



Это цифровая копия книги, хранящейся для потомков на библиотечных полках, прежде чем ее отсканировали сотрудники компании Google в рамках проекта, цель которого - сделать книги со всего мира доступными через Интернет.

Прошло достаточно много времени для того, чтобы срок действия авторских прав на эту книгу истек, и она перешла в свободный доступ. Книга переходит в свободный доступ, если на нее не были отданы авторские права или срок действия авторских прав истек. Переход книги в свободный доступ в разных странах осуществляется по-разному. Книги, перешедшие в свободный доступ, это наш ключ к прошлому, к богатствам истории и культуры, а также к знаниям, которые часто трудно найти.

В этом файле сохранятся все пометки, примечания и другие записи, существующие в оригинальном издании, как минимум о том долгом пути, который книга прошла от издателя до библиотеки и в конечном итоге до Вас.

Правила использования

Компания Google гордится тем, что сотрудничает с библиотеками, чтобы перевести книги, перешедшие в свободный доступ, в цифровой формат и сделать их широкодоступными. Книги, перешедшие в свободный доступ, принадлежат обществу, а мы лишь хранители этого достояния. Тем не менее, эти книги достаточно дорого стоят, поэтому, чтобы и в дальнейшем предоставлять этот ресурс, мы предприняли некоторые действия, предотвращающие коммерческое использование книг, в том числе установив технические ограничения на автоматические запросы.

Мы также просим Вас о следующем.

- Не используйте файлы в коммерческих целях.
Мы разработали программу Поиск книг Google для всех пользователей, поэтому используйте эти файлы только в личных, некоммерческих целях.
- Не отправляйте автоматические запросы.
Не отправляйте в систему Google автоматические запросы любого вида. Если Вы занимаетесь изучением систем машинного перевода, оптического распознавания символов или других областей, где доступ к большому количеству текста может оказаться полезным, свяжитесь с нами. Для этих целей мы рекомендуем использовать материалы, перешедшие в свободный доступ.
- Не удаляйте атрибуты Google.
В каждом файле есть "водяной знак" Google. Он позволяет пользователям узнать об этом проекте и помогает им найти дополнительные материалы при помощи программы Поиск книг Google. Не удаляйте его.
- Делайте это законно.
Независимо от того, что Вы используете, не забудьте проверить законность своих действий, за которые Вы несете полную ответственность. Не думайте, что если книга перешла в свободный доступ в США, то ее на этом основании могут использовать читатели из других стран. Условия для перехода книги в свободный доступ в разных странах различны, поэтому нет единых правил, позволяющих определить, можно ли в определенном случае использовать определенную книгу. Не думайте, что если книга появилась в Поиске книг Google, то ее можно использовать как угодно и где угодно. Наказание за нарушение авторских прав может быть очень серьезным.

О программе Поиск книг Google

Миссия Google состоит в том, чтобы организовать мировую информацию и сделать ее всесторонне доступной и полезной. Программа Поиск книг Google помогает пользователям найти книги со всего мира, а авторам и издателям - новых читателей. Полнотекстовый поиск по этой книге можно выполнить на странице <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

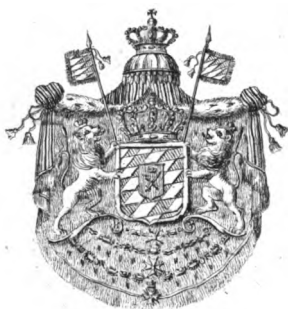
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



Carus

H^o Zool.
= 62. 1/2 (1)



**BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.**



<36603307680017

<36603307680017

Bayer. Staatsbibliothek

L e h r b u c h
der
Z o o t o m i e.

Mit
stäter Hinsicht auf Physiologie ausgearbeitet,
und
durch zwanzig Kupfertafeln erläutert,
von

Carl Gustav Carus,

Doctor der Philosophie und Medicin, Professor der Entbindungskunde
an der chirurgisch-medizinischen Academie zu Dresden, Director des
dassigen Königl. Sächsl. Hebammeninstituts, der physikalisch-medizinischen
Gesellschaft zu Erlangen und der öconomischen im Königreiche Sachsen
Ehrenmitglied, der Linnéischen zu Leipzig und der mineralogischen zu
Dresden Mitglied.

[A]

Alle Gestalten sind ähnlich, und keine gleicht der Andern;
Und so deutet das Thor auf ein geheimes Gesetz.

v. Göthe.

Leipzig, bei Gerhard Fleischer dem Jüngern.
1818.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

V o r r e d e .

Die Zergliederungskunde, inwiefern sie den Bau der verschiedenen Thiergattungen kennen lehrt und vergleicht, verdient und erregt die Aufmerksamkeit des Physiologen, des Zoologen, des denkenden Arztes in gleich hohem Grade; denn wenn sie dem Erstern die Annäherung zu den Geheimnissen organischer Kräfte erleichtert, und dem Andern die Verwandtschaft innern und äußern Thierlebens verstehen lehrt, so verspricht sie dem Letztern dagegen eine klarere Ansicht von der Bedeutung mancher krankhaften Bildungen und Zustände auch des menschlichen Körpers zu gewähren.

Ueberraschend bleibt es demnach, wenn bey einem so reichen Gegenstande doch nur Wenige bisher es unternahmen, vom gesammten Umfange desselben umfassendere Darstellungen zu geben, ja wenn zu einer Zeit, wo die Bearbeitungen nicht minder schwieriger und unerschöpflicher Wissenschaften sich drängten, die gesammte Literatur nur zwey Werke aufführen konnte, welche das Ganze der Zootomie wenigstens in Umrissen aufzufassen

bemüht waren, obwohl beide demohnerachtet noch wichtige Gebiete des organischen Lebens, vorzüglich die Entwick- lungsgeschichte, entweder ganz oder großen Theils unberührt zurück ließen. — Diese theils bey frühern Studien, theils namentlich bey einigen sonst in Leipzig gehaltenen akademischen Vorträgen über vergleichende Anatomie sich aufdrängende Bemerkung, verbunden mit eingeborner, re- ger Neigung für diesen Zweig der Naturkunde, trieb mich denn an, fortwährend zum Zweck einer solchen Zusam- menstellung mit Liebe und Eifer zu sammeln und zu arbei- ten. Eine besondere Abtheilung dahin einschlagender Un- tersuchungen, verbunden mit mehrern physiologischen Betrach- tungen, übergab ich vor drey Jahren, dem öffentlichen Ur- theil; ihr folgt jetzt die allgemeinere, in sich geschlossene Darstellung der ganzen Zootomie, in welcher, bey so man- cher Unvollkommenheit, doch theils, unter Beachtung des vorher geleisteten, vielfache eigene Untersuchung, theils treue, zum Ganzen strebende Forschung nicht verkannt werden wird.

Die Ansicht, unter welcher ich übrigens hier die Idee eines Lehrgebäudes der Zootomie aufgefaßt habe, wird sich aus der Einleitung, sie wird sich am besten aus dem Werke selbst ergeben, ich bemerke nur noch, daß, eben wo es zum Behuf des Physiologen, des Zoologen, des Arztes darauf ankam, einen Ueberblick über die Hauptgruppen verschiedener thierischer Organisation mög- lich zu machen, nothwendig das Aufnehmen von Allem, bisher über diese Gegenstände bekannt gewordenen, über- haupt die Idee einer vollständigen Anatomie aller Thiere (ein an sich unmögliches Unternehmen) hier um so we- niger Statt finden konnte, als eine zu große Mannig-

faltigkeit, wo sie dem angehenden Forscher entgegen tritt, leicht das fest im Auge behalten einer Idee verhindert, folglich verwirrend, ja abschreckend erscheint. Herausgehoben sollte demnach nur werden, was nöthig war, um die Hauptaufgabe der Zootomie zu lösen, d. i. eine Geschichte der stufenweise sich vervollkommnenden Organisation in der Beschreibung des verschiedenen Baues der einzelnen thierischen Geschöpfe zu geben, und ich mochte mich gewiß um so sicherer in diesen Schranken erhalten, da wir zu dieser Zeit in England, Frankreich und namentlich in Deutschland mehrere Coryphäen dieser Wissenschaft erblicken, von welchen, indem ihnen große Museen, geübte Gehülfen, so wie die Untersuchung der Producte des Meeres und ferner Länder zu Gebote stehen, eine vollständigere, weitläufige Abhandlung aller feineren Zweige der Zootomie über lang oder kurz zu erwarten steht.

Was die beygefügtten Abbildungen betrifft, so schienen sie allerdings für die Anschaulichkeit der hier zu beschreibenden, zum Theil so fremdartigen Formen, wenigstens als Umrisse, unerläßlich, und gern habe ich, um den Preis des Ganzen weniger zu erhöhen, die Ausarbeitung derselben ganz allein auf mich genommen, und von den 330 dargestellten Figuren 200 neu nach der Natur gezeichnet. Die Anordnung derselben hat zum Zweck, die Uebersicht einer Zootomie nach den verschiedenen Thierklassen zu geben; und wenn der Leser sich zuvörderst mit diesen Darstellungen und ihren Erklärungen vertrauter macht, so wird er dann, bey Betretung des im Buche selbst eingeschlagenen Weges, nämlich die Entwicklung einzelner organischen Systeme

zu verfolgen, dieser Abbildungen als einer fortlaufenden Reihe von Beyspielen sich selbst da bedienen können, wo nicht immer (um noch häufigere Unterbrechung des Textes zu vermeiden) auf die Abbildung verwiesen wurde.

Dresden den 12. Novbr. 1817.

Allgemeine Uebersicht der Literatur für Zootomie.

Schriften über Geschichte und Literatur der Zootomie.

Die ausführliche Darstellung alles dessen, was von den ältesten bis auf die neuesten Zeiten für die Zootomie, oder die, seit Willis sogenannte Anatomia comparata gethan worden ist, erwartet und erfordert noch eine eigene weitumfassende Bearbeitung. Als ein kurzer Abriß des hierhergehörigen ist indeß aufzuführen:

Christ. Fr. Ludwig *Historiae anatomiae et physiologiae comparantis brevis expositio.* Lips. 1787. 4.

Wir finden hierin die Geschichte der Zootomie in vier Perioden getheilt *), von denen die erste mit Erwähnung der Thieropfer, der Wahrsagung aus den Eingeweiden (Splanchnoscopia) beginnt, und die zootomischen Arbeiten eines Democritus, Aristoteles, Plinius, Aelianus, Galenus und späterhin eines Rondelet, Reald. Columbus, Coiter und Aldrovandi umfaßt; dahingegen die zweite vom

*) Könnte man nicht vielleicht noch passender vom Beginn der Wissenschaft bis zum ersten eigenthümlichen Werk über dieselbe, d. i. bis zu Severini *Zootomia Democritaea* 1645, und weiter von da bis zu Cuvier's *Leçons d'Anatomie comparée* 1799. rechnen, so daß vom Jahre 1700 die neueste Epoche ihren Anfang nähme?

Jahre 1600 bis 1685 ein rascheres Aufblühen dieser Wissenschaft zeigt, und zwar durch die Bemühungen eines Fabricius, Harvey, Severinus, Redi, Malpighi, Swammerdam, Perrault, Blasius, Muraltus, Duverney, Tyson, Collins und so vieler Anderer. — Eine dritte Periode rechnet der Verfasser dann von 1686 bis 1749, und obwohl er hier das zootomische Studium, bey größerer Ausbildung menschlicher Anatomie, weniger vorgerückt meynt, so ist doch nicht zu läugnen, daß durch Arbeiten, wie die eines Caldesi, Valentini, Réaumur, Duvérnoy, Haller, Al. Mondo, Trembley, Roesel, Meyer, Steller und Anderer auch in dieser Hinsicht Vieles gefördert worden sey. — Die vierte Periode, endlich, von 1750 beginnend, umfaßt das neueste, an zootomischen Arbeiten so reiche Zeitalter, in welchem die Namen eines Daubenton, De Geer, F. Mouro, Camper, Pallas, Lyonnet, Spallanzani, Hewson, Fontana, E. u. W. Hunter, Gouan, O. F. Müller, Scarpa, Vicq d' Azyr, Blumenhach, Leske, P. F. Meckel, Geoffroy, Bloch, Merrem und vieler Andern zu nennen sind, denen wir nun neuerlich noch Cuvier, Home, Carolini, Carlisle, Rudolphi, I. F. Meckel, Treviranus, Oken, Tiedemann, Albers, Fischer, Rosenthal, Nitzsch nebst Andern hinzuzufügen müssen.

Außerdem finden sich Beyträge zur Literaturgeschichte der Zootomie theils in größern Werken über die gesammte anatomische Literatur, und zwar mit vorzüglicher Vollständigkeit in der trefflichen:

Alb. v. Haller *Bibliotheca anatomica*. Tom. II, Tigur. 1774. 4.

so wie in:

L. I. Manget, et L. Clero *Bibliotheca anatomica*, Genev. 1699. II. Vol. Fol.

und:

C. Sprengel *Versuch einer pragmatischen Geschichte der Medicin*. Halle 5 Bde. 1792 — 1803.

theils in:

Joh. Spix *Geschichte und Beschreibung aller Systeme in*

- der Zoologie, nach ihrer Entwicklung, von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit. Nürnberg. 1811. 8.
- G. Fischer Ueber den jetzigen Zustand der vergleichenden Anatomie und Physiologie in Frankreich; in Reil's Archiv f. Physiol. IV. Bd. 1. Heft.
- E. G. Carus Uebersicht der neuern Arbeiten für vergleichende Anatomie und Physiologie; im neuesten Journal d. Erfindungen, Theorien und Widersprüche II. Bd. 4 St.
- W. Lawrence, An Introduction to comparative Anatomy and Physiology, being the two introductory lectures delivered at the Royal College of Surgeons. London 1816.
- J. E. G. Henzen Entwurf eines Verzeichnisses veterinärischer Schriften, Göttingen und Stendal 1781.

Angabe der wichtigeren einzelnen zootomischen Schriften.

- I. Werke, auf das Ganze der Zootomie abzweckend.
- Marc. Aurel. Severinus Zootomia Democritae; i. e. Anatomie Generalis totius animantium officii. Norib. 1645. 4.
(Viele, obwohl sehr rohe und häufig irrige Thierergliederungen enthaltend.)
- Ger. Blasius Anatomie animalium terrestrium variorum, volatilium, aquatilium, serpentum, insectorum avorumque structuram naturalem proponens. Amstelod. 1681. 4.
- Mich. Bern. Valentini Amphitheatrum zootomicum, tabulis quamplurimis exhibens Historiam animalium anatomicam. Gissae 1720. Fol.
(Beides Compilationen einzelner frühern Arbeiten, jedoch allerdings reichhaltig.)
- Sam. Collins, A System of anatomy relating of

the body of man, beasts, birds, insects, and plants.
Tom. II. Lond. 1685. Fol.

(Alex. Monro) Essay on comparative Anatomy.
Lond. 1744. 8. (von Sue 1788 ins Franz. übers.
deutsch 1790 Göttingen).

(Vergleichung des innern Baues einiger Säugthiere,
Vögel und Fische mit dem menschlichen.)

B. Harwood System der vergleichenden Anatomie und
Physiologie, a. d. Engl. übers. v. C. R. W. Biedes-
mann. Berl. 1799. 4.

(Ist unvollendet geblieben.)

G. Cuvier Leçons d'anatomie comparée, recueillies
et publiées par C. Dumeril. V. Vol. Paris 1799
(VIII) — 1805 (XIV).

(Die mit wichtigen und reichhaltigen Anmerkungen ver-
mehrte deutsche Uebersetzung dieses Werks von C. G.
Froriep und J. F. Meckel erschien zu Leipzig 1809
in 4 Bänden. *)

J. F. Blumenbach Handbuch der vergleichenden Anatomie.
Göttingen 1805. neue Aufl. 1815.

Ev. Home Lectures on comparative Anatomy; in
which are explained the Preparations in the Hurter-
rian Collection. Illustrated by Engravings. Lond.
1814. 4. II. Vol.

*) Da hier von Cuvier der reichste Vorrath an zootomischen Kennt-
nissen theils gesammelt, theils selbst geschaffen worden ist, so
mußte dessen Arbeit auch bey der gegenwärtigen insbesondere be-
rücksichtigt werden, obwohl ich bey Untersuchungen, die mir selbst
zu wiederholen möglich war, nur nach erhaltener oder nicht erhal-
tener Bestätigung ihm gefolgt oder von ihm abgewichen bin. Daß
die Hinweise auf jenes Werk übrigens auch bey ausdrück-
licher Erwähnung Cuvier's selten ausführlich angegehen sind,
gründet sich darauf, daß diese Citate dem angehenden Forscher
nichts nützen könnten, und dem geübten, mit der Literatur ver-
trauten von selbst beyfallen müssen, folglich unnöthig den Raum
beansugt hätten.

(Enthält namentlich, die in den Philos. Transact. zerstreuten Arbeiten Home's. Berücksichtigt übrigens bisher nur die Organe der Bewegung und Verdauung.)

II. Abhandlungen über einzelne zootomische Gegenstände, theils in besondern Schriften, theils beyläufig in größern zoologischen, physiologischen, veterinärischen oder anatomischen Werken *).

1) Aus den drey ersten Perioden der Zootomie führen wir auf:

Aristoteles De animalibus historiae cur. J. G. Schneider, Lips. 1811, IV. Vol. deutsch von Fr. Straß, Frankf. a. M. 1816.

Galenus De Usu partium. De Administrationibus anatomicis etc.

(Die Coryphäen der Zootomie.)

Volch. Coiter Externarum et internarum principalem corporis humani partium tabulae, atque anatomicae exercitationes observationesque variae etc. Norib. 1573. Fol.

(Das 3. und 9. Buch enthält vorzüglich viel für Zootomie.)

Hier. Fabricius ab Aquapendente Opera omnia anatomica et physiologica (gesammelt von J. Bohn). Lips. 1687. Fol.

(Enthält vieles über Bildung des Fötus, Stimmwerkzeuge u. s. w.)

Guil. Harvey Exercitatio anatomica de Motu cordis et sanguinis in animalibus. Francof. 1628. 4. Exercitationes de generatione animalium, Lond. 1651. 4.

(Unsterbliche Werke.)

*) Dem Raume nach können hier nur Einige aus der so großen Anzahl derselben berücksichtigt werden, mehrere finden sich auch im Verlauf dieser Schrift angezeigt.

Franc. Redi *Opuscula varia physiologica*. III. Vol. Lugd. B. 1725. 12. (spätere Sammlung seiner einzelnen Schriften. Auch 1728 u. 1742. Venez. 4.)

J. Jonston. H. Ruysch *Theatrum univers. omnium animalium*. Amstelod. Vol. II. 1718. Fol.

Marcellus Malpighi *Opera*. Amstelod. 1687. 4.

(Mit Recht sind noch immer die Untersuchungen über das bebrütete Ey und über den Seidenwurm berühmt.)

Joh. Swammerdam (geboren 1637) *Bibel der Natur*. Nebst H. Boerhavens Vorrede vom Leben des Verfassers. U. d. Holland. Leipzig 1752. Fol.

(Treffliche Beobachtungen über Insekten und Weichthiere.)

Gualt. Needham *De formato fetu*. Lond. 1667. 8.

Nehem. Grew, *The comparative Anatomy of the Guts*. Lond. 1681. Fol.

Iac. Douglass *Specimen myographiae comparatae*. Lond. 1717. 8.

(Enthält eine Vergleichung zwischen den Muskeln des Hundes und den menschlichen.)

R. A. Ferchaud de Réaumur *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*. Tom. VI. Paris 1734 — 42. 4.

(Classisch.)

Alb. v. Haller *Elementa physiologiae corporis humani*. Tom. VIII. Lausann. 1757 — 1766.

(Sie umfassen, was auch von mehreren seiner kleinern Schriften gilt, einen großen Reichthum zootomischer Kenntnisse.)

Trembley *Mémoires pour servir à l'histoire d'un Genre de Polypes d'eau douce*. Leide 1774. 4.

Aug. Joh. Kösel *monatliche Insekten = Belustigungen*. Nürnberg. 1746 — 61. IV. Bd. 4.

(Enthält nur wenig Zergliederungen, jedoch namentlich die des Krebses.)

Desselben natürliche Historie der Frösche. Nürnberg. 1758. Fol.
(Ausgezeichnet.)

J. Dan. Meyer Zeitvertreib mit Betrachtung curioser
Vorstellungen allerhand Thiere. Nürnberg. 1748. Fol.
(Enthält eine Menge (obwohl nicht sehr sorgfältig ge-
zeichneter) Abbildungen von Thier skeletten.)

2) Aus der neuesten Periode:

Buffon Histoire naturelle. Mit Daubenton's vielfachen
Thierzergliederungen sehr reich ausgestattet.

De Geer Mémoires sur les Insectes. VI Vol. Stockh.
1752 — 77. 4.
(Seitenstück zu Réaumur.)

Verraults, Charraß und Dobarts Abhandlungen zur
Naturgeschichte der Thiere. Leipz. 1751 — 58. 3 Bde. 4.

A. Monro Vergleichung des Baues und der Physiologie
der Fische mit dem Bau des Menschen u. d. übr. Thiere,
übers. v. J. G. Schneider. Leipz. 1787. 4.

P. Camper Description anatomique d'un Elephant.
Paris 1804. Fol. Naturkundige Verhandlungen ower
den Orang Utang. Amst. 1782. 4. und dessen kleine
Schriften.

S. P. Pallas Miscellanea zoologica. Haag 1766. 4. u.
Spicilegia zoologica. X. Vol. Berol. 1767 — 74. 4.
(Enthalten die Anatomien vieler einzelner Thierarten.)

S. J. Kober Anatomiae comparatae specimen osteolo-
gicum de dentibus. Argent. 1770. 4.

I. G. Haase Zootomiae specimen; comparatio clavi-
cularum brutorum cum humanis. Lips. 1766.

I. G. Ebel Observationes neurologicae ex anatome
comparata. 8.

D. Fr. Müller Von den Würmern des süßen und sal-
zichten Wassers. Roppenh. 1771. 4.

(Enthält gleich seinen übrigen Schriften, namentlich der Zoologia Danica Fol. sehr viel für Zootomie der niedern Thiere.)

A. Scarpa Anatomicae disquisitiones de audita et olfactu. Ticin. 1789. Fol.

A. Comparetti Observationes anatomicae de auro interna comparata. Patav. 1789. 4.

Blas. Merrem vermischte Abhandlungen aus der Thiergeschichte. Göttingen 1781. 4.

F. J. Schelver Versuch einer Naturgeschichte der Sinneswerkzeuge bey den Insekten und Würmern. 1798.

W. Josephi Anatomie der Säugthiere. I. Bd. Göttingen 1787. 4.

(Enthält Osteologie der Affen.)

Beiträge zum I. Bd. Göttingen 1792.

G. Fischer Ueber die verschiedene Form des Intermaxillarknochens. Leipz. 1800. 4.

Desselben Anatomie der Maki. Frankf. a. M. 1804. 4.
(Osteologie) und Ebendesselben Versuch über die Schwimmblase der Fische. Leipz. 1795.

I. X. Poli Testacea utriusque Siciliae. Parmae 1791.
II. Vol. Fol.

(Enthält treffliche Tafeln über Molluskenanatomie.)

G. N. Treviranus Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur. 4. Bd. 8. Göttingen 1802 — 14.

(Der i. Band enthält viel Zootomisches.)

J. W. Link Versuch einer Geschichte und Physiologie der Thiere. 2 Theile. Chemnitz 1805.

Fr. Liedemann Zoologie. Heidelberg 8. I. Bd. 1808.
2. 1810. 3. 1814.

(Vorzüglich enthalten der 2. und 3. Theil eine sehr

vollständige Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Vögel.)

Oken Lehrbuch der Naturgeschichte. 3 Thl. Zoologie 2. Bd. Leipzig und Jena 1815 — 16. 8.

(Aeuserst reichhaltig an zootomischen Bemerkungen.)

J. B. Wilbrand Darstellung der gesammten Organisation. Gießen und Darmstadt 1809. 2 Bd.

Iacopi Elementi di Fisiologia e notomia comparativa. Milan. 1808. II. Vol.

Oken und Kiefer Beyträge zur vergleichenden Zoologie, Anatomie und Physiologie. Bamberg u. Würzb. 2 Hefte. 1806 — 7. 4.

(Vorzüglich für Entwicklungsgeschichte.)

C. L. Nitzsch Commentatio de respiratione animalium. Viteb. 1801. f. auch von demselben: Osteographische Beyträge zur Naturgeschichte der Vögel. Wittenb. 1811.

J. W. Neergard vergleichende Anatomie der Verdauungsorgane der Säugthiere und Vögel. Berl. 1806. 8.

Bourgelat Elemens d' Hippatrique, ou nouveaux principes sur la connoissance et sur la Médecine des Chevaux. Lyon 1770. II. Tom.

f. d. Uebersetz. v. Busch als Bibliothek für Thierärzte, Landwirthe, und Liebhaber der Thierarzneykunde. Marburg 1794. I Bd.

J. D. Busch System der theoretischen und praktischen Thierheilkunde. Marb. 1806. 3 Bde.

(Der 1. Band enthält die Anatomie der Hausthiere.)

Girard's Anatomie der Hausthiere, von G. Schwab. 1811.

J. Brosche Handbuch der Zergliederungskunde des Pferdes. Wien 1812.

Dr. Simly über das Zusammenfügen des Igels. Braunschweig 1801. 4.

- I. F. L. Hausmann De animalium exsanguium respiratione. Hanov. 1805.
- Sorg Disquisitiones physiologicae circa respirationem insectorum et vermium. Rudolst. 1805.
- J. Ch. G. Jörg Ueber das Gebärorgan des Menschen und der Säugthiere. Leipz. 1808. Fol.
- Jr. Liedemann Anatomie des Fischeherzens. Landsh. 1809
Auch desselben Anatomie und Naturgeschichte des Drachen. Nürnberg. 1811., so wie desselben Anatomie der Röhrenhohlothurie des Pomeranze-farbigen Seeferns und Steinseeigels. Landsh. 1816.
- G. G. Lannenbergl Abhandlung über die männlichen Zeugungstheile der Vögel, übers. v. Schönberg und Spangenberg. Göttingen 1810.
- C. Dumeril Mémoires de Zoologie et d' Anatomie comparée. Paris 1807.
- J. A. Albers Beyträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere. Bremen 1802.
- J. G. Schneider Sammlung von anatomischen Aufsätzen und Bemerkungen zur Aufklärung der Fischkunde. Leipzig 1795.
- J. W. Neergard Beyträge zur Anatomie, Thierarzneykunde und Naturgeschichte. Göttingen 1807.
- E. Fr. Vosselt Beyträge zur Anatomie der Insekten. Lübingen 1804.
- Al. v. Humboldt's Beobachtungen aus der Zoologie und vergleichenden Anatomie. Lübingen 1806.
- J. Fr. Meckel Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. Halle 1806; und Beyträge zur vergleichenden Anatomie. 1809.
- Jos. und R. Wenzel Prodnmus eines Werkes über das Hirn der Menschen und Thiere. Lübingen 1806. (Dedicatori structura cerebri 1812. Fol.) und derselben Bemerkungen über die Struktur der ausgewachsenen Schwung- und Schweiffedern. 1807.

- K. N. Ramdohr** Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insekten. Halle 1810. 4.
- C. A. Rudolphi** Entozoorum s. Vermium intestinalium historia naturalis. II Vol. Amstelod. 1808. und dessen anatomisch-physiologische Abhandlungen. Berlin 1802.
- Fr. Rosenthal** Ichthyotomische Tafeln. I. Hft. 1812.
- Ehr. H. Theod. Schreger** Versuch einer vergleichenden Anatomie des Auges und der Thranenorgane. Leipz. 1810.
- G. N. Treviranus** Ueber den innern Bau der Arachniden. Nürnberg 1812. s. auch dessen und **C. L. Treviranus** vermischte Schriften. Göttingen 1816.
- P. Thomas** Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des sangsues. 1806.
- J. Clesius** Beschreibung des medicinischen Blutigels. Hadamar 1811.
- Fil. Cavolini** Memorie per servir alla Storia di polipi marini. Neap. 1785. übers. v. **W. Sprengel**. 1813. und dessen Abhandlung über die Erzeugung der Fische und Krebse übers. von **Zimmermann**. 1792.
- Saissy** Recherches anatomiques, chimiques etc. sur la physique des animaux mammiferes hybernans. Paris 1808.
- Prochaska** De structura nervorum. 1779. idem De structura musculorum.
- H. A. Wrisbergii** Observationes anatomicae de Corde testudinis marinae. Götting. 1808.
- J. C. Savigny** Mémoires sur les animaux sans vertebres. 1 part. Paris 1816.
(Von den Fresswerkzeugen der Insekten.)
- A. C. Bonn** Anatomie Castoris atque chemica castorei analysis. LugB. 1806. 4.
- C. H. Dzondi** Supplementa ad anatomiam et physiologiam potissimum comparatam. Lips. 1806. 4.
- J. Lordat** Observations sur quelques points de l'anatomie du singe vert. Paris 1804.
- E. G. Carus** Versuch einer Darstellung des Nervensystems und insbesondere des Gehirns nach ihrer Bedeutung, Entwicklung u. Vollendung im thierischen Organismus. Leipz. 1815.

- H. M. Gade Beiträge zur Anatomie der Insekten. Altona 1815. und dessen Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Medusen. Berlin 1816.
- J. Ch. Jörg Grundlinien zur Physiologie des Menschen. Leipzig 1815.
(Enthält die vergleichende Anatomie der Geschlechtsorgane des Eyeß.)
- C. Sprengel Commentarius de partibus, quibus insecta spiritus ducunt. Lips. 1815.
- J. Spix Cephalogenesis. Monach. 1815. Fol.
(Schöne Darstellungen von Schädeln verschiedener Thiere.)
- E. W. Weber Anatomia comparata nervi sympathici, Lips. 1817.

Ferner gehören hierher noch eine beträchtliche Anzahl zootomischer Dissertationen, von denen wir nur einige kürzlich erwähnen:

Zu Berlin erschienen z. B.: Breyer Observat. anat. circa fabricam ranae pipae. 1811. Reimann Spicilegium observat. anat. de Hyaena. 1811. F. Franke De avium encephali anatome. 1812. L. Wolff De organo vocis, mammalium. 1812. — Zu Halle: C. F. Hildebrand Diss. sistens struthionis cameli embryonis fabricam. 1805. F. A. Schmidt De mammalium oesophago et ventriculo. 1805. J. T. Kosse De pteropodum ordine et novo ipsius genere. 1813. S. F. Leue De Pleurobranchaea novo molluscorum genere. 1813. Arasky De piscium cerebro et medulla spinali. 1813. Schalk De Ascidiarum structura. 1814. — Zu Leipzig: G. T. Tilesius De respiratione sepiae officinalis. 1801. — Zu Jena: L. F. Posselt Tentamina circa anatomiam forficulae auriculariae. 1800. N. Meyer Prodromus anatomiae murium. 1800. L. S. Comes ab Tredern Prodromus ovi avium historiae et incubationis. 1808. F. G. J. Jacobs Talpae euro-

paecae anatome. Ien. 1816. — Zu Tübingen: A. F. Elsaesser De pigmento oculi nigro etc. 1800. J. C. Luethi Observationes nonnull. zootom. os cordis cervi, claviculas felis, os thoracicum Limacis agrestis et intestina oeca Urogalli spectantes. 1814. Zu Landshut: F. Muck De ganglio ophthalmico et nervis ciliaribus animalinm. 1815.

III. Abhandlungen gelehrter Gesellschaften, und Zeitschriften, welche die Zootomie berücksichtigen.

Meyer Magazin für Thiergeschichte, Thieranatomie und Thierarzneykunde. Göttingen 1790 — 94., so wie dessen zoologische Annalen 1794, und dessen zoologisches Archiv 1795.

E. K. W. Wiedemann Archiv für Zoologie und Zootomie. Berlin 1800 — 1806. V. Bd.

Froriep Bibliothek für die vergleichende Anatomie. Weimar 1802. I. Bd. I. 2. Heft.

(Sammlung von Societätschriften aus dem vorigen Jahrhundert.)

A. J. Ch. Reil Archiv für die Physiologie 12 Bde., fortgesetzt als deutsches Archiv für Physiologie von Fr. Meckel.

J. H. Voigt Magazin für Physik und Naturgeschichte, fortgesetzt als Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde.

Ueberhaupt können hier die meisten auf Naturkunde Rücksicht nehmenden Zeitschriften z. B. Salz. med. chir. Zeitung, Journal für ausländische med. chir. Literatur, Isis, Bulletin des Sciences de la Société philomatique, Millin Magazin encyclopedique, Thomson Annals of Philosophy u. s. w. hierher gerechnet werden, da in allen hin und wieder Notizen für Zootomie zu finden sind.

Von den Gesellschaftschriften erwähnen wir noch, erstens als Inhaltsanzeige von hierhergehörigen Werken:

I. D. Reuss Repertorium Commentationum a Societatibus Literariis editarum, secundum disciplinarum ordinem. Tom. I. Hist. nat. general. et Zoologia. Göttingen 1801.

ferner unter den Gesellschaftsschriften selbst:

Philosophical Transactions. Vol. I. 1665 u. f. 4.

Histoire et Mémoires de l'academie royale des Sciences de Paris, deutsch von Steinwehr 1751,

Mémoires de l'Institut nationale.

Annales du Muséum d'histoire naturelle par les professeurs de cet établissement.

Mémoires du Muséum d'hist. nat.

(Sämmtlich für Zootomie äußerst reichhaltig.)

Miscellanea curiosa. Norimb. 1670. Ephemerides natur.

curiosor. Norimb. 1712 — 1722. Acta physico-

medica Acad. Caes. Leopold. Carol. natur. curiosor.

Norimb. 1727 — 1755. Nova acta physico-medica.

Norimb. 1757 — 1783.

Commentarii acad. scient. imper. Petropolitanae. T. I. 1726. nebst mehrern Fortsetzungen.

Commentarii de Bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia Bonon. I. T. 1732.

Commentarii societatis regiae scientiarum Göttingensis. T. I. 1752. 4.

Verhandelingen vit gegeven door de hollandsche Maatschappye der Weetenschappen te Harlem.

Histoire et Mémoires de l'academie royale des sciences et belles lettres à Berlin. T. I. 1746 nebst Fortsetzungen.

Abhandlungen der kurfürstl. baierischen Akademie der Wissenschaften. München 1763 nebst den Denkschriften der Münchner Akademie.

Annalen der wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Beiträge der wetterauischen Gesellschaft für die Zoologie.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	I

Der Zootomie erster Theil.

Geschichte der zur animalen Sphäre gehörigen Organe	29
---	----

Erster Abschnitt.

Erste Formation der zur animalen Sphäre gehörigen Gebilde

I. Die Organe für animale Functionen in der Klasse der Zoophyten	30
II. Die Organe für animale Functionen in den Weich- und Gliederthieren	40
I. Nervensystem	—
1) Nervensystem der Weichthiere	
a) Acephalen	42

	Seite
b) Gasteropoden	43
c) Cephalopoden	45
2) Nervensystem der Gliedertiere	
a) Würmer	48
b) Krustentiere	50
c) Insekten	51
II. Sinneswerkzeuge	55
Hautsinn, Berührung und Geruch	58
1) Weichtiere	—
2) Gliedertiere	60
Gehör	63
1) Weichtiere	64
2) Gliedertiere	65
Gesichtssinn	66
1) Weichtiere	—
2) Gliedertiere	68
III. Bewegungswerkzeuge	
1) der Weichtiere	74
Acephalen	75
Gasteropoden	79
Cephalopoden	81
2) Gliedertiere	83
Würmer	84
Krustentiere	85
Insekten	88

Zweiter Abschnitt.

Zweite Formation animaler Gebilde.

**Nerven = Sinnen = und Bewegungswerkzeuge in den Thieren
mit Rückenwirbeln 92**

Vom Gerippe der Thiere mit Hirn und Rücken-	
mark	93
I. Vom Gerippe der Fische	98
II. Vom Gerippe der Amphibien	115
1) Frösche	—
2) Schildkröten	121
3) Schlangen	124
4) Eidechsen	128
III. Vom Gerippe der Vögel	135
IV. Vom Gerippe der Säugthiere	157

Empfindungs- und Bewegungswerkzeuge

I. Nervensystem	200
Nervensystem der Fische	
1) Rückenmark und Gehirn	203
2) Hirn- und Rückenmarksnerven	210
3) Gangliensystem oder sympathischer Nerv	212
Nervensystem der Amphibien	
1) Rückenmark und Gehirn	213
2) Hirn- und Rückenmarksnerven	217
3) Sympathischer Nerv	218
Nervensystem der Vögel	
1) Rückenmark und Gehirn	—
2) Hirn- und Rückenmarksnerven	223
3) Sympathischer Nerv	224
Nervensystem der Säugthiere	
1) Hirn- und Rückenmark	225
2) Hirn- und Rückenmarksnerven	232
3) Sympathischer Nerv	233

	Seite
II. Sinneswerkzeuge	236
I. Getaft	237
Von den Taftwerkzeugen der Fische	238
Von den Taftwerkzeugen der Amphibien	—
Von den Taftwerkzeugen der Vögel	239
Von den Taftwerkzeugen der Säugthiere	240
II. Geruch	
Von den Bitterungsorganen der Fische	243
Geruchswerkzeuge der Amphibien	244
Geruchswerkzeuge der Vögel	247
Geruchswerkzeuge der Säugthiere	248
III. Gehör	
der Fische	254
— Amphibien	256
— Vögel	260
— Säugthiere	262
IV. Geficht	
der Fische	270
— Amphibien	275
— Vögel	279
— Säugthiere	286
Von den sogenannten elektrifchen Organen	297
III. Bewegungswerkzeuge	300
I. Von den Muskeln der Fische	302
II. Muskeln der Amphibien	306
III. Muskeln der Fische	310
IV. Muskeln der Säugthiere	316

Der Zoologie zweyter Theil.

Seite

Geschichte der zur vegetativen Sphäre gehörigen Organe	325
--	-----

Erster Abschnitt.

Geschichte der Organe, welche der Vermittelung individueller Reproduction bestimmt sind.

Erste Abtheilung.

Von den Verdauungswerkzeugen.

I. In den Thieren ohne Rückenmark und Gehirn

I. In den Pflanzenthieren	326
-------------------------------------	-----

II. Von den Verdauungswerkzeugen in den Weichthieren

1) Acephalen	328
2) Gasteropoden	330
3) Cephalopoden	333

III. Von den Verdauungswerkzeugen in den Gliedertieren

1) Würmer	335
2) Krustenthiere	339
3) Insekten	342

Von dem Gebiß und den Saugwerkzeugen der Insekten	343
---	-----

Vom Darmanal der Insekten	346
-------------------------------------	-----

Von der Endigung des Darmkanals in den Insekten	352
---	-----

II. Von den Verdauungswerkzeugen in den Thieren mit Rückenmark und Gehirn 355

I. Verdauungswerkzeuge der Fische

- 1) Vom Gebiß, so wie von den Geschmacks- = Sauge- und Schlingwerkzeugen derselben —
- 2) Von der Speiseröhre und dem Magen der Fische 360
- 3) Von dem Darm der Fische 363

II. Verdauungswerkzeuge der Amphibien

- 1) Vom Gebiß, so wie von den Geschmacks- = und Schlingwerkzeugen derselben 366
- 2) Von der Speiseröhre und dem Magen der Amphibien 373
- 3) Vom Darm der Amphibien 375

III. Verdauungswerkzeuge der Vögel

- 1) Von dem Gebiß, den Geschmacks- = Sauge- = und Schlingwerkzeugen der Vögel 376
- 2) Von der Speiseröhre und dem Magen der Vögel 382
- 3) Vom Darm der Vögel 386

IV. Von den Verdauungswerkzeugen der Säugethiere

- 1) Von dem Gebiß, den Geschmacks- = Sauge- = und Schlingwerkzeugen derselben 390
- 2) Von der Speiseröhre und dem Magen der Säugethiere 405
- 3) Vom Darmkanal der Säugethiere 414

Zweyte Abtheilung.

Von den Athmungs- = und Absonderungswerkzeugen 423

I. Von den verschiedenen Formen des Hautorgans

- 1) In den Pflanzenthieren 425

2) Von der Organisation der Haut in den Weichtieren	427
3) Von der Organisation der Haut in den Gliedertieren	429
4) Von der Organisation der Haut in den Fischen	435
5) Von der Organisation der Haut in den Amphibien	437
6) Von der Organisation der Haut in den Vögeln	440
7) Von der Organisation der Haut in den Säugethieren	445

II. Von den verschiedenen Formen des Athmungsorgans . . . 454

I. Athmung der Thiere ohne Rückenmark und Gehirn

1) Athmungsorgane der Pflanzenthiere	455
2) Athmungsorgane der Weichtiere	
a) Acephalen	458
b) Gastropoden	462
c) Cephalopoden	465
3) Athmungsorgane der Gliedertiere	
a) Würmer	466
b) Krustenthiere	469
c) Insekten	470

II. Athmung der Thiere mit Rückenmark und Gehirn

1) Athmungsorgane der Fische	481
2) Athmungs- und Stimmwerkzeuge der Amphibien	492
a) Frösche und Salamander	493
b) Schildkröten	497
c) Schlangen	498
d) Eidechsen	500
3) Athmungs- und Stimmwerkzeuge der Vögel	501
4) Athmungs- und Stimmwerkzeuge der Säugethiere	509

III. Von verschiedener Form der Wiederholungen des Athmungsorgans, oder von den Absonderungswerkzeugen

I. Wiederholung der Athmungsorgane im Darungssystem, oder von den eigentlichen Sekretionsorganen für den Darmkanal	522
I. Speichelwerkzeuge	
1) In den Zoophyten	523
2) Speichelwerkzeuge der Weichthiere	524
3) Speichelwerkzeuge der Gliederthiere	525
4) Speichelwerkzeuge der Fische	527
5) Speichelwerkzeuge der Amphibien	528
6) Speichelwerkzeuge der Vögel	529
7) Speichelwerkzeuge der Säugthiere	530
II. Von einigen andern, in den fernern Verlauf des Darmkanals sich ergießenden Absonderungen bey den höhern Thierklassen	531
III. Von den Gall- absondernden Organen	
A. In den Thieren ohne Rückenwirbel	
1) In den Pflanzenthieren	534
2) Gall- absondernde Organe in den Weichthieren	—
3) Gall- absondernde Organe in den Gliederthieren	537
B. Gall- absondernde Organe in den Thieren mit Rückenwirbeln	
1) Gall- absondernde Organe in den Fischen	542
2) Gall- absondernde Organe in den Amphibien	544
3) Gall- absondernde Organe in den Vögeln	547
4) Gall- absondernde Organe in den Säugthieren	548
IV. Von der Bauchspeichelbrüse	550
1) Von der Bauchspeichelbrüse der Amphibien	552

	Seite
2) Von der Bauchspeichelbrüse der Vögel	552
3) Von der Bauchspeichelbrüse der Säugethiere	553
II. Wiederholung der Athmungsorgane im Geschlechtssystem,	
oder von den Harnwerkzeugen	554
1) Von den Harnwerkzeugen der Fische	556
2) Von den Harnwerkzeugen der Amphibien	558
3) Von den Harnwerkzeugen der Vögel	563
4) Von den Harnwerkzeugen der Säugethiere	566
III. Von Absonderungen in oder an den Respirationsorganen	
selbst	569
Vom Vorkommen der Thymus und Schilddrüse in den	
höhern Thierklassen	570

Dritte Abtheilung.

Vom Gefäßsystem	575
I. Gefäßsystem der Thiere ohne Rückenmark und Gehirn	576
1) Gefäßsystem der Pflanzenthiere	577
2) Gefäßsystem der Weichthiere	
a) In den Acephalen	578
b) Gefäßsystem der Gasteropoden	580
c) Gefäßsystem der Cephalopoden	582
3) Gefäßsystem der Gliedertiere	
a) In den Wärmern	583
b) Gefäßsystem der Krustenthiere	585
c) Gefäßsystem der Insekten	—

	Seite
II. Gefäßsystem der Thiere mit Rückenmark und Gehirn . . .	589
1) Gefäßsystem der Fische	
a) Blutgefäße	590
b) Lymphgefäße	593
2) Gefäßsystem in den Amphibien	
a) Blutgefäße	—
b) Lymphgefäße	599
3) Gefäßsystem der Vögel	
a) Blutgefäße	600
b) Lymphgefäße	603
4) Gefäßsystem der Säugthiere	
a) Blutgefäße	604
b) Lymphgefäße	609

Zweyter Abschnitt.

Geschichte der die Reproduktion der Gattung vermittelnden Gebilde, so wie der Entwicklung einzelner thierischer Organismen selbst . . . 613

Erste Abtheilung.

Von den Geschlechtsorganen	614
I. Geschlechtsorgane in den Thieren ohne Rückenmark und Gehirn	
1) In den Pflanzenthieren	615
2) Geschlechtsorgane in den Weichthieren	
a) In den Acephalen	617
b) Geschlechtsorgane der Gasteropoden	619
c) Geschlechtsorgane der Cephalopoden	623

3) Geschlechtsorgane der Gliedertiere	626
a) Geschlechtsorgane der Würmer	626
b) Geschlechtsorgane der Krustenthiere	629
c) Geschlechtsorgane der Insekten	630

II. Geschlechtsorgane der Thiere mit Rückenmark und Gehirn

1) In den Fischen	635
2) Geschlechtsorgane der Amphibien	639
3) Geschlechtsorgane der Vögel	643
4) Geschlechtsorgane der Säugethiere	
a) Weibliche	646
b) Männliche Geschlechtsorgane der Säugethiere	656
c) Absonderungen, welche mit der Geschlechtsfunction in Beziehung stehen	664

Zweite Abtheilung.

Von der Entwicklung des individuellen Organismus in den verschie-

denen Thierklassen	666
1) Von der Entwicklung der Pflanzenthiere	670
2) Von der Entwicklung der Weichthiere	671
3) Von der Entwicklung der Gliedertiere	673
4) Von der Entwicklung der Fische	677
5) Von der Entwicklung der Amphibien	679
6) Von der Entwicklung der Vögel	683
7) Von der Entwicklung der Säugethiere	689

A n h a n g.

Einige Worte über das Fergliebern und Präpariren der Thier-
Körper 699

Lehrbuch

der

3 o t o m i e.



§. 1.

Ziel und Endzweck aller Naturwissenschaft ist die Befriedigung eines tief dem menschlichen Geist eingepprägten Bestrebens, welches ihn antreibt das Geheimniß seines Wesens zu ergründen, verstehen zu lernen den Zusammenhang dieses Daseyns mit dem Seyn der gesammten Natur, und aufzufinden jene ewigen Gesetze, durch deren Allmacht die Erscheinung der innern wie der äußern Welt fortwährend bestimmt und geordnet wird.

§. 2.

So gewiß wir indes, zurückgehalten in der Beschränktheit menschlicher Erkenntniß, auf die wahrhafte Erreichung jenes hohen Endzwecks, auf die vollkommene Befriedigung jenes tiefbegründeten Triebes Verzicht leisten müssen, so gewiß es zu seyn scheint, daß das Streben nach Wissenschaft, dem Menschen zu aller Zeit an Statt der Wissenschaft selbst genügen müsse, so kann es doch wohl dieserhalb keinem Zweifel unterworfen bleiben, daß eine jede wissenschaftliche Bahn, je weniger sie von der Willkühr umherschweifender Phantasie vorgezeichnet wird, je mehr sie einer reinen, doch nicht ohne philosophische Umsicht gesammelten Erfahrung sich anschließt, je bestimmter sie subjective Erkenntniß aus objectiver Anschauung, das Allgemeine aus dem Besondern, herzuleiten bemüht ist, um so

sicherer und früher, wenn auch nicht zur Erklärung der Natur, doch zum Vertrautwerden mit derselben und hinzuführen geeignet sey.

§. 3.

Wie können wir nun wohl, an dieser Ueberzeugung festhaltend, sobald es uns, wie in der Physiologie, beschäftigen soll, die Erscheinung des Lebens treu aufzufassen, und die Geseze desselben nach Möglichkeit zu erörtern, einen ebenern und geradern Pfad einschlagen, als indem wir die Vergleichung der verschiedenen Lebendigen unter einander, die Beobachtung der in allen Offenbarungen des Lebens gleichen, und also wesentlichen, und die Berücksichtigung der unter verschiedenen Umständen gleichfalls verschiedenen, und also weniger wesentlichen Erscheinungen zu Führerinnen wählen? — Durchdrungen von der Wahrheit dieser Gedankenfolge, hat man neuerlich, bestrebt die Idee des Thierlebens bestiedigender zu erforschen, fast allgemein die Betrachtung verschiedener, theils normaler, theils abnormer Lebenszustände in Thieren und Pflanzen, als wesentliches Mittel zu jenem Zwecke erkannt, und auch ferner, da in diesen Betrachtungen wiederum Beobachtung der verschiedenen somatischen, innern und äußern Formen einen vorzüglichen und zunächst sich anbietenden Theil ausmachen mußte, eingesehen, welche wichtige und unentbehrliche Stützen theils Naturgeschichte, theils Anthropotomie, Zootomie, Phytotomie, so wie pathologische Anatomie, und zwar sowohl die des Menschen, als der Thiere, und der Pflanzen, für die gesammte Physiologie darbieten können.

§. 4.

Zootomie, Phytotomie und pathologische Anatomie, sind es vorzüglich, welche, da ihr großer Einfluß auf Physiologie nur in sofern sich offenbart, als sie die höchst verschiedenartigen, normalen oder abnormen

Organisationen, theils unter einander, theils mit der rein menschlichen Organisation, als dem Ideal aller übrigen, vergleichen, zusammengenommen den Namen der vergleichenden Anatomie, welcher bisher durchgängig nur auf die Zoologie eingeschränkt wurde, verdienen, und welche in dieser Vereinigung eine Wissenschaft bilden, deren allein recht folgenreiche und wichtige Tendenz zwar bereits aus dem Vorhergehenden ziemlich bestimmt hervorleuchtet, demohnerachtet aber lange Zeit, vorzüglich hinsichtlich der Zoologie, so sehr missverstanden worden ist, daß darüber noch im Folgenden eine etwas genauere Bestimmung versucht werden soll.

§. 5.

Wir fragen demnach zunächst: könnte wohl die Zoologie, wenn sie sich gänzlich darauf beschränkte, nach der Reihe die innere Bildung verschiedener Thiergattungen zu beschreiben, ohne dabey das wechselseitige Verhältniß verschiedener oder gleichartiger Organisationen hervorzuheben, ohne das stufenweise Entfalten einzelner Systeme zu berücksichtigen, ohne die Unterscheidung von menschlichen Formen, mit Bezug auf die Verschiedenheit der fernern Lebenserscheinungen anschaulich zu machen, könnte sie wohl dann noch als für Naturwissenschaft überhaupt von besonderm Interesse geachtet werden? und müßte sie dann nicht vielmehr, als ein Chaos unzähliger einzelner Beschreibungen, aller wahrhaft wissenschaftlichen Bedeutung gänzlich ermangeln? —

§. 6.

Zwar möchten vielleicht auch diese einzelnen Thatsachen noch Mittel darbieten, die Kennzeichen gewisser Thier-Gattungen durch Bemerkung der Eigenthümlichkeiten innerer Structur zu vermehren, ja selbst, bey nur etwas allgemeiner Uebersicht, die Classification zoologischer Systeme zu verbessern, oder der Thierheilkunde einen nicht unbedeutenden Nutzen zu gewähren, doch alles dieses würde noch schwerlich

im Stande seyn, Zootomie überhaupt gegen die Hintansetzung vertheidigen, welche sie so lange Zeit hindurch erfahren hat, und welche nur, indem der Inbegriff in ihr enthaltener Thatsachen eine wissenschaftliche Form annimmt, und sich in nähere Beziehung zur Physiologie setzt, gänzlich vermieden werden kann.

§. 7.

Es ist nun aber durchgängig die Bedeutung der Wissenschaft, die aus der Einheit zur Vielheit sich entwickelnde, und dem Sinn stets als eine Mannigfaltige erscheinende Natur, auf solche Weise zu betrachten, daß diese Mannigfaltigkeit wieder zurückgeführt werde auf die Einheit des Naturgesetzes, und es muß sonach unlängbar eine jede wissenschaftliche Construction um so weniger Schwierigkeiten finden, je mehr die dieselbe vorbereitende Naturbetrachtung die allmähliche Entfaltung der vorliegenden Mannigfaltigkeit selbst berücksichtigte, je mehr sie uns den Weg kennen lehrt, welchen die Natur in ihrer Entwicklung genommen zu haben schien, und welchen die wissenschaftliche Betrachtung nun wieder rückwärts verfolgen soll. Eben so wird daher auch die Zootomie, nur in sofern sie eine streng genetische Methode beobachtet, d. i. nur indem sie uns die Gesamtheit aller unendlich verschiedenen thierischen Organisationen als die fixirte Entwicklungsgeschichte einer Einheit, nämlich der im menschlichen Organismus am vollendetsten ausgesprochenen Idee der Thierheit, beschauen lehrt, indem sie sonach zu einer wahrhaft philosophischen Uebersicht des Thierreichs leitet, und die folgenreichsten Resultate für Physiologie vorbereitet, einen angemessenen Rang unter den übrigen Naturwissenschaften sich bewahren, und es ist diese Ansicht, aus welcher als wichtigste Aufgabe der hier unternommenen Arbeit hervorgeht: daß durch die Zootomie nachgewiesen werden sollte, die Geschichte der stufenweise sich vervollständigenden thierischen Organisation, in der Beschreibung des verschiedenartigen innern Baues der einzelnen thierischen Geschöpfe.

§. 8.

Werfen wir hier noch einige Blicke auf die übrigen Zweige der vergleichenden Anatomie, so ergibt es sich leicht, daß auch diese, nur von ähnlichen Ansichten geleitet, zu bedeutenden Gliedern allgemeiner Naturwissenschaft sich erheben können. Anlangend nämlich die Phytotomie, so möchte wohl den einzelnen Thatsachen derselben, so ganz an und für sich genommen, schwerlich irgend ein großes Interesse, nicht einmal für die Kunde von Pflege und Wartung der Pflanzen, zugeschrieben werden können, dahingegen, indem diese Thatsachen theils unter sich, theils mit den Resultaten der Zootomie u. s. w. verglichen, und in ein Ganzes vereinigt werden, so viele wichtige Aufschlüsse nicht allein über Pflanzenleben, und zwar auch in sofern es im Thier sich wiederholt, sondern eben so über Leben im Allgemeinen, erwartet werden dürfen. Was die pathologische Anatomie anbelangt, so haben die Thatsachen derselben zwar, auch schon an und für sich, zum Theil eine directe Beziehung auf praktische Medicin, einem größern Theile derselben, namentlich der Lehre von den mancherley ursprünglichen Bildungsfehlern bey Menschen, Thieren und Pflanzen, geht jedoch eine solche Beziehung fast gänzlich ab, und die Beschreibungen von dergleichen Abnormitäten würden, so lange sie in ihrer Getrenntheit verharren, durchaus nur für Curiositäten gelten, und im Ganzen von wenig Werth seyn, da sie hingegen unter gemeinsame wissenschaftliche Gesichtspunkte gebracht, theils die Lehre vom Leben bereichern und befestigen helfen, theils indirect, gleich der Zootomie und Phytotomie, auch der Medicin in sofern Vortheile darbieten, als sie dieselben überhaupt von den ihr im Ganzen doch heterogenen theoretischen Disciplinen erhalten oder annehmen mag.

§. 9.

Fassen wir jedoch nun insbesondre die für die Zootomie erstellte Aufgabe etwas näher ins Auge, so wird es zuvörderst als eine nothwendige Bedingung zur Lösung derselben erscheinen, daß unsre Untersuchungen, nicht wie es bisher

gewöhnlich geschehen ist, von der menschlichen Organisation aus, nach und nach über die tiefern Bildungen sich verbreiten dürfen, als wodurch die Uebersicht einer allmählichen Entwicklung besondrer organischen Systeme, wie sie doch in der Reihenfolge der Thiere unläugbar Statt findet, beträchtlich erschwert, und zu manchen fehlerhaften Beurtheilungen rücksichtlich der Bedeutung einzelner Bildungen, Veranlassung gegeben wird, sondern daß wir zweckmäßiger stets von der Betrachtung der tiefsten Stufen thierischer Organisation ausgehend, diese letztere in ihrer Steigerung bis zur vollendetsten Form verfolgen werden. Die vollendetste, d. i. menschliche Organisation selbst weitläufiger zu beschreiben, muß jedoch dem Plan der Zootomie als so ganz fremdartig erscheinen, daß wir dieselbe vielmehr immer der Hauptsache nach, als bekannt voraussetzen, ja uns auf die Kenntniß derselben, um die vielfachen zootomischen Beschreibungen möglichst zu erleichtern und abzukürzen, namentlich bey menschenähnlichen Bildungen, durchgängig beziehen werden, und allein versuchen wollen, am Ende der jedesmaligen verschiedenen Entwicklungsreihen, diejenigen Momente, in welchen menschliche Vollendung mit vorzüglicher Bestimmtheit sich ausdrückt, ihrem Wesentlichen nach zu bezeichnen.

§. 10.

Es bleibt indeß bey einem solchen Gange unsrer Untersuchungen zunächst noch zu bestimmen übrig, theils in welcher Reihenfolge nun wohl die einzelnen Thier-Gattungen und Ordnungen am schicklichsten gebracht würden, um eine Betrachtung ihrer Organisation, nach allmählicher Entfaltung derselben zu begünstigen? — theils ob es zweckmäßiger sey, nach dieser Reihenfolge den Thierkörper in seiner Geschlossenheit und Einheit zu beschreiben, oder ob es größere Vortheile gewähre, denselben in die vorzüglicheru organischen Systeme zu trennen, und diese sodann in ihrer Entwicklung zu verfolgen? —

§. 11.

Da die anatomische Beschreibung des thierischen Orga-

anismus in seiner ungetrennten Einheit, vermöge der unends sich vielfachen Metamorphosen desselben, so wie vermöge der höchst verschiedenartigen Systeme und Organe, welche bereits auf niedrigeren Bildungsstufen in ihm sich unterscheiden lassen, eine ermüdende Weitläufigkeit und stets nothwendige Wiederholungen auf keine Weise vermeiden könnte, so wird es allerdings vorzuziehen seyn, sobald wir (was uns zunächst beschäftigen wird) eine naturgemäße Eintheilung des Thierkörpers in gewisse einzelne organische Systeme ausgemittelt haben, den Bau der verschiedenen thierischen Geschöpfe, nur nach diesen Systemen, und zwar in aufsteigender Linie, zu untersuchen.

§. 12.

Wie aber der Mensch überhaupt die Tiefen seines Wesens am sichersten aufzuklären hoffen darf mittelst einer treusicheren Erforschung und Beobachtung seiner mannigfaltigen äußern Umgebungen, so scheint auch dieselbe äußere Natur, wo es uns darum zu thun ist, die Gebilde des thierischen Körpers nach gewissen größern Abtheilungen zu ordnen, die einfachsten und sichersten Eintheilungsgründe darzubieten.

§. 13.

Sehen wir daher jene Seite der Natur, welche wir vorzugsweise die organische nennen (obschon an einem so unermesslichen, ja alleinigen Lebendigen, streng genommen, durch uns nichts wahrhaft todt und unorganisch seyn kann) in eine Pflanzen- und Thierwelt sich scheiden, sehen wir daß von diesen beyderley Geschöpfen nur im Thier die Idee eines Organismus mit aller der Vollendung sich ausspricht, welche dem untergeordneten Gliede eines höhern Ganzen zu erreichen möglich scheint, und finden wir es als ein durchgängig fest begründetes Gesetz, daß höhere Formationen die tiefern in sich aufnehmen, und statt nach einem neuen vorher nie dagewesenen Typus gebildet zu seyn, den bereits auf niedern Stufen herrschenden, nur in größerer Vollendung wiederholen, so wird es uns schon in dieser Hinsicht an

natürlichsten erscheinen, die Verrichtungen und Gebilde des Thierkörpers, in sofern er, als ein Höheres, das Pflanzleben, als ein Niederes, in sich aufnimmt, in die pflanzlichen und die eigentlich thierischen zu unterscheiden.

§. 14.

Betrachten wir nun aber ferner, wie eines Theils im Leben des Thieres wirklich alle jene Verrichtungen, welche der Pflanze schon eigenthümlich waren, als: Ernährung, Wachsthum, Athmung, Absonderung und Fortpflanzung, sich wiederholen, andern Theils aber in der Thätigkeit des Nerven = Muskular = und Sinnessystems eine neue höhere Lebensform hinzutritt, so müssen wir auch auf diese Weise uns überzeugen, daß die Einheit des thierischen Lebens nur durch das wechselseitige Durchdringen und durch die innige Verbindung zweyer verschiedenen Sphären, welche wir im Folgenden immer als vegetative und animale Sphäre bezeichnen, bedingt sey.

§. 15.

Beide Sphären zeigen jedoch in sich wieder eine große Verschiedenheit einzelner Functionen und Gebilde, und zwar lassen sich bey genauerer Untersuchung in einer jeden derselben vorzüglich dreyerley Glieder oder organische Systeme nachweisen, deren zwey im vollkommenen Gegensatze sich befinden, wenn hingegen das dritte als Verbindungsmitglied beyder, und eben darum als Charakterglied der gesammten Sphäre sich darstellt.

§. 16.

Antangend die vegetative Sphäre, so haben wir zunächst zu bemerken, daß in ihr keinesweges die sämmtlichen Functionen auf das Individuum, von dem sie geübt werden, sich beziehen, denn nicht blos für die Erhaltung eines solchen, auch für die Erhaltung der Gattung, und für diese vorzüglich, hat die Natur Sorge getragen, und so können wir demnach das Leben dieser Sphäre, bevor wir die

einzelnen Systeme trennen, in individuelle Reproduction, und in Reproduction der Gattung abtheilen.

§. 17.

In der individuellen Reproduction werden sich ferner, als untergeordnete Systeme die folgenden darstellen:

1. Assimilationsystem, durch welches die Aufnahme plastischen Stoffs bewerkstelligt wird, und wohin namentlich die Gebilde des Darmkanals gerechnet zu werden verdienen.
 2. Respirations- und Secretionsystem, durch dessen Leben organischer Stoff entweder in seine Elemente zerlegt und verflüchtigt, oder auch in materiellern Formen ausgestoßen, folglich der stäte lebendige Stoffwechsel im Organismus unterhalten, und das vegetative Leben hierdurch eben so bestimmt als durch das Assimilationsystem bedingt wird. Es gehören hieher Haut, Kiemen, Luftröhren, Lungen, so wie die Hart, Galle, Speichel u. s. w. aussondernden Organe.
 3. Gefäßsystem, in welchem die entgegengesetzten Kräfte der vorigen Systeme sich begegnen und vereinen, durch welches Bildungstoff im Körper verbreitet, Athmung und Absonderung vermittelt, und der Stoffwechsel eben so in einzelnen Theilen des Körpers unterhalten wird, als in der Gesamtheit desselben durch den Gegensatz der beyden vorigen Systeme.

§. 18.

Diejenige Thätigkeit des vegetativen Lebens, welche in der Reproduction der Gattung sich offenbart, können wir im Begriff des Geschlechtesystems zusammenfassen, ein System, welches, in sofern durch seine Thätigkeit neue Individuen auf Unkosten des vorhandenen sich erzeugen, einigermaßen den absondernden Processen verwandt ist, ja von welchem sogar in sehr unvollkommenen Thieren, wie auch in so vielen Pflanzen, nachgemessen werden kann, daß ein wahrhaftes Kostrennen einzelner Theile die erste Art der Fortpflanzung genannt werden müsse. Auch in ihm

Sind übrigens drey verschiedene Prozesse, wie bey der individuellen Reproduction zu bemerken, indem wir den männlichen Zeugungsproceß (welcher mehr aussondernd und gebend), den weiblichen Zeugungsproceß (welcher mehr passiv und empfangend), und den Entwicklungsproceß des Embryo (welcher das Resultat der Vereinigung beyder ist) von einander unterscheiden.

§. 19.

Was nun die animale Sphäre angeht, so ergeben sich hier sehr einfach als die drey Glieder derselben: erstlich das System der Sinnesverrichtungen, durch welches die mannigfaltigen Eindrücke der Außenwelt dem Individuum zufließen, ferner das Bewegungssystem, durch welches das Individuum seine Reactionen auf die äußere Natur überträgt, und das Nervensystem, als der Punkt, in welchem sich Sensation und Reaction begegnen, durch welche die Thätigkeit der Sinnes- und Bewegungsorgane vermittelt wird, in welchem daher der Stand des gesammten animalen Lebens, und folglich eben sowohl die höhere oder niedere Stufe thierischer Organisation [als durch das animale Leben vorzüglich bedingt] sich ausdrücken muß.

§. 20.

Ohne uns nun hier weitläufiger darauf einzufassen, die einzelnen diesen Sphären angehörigen Organe (ihrer Bedeutung wie ihrem Verhältniß nach zu betrachten, ohne die Gleichartigkeit der einzelnen Glieder der verschiedenen Sphären hier besonders hervorzuheben, und genauer bemerklich zu machen, wie z. B. die Systeme des animalen Lebens, die des vegetativen vollkommen wiederholen und im Sinnesystem ein ideales Assimilationssystem, im Nervensystem ein ideales Gefäßsystem, in der Thätigkeitsübertragung des Bewegungssystems, in veredelter Form, die Stoff-Aussonderung des Athmungs- und Absonderungssystems sich darstellt u. s. w., ohne alles dieses, worüber noch im Verfolge der speciellen Untersuchungen selbst sich manche Bemerkungen ergeben werden, hier ausführlicher zu berühren,

wollen wir nur noch einige Betrachtungen über die den Organen der vegetativen und animalen Sphäre im Allgemeinen eigenthümliche und ursprüngliche Structur voraussenden, da sich vielleicht hieraus noch ein Grund mehr, für die getroffene Abtheilung der beyden Lebenssphären, ergeben möchte.

§. 21.

So wie wir nun, um den thierischen Organismus in seine wichtigern Abtheilungen zu trennen, auf die Verschiedenheiten der organischen Natur überhaupt Rücksicht zu nehmen hatten, eben so wird es auch von besonderm Interesse seyn, sobald wir die organischen Grundformen für die verschiedenen Sphären des Thierkörpers untersuchen, vorher einen Blick zu werfen, auf die denselben als Urbilder vorstehenden lebendigen Körper; also bey der vegetativen Sphäre auf die Pflanzen, bey der animalen auf die einfachsten thierischen Geschöpfe.

§. 22.

Was nun zunächst die Pflanzen anbetrifft, so sind wir, gestützt auf die Resultate der Phytotomie, anzunehmen berechtigt, daß die Zellenformation als ursprüngliche Bildung derselben betrachtet werden müsse. Zellen sind fast der alleinige Bestandtheil minder ausgebildeter Pflanzen, wie der Flechten, Moose u. s. w.; aus Zellgewebe bestehen auch in vollkommnern Vegetabilien stets die Anfänge der Organisation, und wenn außer Zellen noch andere Gebilde in den Pflanzen sich zeigen, so sind diese entweder nur als Umwandlungen zelliger Structur, wie die Fasern und Saftgefäße, oder als Produkte einer höhern, schon halb animalen Entwicklung, wie die Spiralgefäße, zu betrachten.

§. 23.

Die ursprüngliche thierische Structur hingegen zeigt sich bey den unvollkommnern und einfachern Thieren, z. B. den Polypen und Medusen, und eben so bey den frühzeitigern Embryonen höherer Gattungen, in einer von jener zelligen

Structur durchaus verschiedenen Form. Es lassen nämlich selbst die genauesten mikroskopischen Untersuchungen hier nichts als eine gleichförmige, halbflüssige, aus einer unendlichen Menge kleiner in schleimigen Feuchtigkeiten schwimmender Kügelchen oder Punkte bestehende urthierische Masse erkennen, und selbst in den äußern Gestaltungen jener Thierkörper wird häufig eine auffallende Neigung zur Kugelform angetroffen.

§. 24.

Gehen wir nun mit den Resultaten dieser Betrachtung an die Untersuchung der Grundformen sowohl animaler als vegetativer Gebilde, so muß es uns als ein schöner Beweis ewiger gesetzmäßiger Gleichmäßigkeit der Naturerscheinungen gelten, wenn wir entdecken, daß, ob schon als letzte elementarische Masse des Thierkörpers durchgängig jene das Thier überhaupt charakterisirende Punktmasse gefunden wird, diese urthierische Masse, so wie die Kugelgestalt, doch nur in den Organen der animalen Sphäre mit besondrer Deutlichkeit zu erkennen sey, da in den Organen der vegetativen Sphäre hingegen die Zellenbildung als vorherrschend sich darstelle.

§. 25.

Nicht allein daß nämlich Zellgewebe, als solches, an so vielen Punkten des Körpers sich vorfindet, und, indem es den Bildungstoff darbietet, aus welchem manche andere Organe sich entwickeln, als dem vegetativen Leben angehörend sich beurkundet, sondern auch die besondern Gebilde der einzelnen vegetativen Systeme selbst können den zelligen Typus nicht verläugnen. So entsteht das Gefäß im Thier wie in der Pflanze, indem Zelle an Zelle sich reibt, indem Uebergänge aus einer Zelle in die andre zu Stande kommen, und endlich ein vollkommener Kanal für strömende Flüssigkeiten gebildet wird, welcher, je weniger er sich von der Zellenformation überhaupt entfernt, auch noch um so bestimmtere Reste früherer Zellenwandungen zeigt. Beweise hiervon sind namentlich die Klappen, als Reste der Zellen-

Umwandlungen, in den, selbst im ausgebildeten Körper häufig, Lauf und Zahl ändernden, entstehenden und vergehenden Lymphgefäßen; eine Bildung, welche in den den Lymphgefäßen zwar verwandten, doch schon höher stehenden Venen bereits weit weniger deutlich vorhanden, im Arteriensystem aber gänzlich verschwunden ist, außer da, wo diese letztern Gefäße aus größern centralen Zellen, aus Herzen, ihren Ursprung nehmen.

§. 26.

Anlangend den Darm, so ist dieser im Ganzen nichts weiter als ein Gefäß, und es gilt daher auch von ihm was von diesem gesagt wurde. Bey niedrigern Organisationen zeigen, so hier wie dort, die Reste der Zellgewände sich als deutliche Klappen, und im Darmsystem wie im Gefäßsystem sind größere Zellen (hier Magen genannt) als Centralorgane zu betrachten. Auch die Athmungsorgane ferner, lassen jenen allgemeinen Typus vegetativer Gebilde erkennen, indem sie theils aus lauter aneinandergeschobenen Zellen, wie die Lungen, theils aus umgestülpten und langgezogenen Zellen, wie die Kiemen, theils aus einfachen größern Respirationzellen bestehen. Zellige Höhlen sind ferner eben so in den Absondungsorganen, dafern sie nicht aus bloßen Gefäßverzweigungen gebildet werden, gewöhnlich, und endlich kann denn auch eine ähnliche Structur in den Geschlechtswerkzeugen, indem sie aus Gefäßen, Absondungsorganen und zellenartigen Behältern zusammengesetzt sind, auf keine Weise verkannt werden.

§. 27.

Anderß verhält sich dagegen die Structur der zur animalen Sphäre gehörigen Gebilde, welche namentlich im Nervensystem mit vorzüglicher Bestimmtheit erscheint. In diesem stellen nämlich die Centralmassen, welche in pflanzlichen Systemen als Zellen erschienen, innerlich in ursprünglich animaler Structur, als Punktsubstanz, und äußerlich in Kugelgestalt sich dar; wir nennen diese Centralmassen Nervens-

Knoten oder Ganglien, und bemerken, daß außer ihnen und da noch eine der eigentlichen Gangliensubstanz ähnliche Punktmasse im Nervensysteme gefunden wird, wo es mit seinen peripherischen Enden in Sinnen = Bewegungs = oder vegetative Gebilde sich einsetzt, daß hingegen die Verbindung zwischen dieser peripherischen und centralen Substanz durch radienförmige Organe gebildet ist, in denen durchgängig die Nervenkügelchen nach bestimmten Reihen geordnet, und die so entstandenen Linien durch Hüllen von einander gesondert sind; wobey es uns denn nicht entgehen kann, daß das Verhältniß jener zwiefachen äußern und innern Punktsubstanz und dieser letztern Fasersubstanz das Verhältniß der drey animalen Systeme überhaupt wiederholt.

§. 28.

Was nun die Sinnesorgane anbelangt, so haben wir hier nur bey den eblern derselben (so bey den Augen und dem wesentlichen Theile des Gehörorgans, dem häutigen Labyrinth) der kugelförmigen Gestalt, als die Glieder animaler Sphäre bezeichnend, zu erwähnen, da die übrigen Sinnesorgane hingegen gewöhnlich zugleich als Glieder der vegetativen Sphäre erscheinen, und folglich als eigentliches Sinnesorgan in ihnen kaum mehr als der Nerv selbst zu betrachten ist; so z. B. Geruchs = Geschmacks = Tastorgan. Was die Bewegungswerkzeuge betrifft, so ist in ihnen die Faserbildung in besonderer Vollendung bemerkbar, und obchon von einer verschiedenen chemischen Beschaffenheit, werden doch auch hier, wie in den Nerven, diese Fasern aus Reihen unzähliger Kügelchen gebildet, deren gemeinschaftliche und gleichzeitige Annäherung gegen die nervige Mitte der Faser, die Contraction dieser letztern, ja in mehreren Muskeln eine wahrhaft kugelförmige Aufreibung begründet. —

§. 29.

So weit denn diese vorläufigen Betrachtungen über Eintheilung und elementarische Structur des Thierkörpers überhaupt. Was die hier zu treffende Anordnung der auf-

geführten sieben organischen Systeme anbelangt, so ergibt sich schon aus der obigen Uebersicht, daß eine wahrhafte und nothwendige Reihenfolge unter denselben keinesweges Statt findet, da sie nur neben und mit einander sich entwickeln, und daß es daher, wenn die Betrachtung derselben nicht, wie sie es eigentlich müßte, synoptisch seyn könnte, ziemlich gleichgültig bleibe, welches System zuerst, welches zuletzt, nach seiner Entwicklungsgeschichte im Thierreich verfolgt werde. Demohnerachtet schien indeß hier eine Ordnung, welche die animale Sphäre zuerst, und die vegetative zuletzt berücksichtigt, in sofern den Vorzug zu verdienen, als wir dadurch in den Stand gesetzt werden, die Untersuchung des Geschlechtesystems, und die Entwicklungsgeschichte eines neuen organischen Individuums, erst als Schlussstein des Ganzen folgen zu lassen, und namentlich die letztere mit der Entwicklung der Thierheit überhaupt zu vergleichen. —

Doch bevor wir den Uebergang machen zur Beschreibung der verschiedenen Organisationen dieser Systeme selbst, bleibt es uns noch übrig, die Eintheilung des Thierreichs in verschiedene Klassen und Ordnungen zu erwägen, um so auch eine möglichst naturgemäße Folge der verschiedenen Thierbildungen festsetzen zu können, welchen Schlussbetrachtungen unser Einleitung denn noch die folgenden §§ gewidmet seyn sollen. —

§. 30.

Außerst verschiedenartig waren die Wege, welche man bisher eingeschlagen hat, um die unermessliche Mannigfaltigkeit der thierischen Geschöpfe in die Fächer eines auf die Gleichförmigkeit innerer oder äußerer Kennzeichen gegründeten Systems zu vertheilen, doch, obschon man vorzüglich neuerer Zeit mit fast zu viel Hartnäckigkeit bey Arbeiten dieser Art verweilte, kein System ist aus allen diesen Bemühungen hervorgegangen, welches im Einzelnen völlig der nöthigen Schärfe und Bestimmtheit sich erfreute, im Ganzen aber

einen genügenden philosophischen Ueberblick der organischen Stufenfolge gestattete, und es könnte ja wohl auch die Natur nicht, wie sie es doch ist, unendlich mannigfaltig seyn, sollte sie sich den Regeln eines ewig nur beschränkenden und trennenden Verstandes fügen. — Bey Aufstellung zoologischer und naturhistorischer Systeme giebt es daher wohl überhaupt nur zweyerley Verfahrensarten, welche zu einer gewissen Consequenz und Vollständigkeit führen können, indem eine jede freywillig auf die Vorzüge der andern Verzicht leistet: einmal nämlich, halten wir uns durchaus nur an gewisse einzelne, dem Naturkörper möglichst charakteristische Zeichen (z. B. Staubfäden bey Pflanzen, Gebiß bey Thieren), denen folgend wir Klassen, Ordnungen und Geschlechter bestimmen, es wenig beachtend, wenn ungleichartige Individuen dadurch verbunden, gleichartige aber von einander getrennt werden; ein andermal hingegen wird nur der allgemeine Charakter, die Gesammtform der Naturkörper berücksichtigt, es werden von einem höhern Standpunkte aus die Verschiedenheiten derselben in größere Massen geordnet und es sucht sonach das System die naturgemäße Folge der verschiedenen Organisationen zur klärern Anschauung zu bringen, woben jedoch nothwendig die Schärfe der einzelnen Bestimmungen verloren gehen, und in Hinsicht der vielfachen Uebergänge es unmöglich werden muß, hinreichend feste Gränzen, wo sie von der Natur nicht selbst gezogen wurden, festzusetzen.

§. 31.

Einem Mittelweg zwischen diesen beyden Verfahrensweisen aufzufinden, und das Gute von beyden zu benutzen, ist nun zwar von jeher das Ziel für bessere naturhistorische Systematik gewesen; wenn indeß die Erfahrung bezeugt hat, daß eine solche Vereinigung nur schwer oder nie zu bewerkstelligen sey, so scheint, für den hier vorzüglich beabsichtigten Endzweck, eine auf Entwicklung der gesammten Organisation begründete Anordnung, in jeder Hinsicht den Vorzug zu verdienen, und als eine kurze von die-

sem Standpunkte aus gegebene Uebersicht, keinesweges als der Versuch eines scharfbegrenzten zoologischen Systems, sollen denn die nachstehenden Betrachtungen gelten. Anhaltungspunkte dieser Betrachtungen waren: eines Theils die Erwägung, daß das Wesentliche jeder Entwicklungsgeschichte immer nur ein Differenziren, ein Hervortreten immer größerer Mannigfaltigkeit bey immer klarer erscheinender Einheit sey; andern Theils die Beachtung des verschiedenen Standes der einzelnen dem Organismus charakteristischen Systeme, wohin im vegetativen Leben das Gefäßsystem, vorzüglich aber im animalen Leben, das Nervensystem gehört; und endlich die Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte der einzelnen höher organisirten Individuen selbst, in sofern die verschiedenen Perioden eines solchen individuellen Lebens, in vieler Hinsicht die einzelnen niedrigeren Formationen anderer Geschöpfe wiederholen.

§. 32.

In der letztern Hinsicht werden uns sonach, da wir auch im vollendeteru Organismus festere Gebilde nur aus Ursprünglichkeiten hervorgehen sehen, Wasserthiere niedriger als die Luft athmenden und in der Luft lebenden, und Thiere mit ausgebildeten Gliedern, vollkommener als die, welche einen bloßen Kumpf, ja noch weniger darstellen, erscheinen. Rückfichtlich des Nervensystems wird uns das Thierreich in die beiden großen deutlich geschiedenen Hälften der vollkommenern, mit Hirn und Rückenmark, und der unvollkommnern, mit einem weniger centralen, ja mit gar keinem deutlichen Nervensystem versehenen Thiere, zerfallen; Abtheilungen welche zum Theil durch die Modificationen des Gefäßsystems noch genauer bestimmt werden können. Endlich rücksichtlich der größern oder geringern innern Mannigfaltigkeit, haben wir wieder die einfachern von den mannigfaltiger gestalteten mit mehr und zusammengesetztern Organen versehenen, zu unterscheiden, und es werden hierbey die erstern nothwendig niedriger als die letztern gestellt werden müssen.

Als die erste große Abtheilung des Thierreichs betrachten wir demnach:

Thiere ohne Hirn und Rückenmark.

In ihnen wird ein eigentliches Skelet nicht gefunden, in ihnen führen die Gefäße im Durchschnitt noch kein rothes Blut, Herz, ja Gefäßsystem überhaupt; fehlt zuweilen noch ganz, und in andern Fällen sind die Herzkammern noch nicht zu einem Herzen verbunden; die Organisation ist folglich in jeder Hinsicht, und namentlich rücksichtlich des den Stand der Organisation besonders charakterisirenden Nervensystems, noch sehr einfach, und überdies sind es mehr als zwey Drittheile dieser Thiere, welche im Wasser leben und athmen.

Drei Klassen scheinen diese große Abtheilung zusammenzusetzen, davon die erste und niedrigste jene Geschöpfe enthält, aus welchen, als aus einem unendlichen Chaos, die beiden übrigen Klassen in unmerklichen Uebergängen hervorgehen, in denen die Einfachheit wie die Unvollkommenheit der Organisation am deutlichsten zu erkennen ist, wo gemeinlich weder vom Nerven- noch vom Gefäßsystem deutliche Spuren gefahndet werden, wo das Thier oft mehr ein Pflanzen- als ein Thierleben führt, und allein im Wasser, dem Element alles organischen einheimisch ist. Wir nennen diese Thiere Zoophyten.

Indem nun aus dieser Einfachheit durch mannigfaltige Trennungen, allmählig vollkommere Organisationen sich entfalten, so haben wir vorzüglich eine zwiefache Richtung der bildenden Thätigkeit zu bemerken, indem auf der einen Seite die stärkere Entwicklung des Athmungs- = Bewegungs- und Geschlechtsystems, beabsichtigt, auf der andern Seite hingegen die vollkommnere Ausbildung von Darms- = Sinnes- = Nerven- und Gefäßsystem erlangt wird.

S. 35.

So sehen wir denn das Thier, in der erstern, mehr durch Vollendung peripherischer Gebilde ausgezeichneten Entwicklungsbreihe, an seiner Oberfläche gegliedert werden, und bey großer Einfachheit der innern Organisation, eine eigne Körperform entstehen, welche wir als der Ordnung der Gewürme eigenthümlich betrachten können. Späterhin werden die Ringe des Körpers fester, gegliederte Bewegungswerkzeuge entwickeln sich, der innere Bau wird mannigfaltiger, der Wurm wird zum Krustenthier (Crustaceum), welches denn endlich, von der festern irdischen Schale sich befreiend, als Insekt erscheint, in welchem Bewegungswerkzeuge in vorzüglichem Grade sich ausbilden, das Thier bey vollkommnern Respirationsorganen Luft zu athmen fähig, und auch Geschlechtssystem in höhern Grade entwickelt wird. — Wo sich im Gegentheil, bey einer Vernachlässigung äußerer Gestalt, die oben genannten centralen Systeme mehr hervorheben, da sehen wir, vorbereitet durch die Form der Darmröhren, Salpen u. s. w. die Organisation der Muscheln entstehen, wir sehen diese ferner, indem Nerven- und Gefäßsystem eine mehr centrale Bildung erhält, in die der Schnecken sich verwandeln, bis denn endlich, in den innerlich so vollkommen organisirten Säprien, auch diese Formation ihr Ziel vollkommen erreicht hat.

S. 36.

Durch jede dieser beiden verschiedenartigen Entwicklungsreihen wird nun wieder eine besondere Thierklasse begründet, von welchen wir die letztere der weichen, schlüpfrigen (ob schon so häufig von festen erdigen Schalen umschlossenen) Oberfläche ihres Körpers haben, mit dem Namen der Weichtiere, die erstere hingegen, wegen der ihr eigenthümlichen Gliederung des Körpers, mit dem Namen der Gliedertiere bezeichnen. Beide Klassen sind eigentlich nicht wohl nacheinander, sondern nur nebeneinander zu betrachten; will man indeß eine über die andere stellen, so ist gewiß dazu, ihrer ganzen Bedeutung nach, nur die Klasse der

Gliederthiere geeignet; denn obschon im Weichthier mehrere Organe, und selbst das Nervensystem eine höhere Bildung an sich tragen, so thut doch in jener Klasse das Thierreich überhaupt einen zu bedeutenden Schritt vorwärts, indem das im Wasser erzeugte Thier hier zuerst wahres Luftthier, ja durch und durch Athmungsorgan wird, als daß nicht eben diese Form für die höhere geachtet werden müßte.

§. 37.

Mehrere organische Systeme haben demnach schon in dieser ersten Abtheilung des Thierreichs eine vollkommnere Ausbildung erlangt, demohnerachtet fehlt noch die rechte innere Einheit und Harmonie verschiedenartiger Kräfte, ein Ziel welches nur erreicht werden kann, indem das höchste organische System, das Nervensystem, in höherer Bildung erscheint, indem gewisse größere centrale Massen desselben, indem Hirn und Rückenmark entstehen. — So wird denn also die zweite große Abtheilung des Thierreichs gebildet, welche die

Thiere mit Rückenmark und Gehirn

in sich begreift. In diesen ist nun eine Wirbelsäule, ein Skelet, durchgängig vorhanden, in ihnen führt das Gefäßsystem durchgängig rothes Blut, ein einziges Herz wird beständig vorgefunden, die Organisation überhaupt erzeigt sich mannigfaltiger, und gegen drey Vierteltheile dieser Thiere athmen Luft.

§. 38.

Vier Klassen sind es, welche diese zweite Abtheilung des Thierreichs zusammensetzen, und auch unter ihnen findet, wie unter den Klassen der ersten Abtheilung, eine gewisse Stufenfolge Statt. Die unvollkommensten dieser Geschöpfe, die unterste Klasse derselben, die Fische, sind wieder gleich der ersten Thierklasse, nur im Wasser einheimisch, athmen Wasser, besitzen ein Herz mit nur einer Kammer und Vorkammer, führen kaltes Blut, und zeigen in Hinsicht

sicht des Geschlechts = Sinnen = und Bewegungssystems einen unvollkommenern Typus, da hingegen vegetatives Leben im Durchschnitt überwiegt und die Bauchhöhle einen so bedeutenden Umfang einnimmt.

§. 39.

Von dieser Klasse aus ist nun ferner eine sehr verschiedenartige Richtung der Entwicklungsbreihen bemerkbar, und als Ziele derselben können theils die Klasse der Vögel theils die der Säugthiere betrachtet werden. In der erstern sind die Gebilde der Haut, (Federn) die Athmungs- (Lungen) und Bewegungswerkzeuge (Flügel) besonders ausgebildet, das Herz besteht aus zwey Kammern, das Blut ist warm, die Entwicklung des Fötus geht außerhalb des mütterlichen Körpers im Ey vor sich. In den Säugthieren hingegen, ist ein zu großes Ueberwiegen der Athmungs- und Bewegungsorgane beseitigt, Sinnen = und Nervensystem stärker entwickelt, ein bestimmteres inneres organisches Gleichgewicht hergestellt, die Herzkammern sind wie im Vogel doppelt und ganz von einander getrennt, das Blut ist warm, die Lungen sind durch ein Zwergfell von der Bauchhöhle geschieden, die Entwicklung des Fötus geschieht innerhalb des mütterlichen Körpers und das geborene Junge wird durch die Zitzen ernährt. Im Allgemeinen erinnert demnach die Bildung des Vogels eben so sehr an die der Insecten, als die Organisation des Säugthiers an jene der Weichthiere, obgleich die Klasse der Säugthiere durch hohe Vollkommenheit der wichtigeren centralen Systeme und harmonischer Ausbildung im Allgemeinen, hier eben so bestimmt über die Klasse der Vögel zu setzen ist, als in der ersten Abtheilung die Klasse der aus dem Wasserreiche zur Luftathmung sich erhebenden Gliederthiere über die der Weichthiere.

§. 40.

Zwischen der Klasse der Fische und den beiden zuletzt betrachteten würde indeß eine zu große Kluft befestigt bleiben, wäre nicht eine vierte Thierklasse vorhanden, welche,

mit ihren äußerst mannigfaltigen Gestalten bestimmt zu seyn scheint, das Mittel- oder Uebergangsglied zwischen anscheinend so ganz heterogenen Formen zu werden. Es ist dies die Klasse der Amphibien, welche zwar durch Entwicklung von Lungen und Gliedern, über die Klasse der Fische sich erhebt, dagegen vermöge ihrer einfachen, obschon zuweilen in mehrere, jedoch nie ganz geschiedene Zellen getheilten Herzkammern, vermöge ihres kalten Blutes, und tiefern Standes der Sensibilität, den Klassen der Vögel und Säugthiere um Vieles nachsteht. Unter den Amphibien selbst scheinen die Froschlurven ähnlichen Gattungen, wie Siren und Proteus, zunächst an die Fische, und zwar an die Knorpelfische sich anzuschließen, und durch die Formen der Salamander, Frösche, Kröten und Schildkröten den Uebergang zu den Säugthieren, und zwar zunächst zu den Gürtelthieren, Schnabelthieren u. s. w. zu bahnen; so wie hingegen durch die Schlangen und Eidechsen eine andere Reihenfolge gebildet wird, welche auf einer Seite ebenfalls von den Fischen, doch mehr von den Grätenfischen, z. B. dem Nalgeschlechte, ausgeht, und auf der andern Seite, durch die fliegenden Eidechsen, den Uebergang bildet zur Klasse der Vögel.

§. 41.

Bei der Vieldeutigkeit mehrerer in der Zoologie üblichen Benennungen von gewissen Klassen und Ordnungen schien es übrigens zweckmäßig, diesen allgemeineren Betrachtungen über Eintheilung der Thiere, auch eine kurze tabellarische Uebersicht der verschiedenen besondern Gattungen hinzuzufügen, indem es sonst wohl mitunter zweifelhaft bleiben könnte, welche Geschlechter gemeint wären wo von Organisation einzelner Klassen und Ordnungen gehandelt werden soll; eine Uebersicht welche größtentheils der Anordnung Cuvier's sich anschließt, und folglich keinen andern Zweck hat, als zur Erreichung größerer Kürze und Bestimmtheit in den folgenden Beschreibungen beizutragen.

§. 42.

I.

Thiere ohne Gehirn und Rückenmark und ohne Wirbelsäule.

I. Klasse.

Pflanzenthiere (Zoophyta).

1. Ordnung. Infusionsthierc: Monas, Leucophrus, Trichoda, Trichocercus, Rotifer etc.
2. Ordnung Polypen: Hydra, Vorticella, Tubularia.
3. Ordnung. Corallen und Schwämme: Floscularia, Sertularia, Gorgonia, Madrepora, Spongia etc.
4. Ordnung. Meerneffeln: Actinia, Medusa etc.
5. Ordnung. Echinodermen: Echinus, Asterias, Holothuria, Sipunculus, etc.

§. 43.

II. Klasse.

Weichthiere (Mollusca).

1. Ordnung. Acepbalen; a) ohne kalkige Schalen: Salpa, Ascidia, Pterotrachaea, Thalia. b) mit Schalen: Balanus, Lingula, Terebratula, Teredo, Pholas, Mya, Solen, Arca, Chama, Mactra, Cardium, Mytilus, Spondylus, Ostrea etc.
2. Ordnung. Gasteropoden; a) ohne äußere Kalkschale: Clio, Doris, Limax, Aplysia etc. b) mit äußerer Kalkschale: Chiton, Patella, Halyotis, Turbo, Trochus, Bulla, Helix, Voluta, Conus, Murex, Strombus, Buccinum, etc.
3. Ordnung. Cephalopoden; a) mit Schale: Argonauta, Nautilus, Spirularius. b) ohne Schale: Octopus, Loligo, Sepia.

III. Klasse.

Gliederthiere (Articulata).

1. Ordnung. Würmer*). 1) Unterordnung; Entozoen (Eingeweidewürmer): Hydatigena, Ligula, Taenia, Ascaris, etc. 2. Unterordn. für sich lebende Würmer. 1. Abtheilung. Endobranchen (ohne äußere Respirationsorgane): Gordius, Planaria, Fasciola, Hirudo, Thalassema, Lumbricus, Nais. 2. Abtheil. Branchodelen (mit äußern Respirationsorganen): Amphitrita, Serpula, Nereis, Terebella, Aphrodita.

2. Ordnung. Krustenthiere. 1. Unterordnung; Eindügler: Limulus, Calyptus, Apus, Cyclops, Polyphemus. 2. Unterordn. Krebse: Cancer, Inachus, Pagurus, Astacus, Palinurus, Scyllarus, Squilla.

3. Ordnung. Insecten. 1. Unterord. mit Kiefern versehene Insecten: a) *Gnathoptera*: Physodes, Oniscus, Julus, Scolopendra, Scorpio, Phalangium; Aranea; Podura, Lepisma, Ricinus, etc. b) *Neuroptera*: Libellula, Aeschna, Termes, Myrmeleon, Panorpa, Ephemera, etc. c) *Hymenoptera*: Apis, Vespa, Crabro, Sphecx, Formica, Ichneumon, Cynips, Tenthredo etc. d) *Coleoptera*: Dysticus, Carabus, Lucanus, Scarabaeus, Silpha, Dermestes, Staphylinus, Anobium, Elater, Lampyris, Tenebrio, Meloe, Curculio, Cerambyx, Clerus, Cassida etc. e) *Orthoptera*: Coccinella, Blatta, Mantis, Locusta, Gryllus, etc. — 2. Unterordnung; Insecten ohne Kiefer: a) *Aptera*: Pulex, Pediculus, Acarus. b) *Hemiptera*: Cimex, Ligaeus, Nepa, Notonecta, Fulgora, Cicada, Thrips, Chermes, Coccus etc. c) *Diptera*: Tipula, Musca,

*) Zu bestimmt wiederholt das Insect in seinen Metamorphosen die Form des Wurms, als daß nicht die Würmer, so wie es bereits Oben gethan hat, zu dieser Klasse gerechnet werden müßten, und wenn noch manche Gattungen dieser Ordnung mehr zu den Zoophyten zu gehören scheinen, so kann dieß wohl nicht gegen diesen Standpunkt der gesammten Ordnung sprechen, da ein ähnliches Uebergehen in jene erste Klasse auch bey den Mollusken vorkommt.

Stratyomys, Anthrax, Rhagio, Empis, Myopa, Culex, Oestrus etc. d) *Lepidoptera*: Papilib, Sphinx, Bombyx, Noctua, Phalaena etc.

§. 45.

II.

Thiere mit Gehirn und Rückenmark und einer Wirbelsäule.

IV. Klasse.

Fische (Pisces).

1. Ordnung. Grätenfische. 1. Unterordnung, *Apodes*: Muraena, Caecilia, Gymnotus, Ophidium, Anarrhichas, Xiphias, etc. 2. Unterordn. *Jugulares*: Gadus, Blennius, Callionymus, Trachinus etc. 3. Unterordn. *Thoracici*: Cottus, Trigla, Gobius, Mullus, Zeus, Perca, Echeneis, Pleuroneotes, Sparus, etc. 4. Unterordn. *Abdominales*: Gyprinus, Clupea, Salmo, Esox, Cobitis, Silurus, Loricaria, Fistularia, etc.

2. Ordnung. Knorpelfische. 1. Unterordnung, *Branchiostegi* (mit freyen Kiemen): Polyodon, Accipenser, Syngnathus, Balistes, Mola, Lophius, etc. 2. Unterordn. *Chondropterygii* (mit feststehenden Kiemen): Petromyzon, Myxine, Chimaera, Raja, Squalus.

§. 46.

V. Klasse.

Reptilien (Amphibia, Reptilia).

1. Ordnung. Batrachier: Siren, Triton, Salamandra, Bufo, Hyla, Rana.

2. Ordnung. Chelonier: Testudo, Chelonia.

3. Ordnung. Ophidier: Anguis, Amphisbaena, Caecilia, Acrochordus, Angaha, Coluber, Boa, Crotalus.

4. Ordnung. Saurier: Seps, Chalcis, Scincus, Gecko, Stellio, Iguana, Lacerta, Crocodilus, Draco.

§. 47.

VI. Klasse.

Vögel (Aves).

1. Ordnung. Schwimmvögel: Aptenodytes, Alca,

Colymbus, Anas, Procellaria, Larus, Sterna, Phaeton, Pelecanus, etc.

2. Ordnung. Sumpfvögel: Palamedea, Phoenicopterus, Ardea, Tantalus, Platalea, Recurvirostra, Tringa, Scolopax, Fulica, Parra, etc.

3. Ordnung. Sperlingsvögel: Lanius, Turdus, Phytotoma, Gracula, Corvus, Sturnus, Fringilla, Parus, Alauda, Hirundo, Caprimulgus, Sitta, Trochylus, Merops, etc.

4. Ordnung. Klettervögel: Galbula, Picus, Cuculus, Crotophaga, Ramphastos, Psittacus, etc.

5. Ordnung. Raubvögel: Vultur, Falco, Strix.

6. Ordnung. Hühnervögel: Columba, Pavo, Phasianus, Meleagris, Otis, Rhea, Didus, Struthio etc.

§. 48.

VII. Klasse.

Säugthiere (Mammalia).

1. Ordnung. Floßthiere (mit Schwimmfüßen).

a) Fischzithiere: Manatus, Delphinus, Physter, Balaena, Monodon. b) Amphibienzithiere: Phoca, Trichecus.

2. Ordnung. Hufthiere. a) mit mehr als zwey Hufen, Dickhäuter (*Pachyderma*): Hyrax, Sus, Tapirus, Hippopotamus, Rhinoceros, Elephas. b) mit zwey Hufen, Wiederkäuer (*Ruminantia*): Ovis, Capra, Antilope, Cervus, Bos, Camelo-Pardalis, Camelus. c) mit einem Hufe, Einhufer (*Solipeda*): Equus.

3. Ordnung. Nagelthiere. a) Zahnlose (*Edentia*): Myrmecophaga, Orycteropus, Dasypus. b) Träge (*Tardigrada*): Bradypus, Megatherium. c) Nager (*Glires*): Mus, Cheiromys, Sciurus, Cavia, Lepus, Hystrix, Castor, Kangurus. d) Fleischfressende (*Carnivora*): Sorex, Talpa, Erinaceus, Ursus, Mustela, Civetta, Canis, Felis, Didelphis, Vespertilio, Galeopithecus. e) Vierhänder (*Quadrumana*): Lemur, Simia. f) Zweyhänder (*Bimana*): Homo.

D e r
Z o o t o m i e
e r s t e r T h e i l.

Geschichte der zur animalen Sphäre gehörigen
Organe.

§. 49.

Schon aus der Betrachtung der Entwicklungsreihen thierischer Organisation überhaupt ging es hervor, daß so wie in jeder Hinsicht nur nach und nach die Einseitigkeit des Thierkörpers zu größerer Mannigfaltigkeit sich entfaltet, auch das Charakterglied der animalen Sphäre, das Nervensystem in den drey untern Thierklassen, zwar allmählig sich mehr und mehr ausbilde, doch erst in den vier oberen Klassen jene Organe erlange, welche, indem sie als eine einzige große nervige Centralmasse erscheinen, in der Form des Rückenmarks und Gehirns, den Vereitigungspunkt nicht nur für Nervenleben, sondern für die gesammten animalen Functionen darbieten.

§. 50.

Eine so große Verschiedenheit beider Abtheilungen des Thierreichs scheint aber, da sie eben im Nerven = Sinnen = und Bewegungssystem vorzüglich sich ausdrückt, es dringend zu verlangen, daß wir die Geschichte dieser Systeme nicht in einer ununterbrochenen Reihenfolge, sondern in Rücksicht auf jene Abtheilungen, nach zwey verschiedenen Formationen betrachten, von denen die erstere und niedrigere wieder in

sofern in zweyerley Bildungsepochen geschieden werden möchte, als in der bey weitem größern Anzahl von Zoophyten, selbst für die drey Hauptfunctionen animalen Lebens besondere Organe noch nicht vorhanden, und erst in den Weichthieren und Gliedthieren sowohl Nerven- als Sinnen- und Bewegungssystem mit größerer Bestimmtheit zu verfolgen sind.

Erster Abschnitt.

Erste Formation der zur animalen Sphäre gehörigen Gebilde.

I.

Die Organe für animale Functionen in der Klasse der Zoophyten.

§. 51.

Wenn noch der berühmte Haller mit mehreren Andern behauptete, daß Würmer und Schalthiere ein eignes Nervensystem nicht besäßen, und wenn eine so unbegründete Annahme sogar als Stütze der Irritabilitätstheorie betrachtet wurde, so möchte man indeß auf der andern Seite auch zu weit gehen, wenn die jene Annahme widerlegenden Beobachtungen als Beweise dafür betrachtet werden sollten, daß nothwendig in allen, selbst in den kleinsten und scheinbar einfachsten Geschöpfen eine mannigfaltigere Organisation vorhanden, und die verschiedenen Grundfunctionen des Thierkörpers in verschiedene Gebilde vertheilt seyn mußten. Wenn wir finden daß geathmet werden kann ohne Lungen, daß Ernährung, Wachsthum und Secretion vor sich gehen könne ohne Kreislauf der Säfte, daß Erzeugung Statt finden könne ohne getrennte Geschlechter, u. s. w. warum sollten

wir dann zweifeln, daß sensibiles Leben ohne eigentliche Nerven, Bewegung ohne wahre Muskelfasern bestehen könne, ja wird nicht, daß letzteres wirklich der Fall sey, schon durch die Erscheinungen des Pflanzenlebens erwiesen? —

§. 52.

In den Seitenblättchen des Hedysarumgyrans findet sich, ohne einen andern Reiz als den von Wärme und Sonnenlicht, ein steter Wechsel von Heben und Senken, welchen Home *) äußerst sinnreich der Respirations = Bewegung der Rippen vergleicht, die Blätter der Dionea muscipula klappen auf angebrachte Reizungen zusammen, die Stamina von Berberis vulgaris und mehreren andern Pflanzen bewegen sich freiwillig gegen das Stigma, die Ranken vieler Gewächse umfassen dargebotene Gegenstände, und umwinden sie, (wie gleichfalls von Home bemerkt worden) nach bestimmten Richtungen, theils von rechts nach links (z. B. Lonicera und Humulus), theils von links nach rechts (so Clitoria und Convolvulus), nach unten gekehrte Pflanzen wenden die Blätter von freien Stücken wieder nach oben, u. s. w. — Ist nun wohl der Grund solcher Excursionen und Reactionen auch die Muskel = und Nervenfasern? und ist wohl von jenen Bewegungen der Pflanzen zu den Bewegungen der Pflanzenthiere ein so weiter Abstand? — Die Beantwortung dieser Fragen ergiebt sich von selbst.

§. 53.

Was denn nun die anatomischen Untersuchungen der Röhrenmasse in den Zoophyten anbelangt, so hat dadurch in den niedrigeren Ordnungen derselben bisher schlechterdings nichts weiter, als eine vollkommen gleichförmige, schleimige Punktsubstanz, entdeckt werden können, in welcher weder Trembley's **) genaue mikroskopische Beobachtung des

*) Lectures on comparative Anatomy 1814. pag. 26 - 29.

**) Mémoires pour servir à l'histoire d'un Genre de Polypes d'eau douce: Leide 1774. 4.

Sumpfpolyphen, nach Gäde's *) Zergliederungen einer größern Medusenart, Muskel- oder Nervenfasern zu unterscheiden im Stande waren, und aus welcher nur erst in mehr entwickelten Gattungen diese, so wie andere Organe, sich deutlicher zu sondern beginnen.

§. 54.

Da nun demohnerachtet Sinnesempfindung schon in jenen höchst einfachen Thieren von besonderer Schärfe ist, da selbst feiner Einflüsse z. B. der des Lichts so lebhaft empfunden werden, daß Trembley an seinen Sumpfpolyphen immer ein Hinbewegen nach dem Lichte**), Cavolini dagegen***) an den Gorgonien und Sertularien eine besondere Lichtsicht bemerkte, da ferner auch Bewegungskraft schon den tiefern Ordnungen der Zoophyten in hohem Grade eigen ist, so werden wir nicht anstehen dürfen, jene gleichförmige schleimige Punktsubstanz selbst, eben so wie sie unbezweifelt in Embryonen höherer Gattungen den Urstoff der vollkommnern Gebilde darstellt, hier als die eine wahrhaft urthierische Masse, welche zu gleichzeitiger Ausübung nicht nur der verschiedenen animalen, sondern auch vegetativen Functionen bestimmt ist, anzuerkennen.

§. 55.

Ein solches Resultat läßt übrigens zugleich mit ziemlicher Bestimmtheit die Ursache davon erkennen, daß in jenen Geschöpfen das Reproductionsvermögen so außerordentlich ist, verlorene Theile so leicht ersetzt, abgetrennte Stücke aber so leicht

*) Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Medusen. Berlin 1816. S. 12. Von der *Medusa aurita* zeigte selbst ganz zarte Scheiben bey starker Vergrößerung nichts als eine gleichförmige galatinöse Masse.

**) a. a. D. p. 11. 22.

***) Abhandlungen über Pflanzenthierie des Mittelmeers, übersetzt von W. Sprengel. 1813. S. 2. 39.

in neue Thiere umgestaltet werden, so wie auch dadurch erklärt wird warum hier Reizung und Bewegung, durchaus sich gegenseitig bedingen, dahingegen bey einer mehr entwickelten Organisation es auch mehr der Willkühr des Individuum's überlassen bleibt, auf Reizungen zu reagiren oder nicht. Ist nämlich das Vermögen der Empfänglichkeit für die Reizung, so wie das des Vollbringens der Bewegung, nur einem und demselben Organ zugetheilt, so kann auch die Anregung beider Vermögen nur gleichzeitig erfolgen; ist hingegen einem jeden derselben ein eigenes organisches System bestimmt, ist ferner zwischen diese Systeme ein eigenes centrales System, das Nervensystem, in die Mitte gestellt, so wird mit dieser Organisation zugleich die größere Freiheit und Selbstbestimmung gegeben seyn.

§. 56.

In den Infusorien, Polypen, Corallen und Schwämmen, so wie in den Medusen und Holothuriern ist folglich, bey jener Einfachheit ihrer Substanz, der anatomischen Beschreibung wenig Raum gelassen, und wir haben sonach nur den Mechanismus ihrer Bewegungen, ferner die Bildung der Theile, welche vorzüglich dem Auffassen sinnlicher Eindrücke bestimmt scheinen, und endlich die Andeutungen des Skelets in diesen Thieren, zu betrachten. Späterhin wird dagegen die Organisation der Aktinien, Seeigel und Meersterne, eine besondere Untersuchung erfordern, als bey welcher nicht nur Bewegungsorgane mehr ausgebildet, sondern auch nervige Organe deutlicher nachzuweisen sind.

§. 57.

Hinsichtlich des Bewegungsmechanismus jener erstgenannten Ordnungen und Gattungen, haben wir aber zuvörderst der Ortsbewegung zu gedenken, und es ist dieselbe hier zum Theil äußerst passiver Art. Die Quallen oder Medusen z. B., als mit dem Wasser fast von gleicher specifischen Schwere, werden schon durch die Wogen von einer Stelle zur andern getragen; eine Bewegung, die wohl auch noch durch Zutritt des Windes

unterstützt wird, welches namentlich bey den gleichsam auf der Wasserfläche segelnden Seeblasen (*Holothuria physalis*) der Fall ist. Von andern Thieren dieser Art wird indeß auch bereits nicht selten die Ortsbewegung mit mehr Willkühr geübt. Beispiele davon geben sowohl die Infusorien; mit ihren vielfachen und höchst verschlungenen Bewegungen, welche fast ein Anziehen und Abstoßen, wie in Folge elektrischer Kräfte darstellen, als auch mehrere Polypen (z. B. *Hydra*) welche durch abwechselndes Anheften von Kopf und Schwanzende einer fortschreitenden Bewegung fähig sind. Corallen und Schwämme sind der Ortsbewegung gänzlich beraubt.

§. 58.

Anlangend den Mechanismus der eigenen Körperbewegungen, so ist einmahl das Uebereinstimmen dieser Bewegungen mit denen der Pflanzen merkwürdig, indem die Arme des Polypen gerade so auf den Reiz gegen den Mittelpunkt des Körpers sich zusammenneigen, wie die Staubfäden in der Blume gegen das Stigma, oder die Blattseiten der Fliegenfalle gegen die empfindlichere Mitte, ja indem selbst ganze Thierblüthen *) der *Gorgonien*, *Sertularien*, u. s. w. gerade auf ähnliche Weise sich zusammenfalten und einziehen können, wie wir dieß an den Blättern der *Mimosa sensitiva* und an vielen Blumen welche zum Theil vor dem Sonnenlicht, zum Theil vor der Nacht und übler Witterung sich schließen, beobachten. Ein andermal ist es aber auch höchst merkwürdig, daß diese Bewegungen selbst größtentheils auf eine Weise vollzogen werden, welche den Körper des Pflanzenthiers ganz als ein freies pulsirendes Gefäß erscheinen läßt, eine Einrichtung welche noch einer etwas genauern Auseinandersetzung bedarf.

§. 59.

Was die Infusorien betrifft, so scheinen diese kaum etwas anderes, als kleine zum Theil mit Lympe gefüllte, sich

*) Ich glaube die polypenförmigen Organe dieser Thiere, welche zum Theil lauter für sich bestehende Individuen, zum Theil nur Glieder eines Thiers zu seyn scheinen, auf diese Weise fast am schicklichsten zu bezeichnen.

nährende und bewegende Zellen zu seyn, so wie denn auch die unendlichen Veränderungen und Bewegungen, welche man an der Gestalt eines solchen Thieres wahrnimmt, hauptsächlich durch das verschiedenartige Anhaufen jener Flüssigkeit an diesem oder jenem Punkte des Körpers bewirkt werden mögen *). Deutlicher stellt sich dieses, indeß bey den Polypen dar, wo namentlich die sogenannten Arme durchgängig aus mit Flüssigkeit angefüllten Röhren bestehen (s. T. I. f. IV.), welche nach dem Körper zu in kleine Höhlen sich erweitern. Diese letztern treiben, verengert, nothwendig den Saft in den Arm über, die Verlängerung desselben bewerkstelligend, da im Gegentheil ein Verengern der Röhre des Arms das Zurücktreten der Flüssigkeit in jene Höhle, so wie das Zurückziehen des Arms überhaupt zur Folge hat. —

§. 60.

Als Organe welche in jenen unvollkommnern Geschöpfen vorzüglich der Sinnesfunction bestimmt sind, wären vielleicht die Arme der Polypen und der polypenartigen Bewohner von Corallen, Schwämmen, Seefedern u. s. w. so wie die Arme, Blätter, und mannigfaltigen bald kurzen bald ungeheuer langen Fühlfäden bey Quallen und Holothuriern zu erwähnen. Alle diese Theile können jedoch nicht einzig und allein für Sinnesorgane erklärt werden, da sie noch außerdem manchen andern Verrichtungen bestimmt sind und namentlich zugleich als Ergreifungs- und Bewegungswerkzeuge dienen, ja wohl auch den Athmungsproceß zu vermitteln geeignet sind, welcher, so wie er überhaupt mit dem Bewegungssysteme stets gleichen Schritt hält, auch größtentheils (und zwar wohl schon in ausgebildeteren Pflanzenblättern s. S. 52.) an und für sich mit Bewegung verknüpft ist und mit den abwechselnden Ausdehnungen und Zusammenziehungen jener Thiere bereits in deutlicher

*) H. v. Paula Schrank (über die Weise, wie sich die Aufgangsthierchen bewegen, in d. Denkschriften der Münchn. Akad. 1. Bd. S. 3.) nimmt zwar schon hier eine vollkommne muskulöse Organisation an, aber ob mit Recht? —

Verbindung zu stehen scheint. Merkwürdig ist übrigens noch die *nesselnde Eigenschaft* vieler dergleichen *Fühlfäden* z. B. bey *Quallen* und *Holothurien*, indem ein solches Uebertragen dynamischer Reizung, welches mit einigen *Modificationen* auch in mehreren *Pflanzen* gefunden wird, der tiefste Grad von jener sogenannten elektrischen Kraft, welche mehreren *Fischen* eigenthümlich ist, zu seyn scheint, unter den *Kraftäußerungen* höherer *Thiere* aber nicht mehr getroffen wird, und bey dem *Menschen* vielleicht nur mit der *magnetischen Einwirkung* verglichen werden kann.

§. 61.

Anlangend endlich die in diesen *Zoophyten* vorkommenden *Andeutungen* des *Skelets*, so finden wir dieselben unter zweifacher *Gestalt*. So wie nämlich der *Knochen* im ausgebildeten *Thierkörper* theils die *Bedeutung* hat, als eigentlich *Irdisches* und *Planetarisches*, um das *Höhere*, um das *Organ* des *Geistigen*, um die *nervigen Centralmassen* sich herum zu lagern, sie zu decken und zu *isollren*, theils aber als *wesentliche Stütze* der *Bewegungsorgane* erscheint, und daher in die *Mitte* der *umhüllenden Muskeln* sich einfügt um so *Energie* und *Schnelligkeit* der *Bewegung* zu vermehren, so scheint bey einer ganz *einfachen thierischen Organisation*, wo *Organe* der *Sensation* und *Reaction* noch nicht von einander *geschieden* sind, das *Skelet* nur in einer von jenen *Bedeutungen* sich darstellen zu können, und wir sehen daher entweder die *festern Theile* den *unempfindlichen Pflanzenstengel* bilden, um welchen das *empfindliche Fleisch*, die *urthierische Substanz* sich herumlagert, oder im *Gegentheil* diese letztere von der *unempfindlichen Schale* umschlossen.

§. 62.

Das erstere ist der Fall in den *Sertularien*, *Gorgonien*, (s. T. I. f. v.) *Corallen* u. s. w. deren *äußeres lebendiges Fleisch*, aus welchem die *einzelnen Thierblüthen* hervortreten, *Stück für Stück* sich selbst zu *ernähren* scheint.*).

*) Cavolini (a. a. D.) schabte von mehreren Zweigen der *Gorgonia verrucosa* den *thierischen Ueberzug* ab, und ließ nur an

Das letztere ist der Fall in den Tubiporen, Spongien, (s. T. I. f. VIII.) Madreporen, Tubularien u. s. w. deren empfindlicher Körper von einer unempfindlichen Hülle umschlossen wird. Uebrigens ist noch rücksichtlich der Substanz dieser festern Theile bemerkenswerth, daß sie von der des vorzüglich aus phosphorsaurem Kalk gebildeten Knochens noch bedeutend sich unterscheidet, indem sie entweder mehr hornartig gefunden wird (z. B. in den Gorgonien und Schwämmen), oder im Gegentheil fast ganz aus kohlensaurem Kalk besteht (z. B. in den Corallen und Madreporen).

§. 63.

Jetzt bleibt uns hinsichtlich der animalen Functionen noch die Organisation einiger Zoophytengeschlechter übrig, welche vermöge einer höhern innern Ausbildung den Uebergang zu den übrigen Thierklassen zu bilden scheinen, ja von mehreren Zoologen deshalb wirklich zu andern Klassen gerechnet werden. Namentlich ist in ihnen die Andeutung und wirkliche Erscheinung von Muskel- und Nervenfaser merkwürdig. Dahingegen eigentliche Sinnesorgane, außer ähnlichen Armen und Fühlfäden wie sie schon den Polypen eigen waren, auch hier noch nicht gefunden werden. Eben so merkwürdig ist es ferner, daß mitunter Gattungen, welche ihrem ganzen Außern nach die größte Uebereinstimmung zeigen, in ihrem Innern, rücksichtlich der Abwesenheit oder des Vorhandenseyns dieser höhern Structur so große Verschiedenheiten erkennen lassen, und eben dadurch werden allerdings die Schwierigkeiten für jeden nach bloßen Einzelheiten ordnenden Systematiker ins Unermessliche gehäuft. So zeigt z. B. die *Medusa capillata* deutliche Muskelfasern *), da in der *Med. aurita* davon noch keine Spur getroffen wird; so haben ferner Meersterne und Aktinien deutliche Nervenfäden, dahingegen in den Seeigeln bisher nichts ähnliches

den Enden derselben etwas davon zurück, ja er band Stücke dieses Ueberzugs ohne den innern Stamm an Fäden, oder steckte Statt des Stengels Stüchlein Holz hinein, immer aber sah er die Thierbläschen an diesem Ueberzuge nach wie vor heraustreten und leben.

*) Gåbe a. a. D.

bemerkt werden konnte; so endlich, zeigen auch die verschiedenen Arten der Polothurien in dieser Hinsicht große Verschiedenheiten.

§. 64.

Anlangend nun insbesondere die Nervenfasern, so wird vorzüglich der Ort, wo sie zuerst sich ausbildet, die Aufmerksamkeit der Physiologen erregen, und an und für sich einer tiefern Bedeutung nicht ermangeln können, indem, wenn das Nervenleben überhaupt als Centralkraft des Thierlebens zu betrachten ist (§. 19.), wir allerdings schließen dürfen, daß auch nur im Centralpunkt des Thierkörpers ein Nervensystem sich erzeugen werde. Wenn nun aber die Entwicklung des Thierlebens überhaupt vorzüglich im Stande des Nervensystems sich ausspricht, und wenn der Standpunkt dieses Lebens in den Zoophyten noch so niedrig ist, daß eine in Mitten des Körpers befindliche Höhle, welche die Bedeutung von Magen, Herz und Geschlechtsorgan in sich vereinigt, als wichtigstes Gebild und eigentliches Centralorgan anzusehen ist, so wird auch das Nervensystem schwerlich schon hier in der ihm sonst angemessensten Form, d. i. als nervige Centralmasse mit radienförmigen Zweigen, erscheinen können, sondern wir werden es mit jener allgemeinen Form gänzlich übereinstimmend finden, wenn es in peripherischer Form um jene centrale Höhle sich herumlagert, von dort aus die übrigen Organe mit den nöthigen Zweigen versorgend. Diese Ansichten geben zugleich einigen Aufschluß theils, warum ein Nervenring um den Anfang des Speisefanals in der ganzen ersten Abtheilung des Thierreichs das bleibendste und wichtigste Nervengebild ausmacht, theils, warum auch das Gangliensystem, d. i. das Nervensystem für vegetative Organe, in den obern Thierklassen; und im Menschen selbst, die Umschlingung des Darms und der Gefäße als häufige, ja stätige Bildung darstellt.

§. 65.

Cuvier *) war es, welcher zuerst darauf aufmerksam machte, daß in den Asterien, Sipunkeln und einigen

*) Leçons d'Anatomie comp. T. II. p. 360.

Holothurien ein weißlicher fadenartiger Ring um den Eingang der Speiseröhre zu bemerken sey, und daß man Grund habe hier nervenartige Organe zu vermuthen. Durch die galvanischen Versuche, welche späterhin H. Spir*) mit diesen Thieren angestellt hat, scheint nun die nervige Natur dieser Fäden gänzlich außer Zweifel gesetzt zu seyn, und wir hätten demnach, so weit bisherige Untersuchungen reichen, das erste bestimmte Vorkommen des Nervensystems in jenen Thieren zu suchen. So liegt z. B. nach H. Liedemann in den Meersternen unter der Magenöhle ein Nervenring (s. T. I. f. XI.), von welchem fünf große und zehn kleine Nervenäste für die fünf Strahlen des Körpers abgehen; und so fand H. Spir auch in den Aktinien an der untern Körperfläche mehrere um den Grund der Magenöhle geordnete Ganglien (s. T. I. f. X.), von denen aus sich mehrere Nervenfasern zu den übrigen Körpertheilen verbreiteten.

§. 66.

Das Hervortreten eines deutlichen Nervensystems in diesen Thieren erfolgt indeß nicht, ohne zugleich von einer höhern Entwicklung der Bewegungswerkzeuge, ja der gesammten Organisation begleitet zu seyn. So besteht in den Seesternen die äußere Schale aus einem Gewebe starker Fibern, in dessen Zwischenräumen zwar kalkige Masse sich absetzt, welches indeß nichts desto weniger deutlicher, obwohl langsamer, Bewegungen fähig ist, und so den Uebergang zu bilden scheint zu den fibrösen Hüllen, den wesentlichsten Bewegungsorganen, vieler Thiere der nächsten Klassen. Außer den auf solche Weise bewegten Körperstrahlen werden auch noch durch mehrere Reihen polypenartiger Arme die

*) Annales de Musé d'hist. nat. Vol. XIII. p. 438. Doch wurden neuerlich die von H. Spir beschriebenen Fäden durch H. Liedemann (Meckel's Archiv f. Physiol. Bd. I. S. 2.) wieder für sehnigt erklärt, und es ist daher wahrscheinlich, daß bey jenen Versuchen die galvanische Wirkung nur durch Zuleitung zu den eigentlichen Nerven gewirkt habe.

Bewegungen des Thieres unterstützt und endlich rücksichtlich des ihmern Bewegungsmechanismus ist es von Wichtigkeit, daß auch hier noch nach H. Liedemann's neuern Untersuchungen gewisse Bewegungen mittelst mechanischer Eintreibung von Wasser zu Stande kommen. Eben so sind die Bewegungsorgane der Seeigel, in denen wahrscheinlich das Nervensystem gleichfalls nicht ganz fehlt, sehr zusammengesetzt und entwickelt. Es gehört dahin innerlich, das an einem andern Orte zu betrachtende Zahngeßell derselben nebst seinem Muskelapparat, äußerlich aber die auf so regelmäßige Weise theils von polypenartigen Fühlern durchbohrte, theils mit größern hornigen beweglichen Stacheln, (gleichsam wahren äußern Gliedmaßen oder Füßen) besetzte festere Schale.

II.

Die Organe für animale Functionen in den Weich- und Gliedertieren.

§. 67.

Mit der höhern Entwicklung des gesammten animalen Lebens wird zugleich die bestimmtere Sonderung seiner einzelnen Glieder gegeben, und wenn daher in der vorigen Klasse bey einfacherer Structur, die Organe des animalen Lebens nur in ihrer Gesammtheit betrachtet werden konnten, so wird es von nun an nothwendig, die Entwicklung der einzelnen Systeme des animalen Lebens auch im Einzelnen zu verfolgen.

I. Nervensystem.

§. 68.

Schon früher (§. 27.) ist der ursprüngliche Gegensatz rücksichtlich der innern Structur nerviger Gebilde bemerkt gemacht worden, hier haben wir nur noch im Allgemeinen zu erwähnen, daß dieser Gegensatz zwischen Faser- und Gangliensubstanz in den Thieren ohne Hirn und Rückenmark mit besonderer Deutlichkeit zu erkennen sey. Es sind nämlich bey ihnen die Nervenknoten, noch nicht gleich dem

Gehirn vollkommenerer Thiere, aus Gangliensubstanz und einer dem Ganglion eigenthümlichen, sich nicht auf Nervensprünge beziehenden Fasersubstanz zusammengesetzt, sondern lassen entweder gar nichts als lauter Ganglienmasse erkennen, oder zeigen nur auf der Außenseite und an den Rändern einige Fasersubstanz,, (wie dieß namentlich in den Nervenknoten mehrerer Insecten der Fall ist) welche Fasersubstanz indeß dann allein zu den an der Peripherie hervortretenden Nerven zu rechnen, und als Wurzelende oder Ausbreitung dieser Nerven in der wahren Gangliensubstanz zu betrachten ist. Im Ganzen ist übrigens die Nervensubstanz bey Thieren ohne Hirn und Rückenmark, so wie in zarteren Embryonen der obern Thierklassen, äußerst weich, und zwar vorzüglich in den hierhergehörigen Wasserathmenden Geschöpfen, z. B. in den meisten Weichthieren. Die Nerven selbst zeigen sich nach Cuvier's Bemerkung *) fast in allen Weichthieren, und namentlich in der *Aplysia*, mit ziemlich geräumigen Nervenscheiden umgeben, so daß man diese Scheiden zu injiciren im Stande ist, ohne daß die eigentlichen Nervenfasern etwas von der Injectionsmasse aufnahmen; ein Umstand, welcher Le Cat glauben ließ, die Nerven der *Sapient* seyen hohl, und Ursach war, daß von Poli das Nervensystem der Muscheln für ihr Lymphsystem gehalten wurde. Merkwürdig ist endlich auch die Färbung der Nervensubstanz in einigen Weichthieren, indem Cuvier die Ganglien bey *Helix stagnalis* und *cornea* lebhaft roth, die Ganglien der *Aplysia* schwärzlich roth und körnig, ich selbst aber die Nervenknoten der gemeinen Flußmuschel immer hochgelb gefärbt antraf.

S. 69.

Was die Form des Nervensystems betrifft, so ist hier nur vorläufig zu bemerken, daß das Gebild, mit welchem in der vorigen Klasse das Nervensystem überhaupt begann, d. i. der Ring um den Speisefanal (s. S. 65.),

*) *Annales de Musé* Vol. II. p. 508.

auch in diesen Klassen durchgängig das wesentlichste Glied desselben ausmacht. Anlangend die weitere Ausbildung jenes ursprünglichen Typus, so scheint dieselbe der Verschiedenheit allgemeiner Organisation gemäß, vorzüglich in sofern verschiedene Richtungen zu befolgen, als entweder jener Nervenring selbst seiner Masse nach bedeutende Verstärkungen erhält, indem größere Nervenknoten in ihm sich entwickeln, und diese mehr und mehr an der obern oder Licht-Seite des Thiers, dem der Nervenmasse vorzüglich angemessenen Orte, sich ansetzen (so in den Weichthieren), oder indem bey einer mehr gegliederten Körperbildung auch die Nervenringe um den Speisefanal sich vervielfachen, und die Knoten dieser meist nur unvollkommenen Ringe auf der Bauchseite unter einander zur Ganglienkette zusammentreten (so in den Gliederthieren).

1. Nervensystem der Weichthiere.

a) Acephalen.

§. 70.

Nur noch bey wenigen Gattungen sind hier die Nerven recht genau untersucht, doch kann auch hier ein Nervenring um den Anfang des Speisefanals als wesentliche Bildung betrachtet werden. Beyspiele mögen die folgenden Beschreibungen abgeben: — In den Ascidien, Thieren, deren Körper mit zwey Oeffnungen versehen ist, deren Eingeweide zunächst von einem Muskelsack umschlossen werden, welcher letztere dann wieder von einer äußern lederartigen Hülle bedeckt wird, liegt nach Cuvier's Angabe (welche mich eigene Untersuchungen bestätigt finden ließen s. T. II. f. III.) ein einziger Nervenknoten zwischen Mund- und Afteröffnung, zu beiden Oeffnungen Fäden sendend und Schlingen um dieselben bildend. In der *Ascidia gelatinosa* fand G. Meckel *)

*) Schalk de Ascidiarum structura Hal. 1814.

noch außerdem einen größern und zwey kleinere Nervenknoten zwischen Kiemensack und Magen.

§. 71.

In der Flußmuschel (*Mya pictorum*) wird man das Nervensystem nachdem das Thier einige Tage in Weingeist gelegen, immer mit Leichtigkeit darstellen können. Auch hier trifft man zunächst auf einen den kurzen Schlund ziemlich weitläufig umfassenden Nervenring, an welchem zu beiden Seiten zwey nicht unbeträchtliche Ganglien vorhanden sind, welche ferner zwey lange Fäden über die Kiemenblätter nach hinten senden, um dort in der Gegend des Afters zu einem größern Knoten sich zu vereinigen. Der vierte und stärkste Nervenknoten aber, welchen Mangili*) zuerst beschrieb, liegt in der Masse des Fußes unter dem Eyerstock, und ist das untere auf der Bauchseite liegende Ganglion jenes Nervenringes, dem hier ein oberer Nervenknoten, das eigentliche Analogon des Hirns in höhern Thierklassen, noch gänzlich mangelt (s. T. II. f. x.).

b) Gasteropoden.

§. 72.

Der Nervenring um den Schlund, das sogenannte Markhalsband, ist in dieser Ordnung nicht nur an sich stärker, sondern auch fester und enger um die Speiseröhre angezogen, weshalb es denn auch in den Gehäuseschnecken nebst der Fleischmasse des Mundes durch besondere Muskelbündel gegen die Eingeweide hin zurückgezogen werden kann. Der Ganglien des Markhalsbandes finden bey Weg- und Gartenschnecken (*Limax* und *Helix*) sich gewöhnlich zwey vor. Der obere Nervenknoten, welchem wir den Namen des Hirnknotens beylegen werden, ist zweygelappt und giebt theils Zweige ab für Fühlfäden, Augen, Mund und Geschlechtsheile, theils gehen auch zwey dünne Fäden

*) Meil's Archiv f. Phys. IX. B. 1. Heft.

unter den Sehnerven von diesen Knoten ab, um sich am Anfange und zwar an der untern Fläche der Speiseröhre zu einem kleinern Ganglion zu vereinigen, von welchem dann wieder zwey Nervenfädchen in der Richtung des Oesophagus verlaufen. Der unter der Speiseröhre liegende zweyte Nervenknoten des Markhalsbandes übertrifft den Hirnknoten an Größe bedeutend (wodurch wir an die Größe dieses untern Knoten in den Muscheln erinnert werden S. 71.) und versieht theils die benachbarten Eingeweide, theils die Muskelfasern der Sohle mit mehrern Nervenzweigen (s. T. III. f. III.),

§. 73.

Mehr oder weniger nach derselben Weise verlaufen auch die Nerven der übrigen Gasteropoden. So findet nach Cuvier z. B. auch im Seehasen (*Aplysia*) ein ähnliches Markhalsband sich vor, doch haben die Ganglien desselben eine andere Stellung, indem außer dem Hirnknoten an Statt eines untern zwey seitliche Knoten sich vorfinden (s. T. III. f. VII.). Uebrigens geht auch hier vom Hirnknoten ein Nervenpaar zum Anfange der Speiseröhre um dort ein viertes kleineres Ganglion zu erzeugen, so wie denn noch überdieß ein stärkerer Faden vom rechten seitlichen Ganglion des Markhalsbandes bis zur Gegend des Herzens herabsteigt, um dort, fast nach Art des Nervensystems in den Muscheln ein fünftes größeres Ganglion zu bilden. Auch ist es eine Eigenthümlichkeit dieses Nervensystems, daß die beiden Seitennoten des Markhalsbandes außer dem stärkern untern Quersfaden des Halsbandes selbst, noch durch eine dünnere, den Stamm der Kopfarterie umfassende Schlinge vereinigt werden, aus welchen dann wieder ein neuer unpaariger Faden entsteht.

§. 74.

So wie nun im Nervensystem der *Aplysia* mittelst Verschwinden des einfachen unter der Speiseröhre liegenden Knoten, eine Annäherung an den Typus der folgenden höhern Ordnung, wo der Hirnknoten die einzige Anschwellung des

Markhalsbandes bildet, bemerkt wurde, so fehlt es auch anderer Seite nicht an Annäherungen zu der Gestalt des Nervensystems in den Acephalen. Als Beispiel dieser Art könnte das Nervensystem von *Haliotis tuberculata* betrachtet werden, welchem, nach Cuvier, gleich dem der Muscheln, der Hirnknoten gänzlich mangelt, dahingegen die beiden seitlichen Knoten des Markhalsbandes nach unten mittelst starker Fäden zu einem großen dritten Nervenknoten sich vereinigen, dessen Zweige vorzüglich den benachbarten Eingeweiden bestimmt sind. Oberwärts wird der Nervenring um den Schlund nur durch den, eine kleine Anschwellung bildenden, Quersaden geschlossen, welcher 4 Fäden zu den verschiedenen Theilen des Mundes abgibt. Auf ähnliche Weise ist auch das Nervensystem der lebendiggebärenden Schnecke (*Helix vivipara* L.) gestaltet, indem auch hier anstatt eines Hirnknotens zwey seitliche Knoten gefunden werden (s. T. III. f. X. XI.).

c) Cephalopoden.

§. 75.

Das Nervensystem der Säugethiere, welche wir wohl als Repräsentanten dieser Ordnung betrachten dürfen, ist von dem der vorigen Ordnung insbesondere durch ein stärkeres Markhalsband, durch Verschwinden der an der Vorder- oder Bauchseite gelegenen Knoten desselben, und durch größere Entwicklung des Hirnknotens, dessen hintere oder obere Fläche fast gleich einem wirklichen Hirn deutliche Längensstreifen zeigt, kurz durch größere Einheit, und Ansetzen der nervigen Centralmasse auf der Rückenseite ausgezeichnet. Die Nervenpaare welche aus dem Markhalsbande entspringen, sind nach Scarpa's Cuvier's und meinen eigenen Untersuchungen folgende: vom Hirnknoten gehen aus 1. das Schnervenpaar (von dessen Verlauf weiter unten) 2. ein Nervenpaar zu dem die Athmungs- und Daunungsorgane umschließenden mantelförmigen Muskelsack. Jeder dieser Nerven läuft schräg abwärts und auswärts und erzeugt in

der Wand jenes Muskelfacts, nahe bey den Riemen ein starkes Ganglion, aus welchem viele Nervenzweige, vollkommen als Radien eines Mittelpunkts hervortreten. Von dem die Speiseröhre an ihrer vordern Seite umgebenden Theile des Markhalsbandes entspringen ferner: 3. vier Nervenspaare, welche den die Mundöffnung umgebenden acht Füßen oder Armen bestimmt sind, und von denen jeder einen Fuß der Länge nach durchläuft, von Strecke zu Strecke zu kleinern Ganglien anschwellend, und besonders die Saugwarzen und Muskelfasern des Fußes mit Nervenfäden versorgend. 4. Das Hörnervenpaar welches am vordersten Rande des Nerventringes entspringt, und dessen Verlauf weiter unten beschrieben werden wird, und 5. Das Eingeweidenervenpaar, welches bis zur Gegend der drei Herzen herabsteigt, dort bedeutende Geflechte bildet, und Fäden zu Leber, Magen, Geschlechtsorganen u. s. w. abgiebt (s. T. IV. f. I. XIII.).

§. 76.

Wie nun schon die Bildung des Nervensystems überhaupt in diesen Thieren durch eine deutlicher ausgesprochene Centricität dem Typus der höhern Thierklassen sich annähert, eben so verdient es noch als besonders merkwürdig erwähnt zu werden, daß zugleich mit dieser vollkommeneren Gestaltung des Nervensystems, auch das erste ob schon nur noch aus Knorpel gebildete Rudiment eines wahren Skelets, und zwar des Skelets in seiner ursprünglichen und tiefsten Bedeutung, in sofern es nämlich der Umhüllung höherer nerviger Centralmassen bestimmt ist (§. 61.), gefunden wird. Es erscheint aber dieses Rudiment eines Skelets in Gestalt eines Knorpelringes, welcher, indem er in einer auf seiner innern Fläche verlaufenden rinnenartigen Vertiefung das Markhalsband nebst den Hirnknoten aufnimmt, zugleich der Speiseröhre in seiner Mitte den Durchgang verstattet. Der Kopfknochen selbst wird an mehreren Punkten von den austretenden Nerven des Markhalsbandes durchbohrt (nur die Hörnerven verbreiten sich in zwey Höhlungen desselben) und

trägt an seinen beiden Außenseiten zwey große etwas concave Flächen, auf welchen die Augäpfel ruhen, und welche daher ohngefähr mit einer Orbita verglichen werden können. (s. T. IV. f. XII.).

S. 77.

Gewöhnlich hat man diesen ganzen Kopfknochen als gleich dem einzelnen Wirbelknochen einer wahren Wirbelsäule betrachten wollen, demohnerachtet ist von dem Markhaltsbände offenbar nur der Hirnknoten dem Gehirn höherer Thiere gleichbedeutend, und folglich kann auch nur der obere den Hirnknoten bedeckende Theil des Knorpelringes, einem einzelnen Schädelwirbel oder vielmehr dem Schädelgewölbe eines solchen, entsprechen. Da nun ferner der vordere Theil des Nervenringes am meisten den obersten Intervertebralnerven, d. i. dem fünften oder Kiefernervepaare höherer Thiergattungen, sowohl durch sein Umsfassen des Speisefanals, als durch das Abgeben der Hörnerven (welche auch in den Fischen noch hier ihren Ursprung nehmen) gleich kommt, so kann eben so nothwendig der vordere Bogen des Knorpelringes nur als ein unbeweglicher, die Speiseröhre umschließender Kiefer- oder (was der ursprünglichen Bedeutung nach dasselbe ist) Rippen-Bogen angesehen werden; womit es denn wieder vollkommen übereinstimmt, wenn wir die Gehörgane, welche auch in höhern Thierklassen immer in genauer Beziehung mit den Kiefern bleiben, hier in zwey Höhlen dieses Kieferbogens selbst liegend finden. — Im gemeinen Dintenfisch (*Sepia officinalis*) findet sich übrigens außer diesem Knorpelringe noch eine eigene Knorpelplatte vorn in der fleischigen Haut, von welcher die acht Arme ausgehen; diese jedoch, sowohl als der sogenannte Rückenknochen (*os sepiae*), scheint auf alle Weise in genauerer Beziehung mit den Bewegungsorganen als mit dem Nervensystem zu stehen, und es dürfte sonach hier nicht der schicklichste Ort seyn jene Theile weitläufiger zu beschreiben.

a. Nervensystem der Gliedertiere.

a) Würmer.

§. 78.

Noch ist auch in vielen Geschlechtern dieser Ordnung das Nervensystem entweder gar nicht entdeckt, oder nur unvollkommen beschrieben, ja es ist wahrscheinlich, daß mehrere Gattungen, namentlich unter den Eingeweidewürmern, z. B. Blasen- und Bandwürmern, einen so vollkommenen Uebergang zur Klasse der Zoophyten bilden, daß ein besonderes von der gemeinsamen Körpermasse verschiedenes Nervensystem noch gar nicht gefunden wird. Wie übrigens schon in dieser Ordnung, die Form der Ganglienkette, welche oben (§. 69.) als den Gliedertieren überhaupt eigenthümlich angezeigelt worden war, als die herrschende sich zeigt, werden die folgenden Beispiele erweisen.

§. 79.

Öffnet man einen Blutegel (*Hirudo medicinalis*) von der Rückenseite, so bemerkt man zunächst über dem vordern Ende der kurzen mit vielen Muskeln umgebenen Speiseröhre einen kleinen zweylappigen Nervenknoten, welcher an die naheliegenden Theile Nervenfasern abgibt, und durch einen den Schlund umfassenden Nervenring mit dem unter der Speiseröhre liegenden rundlichen Ganglion verbunden ist — und so finden wir denn noch an diesem Kopfgliede wieder, wie in dem der Schnecken, ein mit zwey Knoten versehenes Mark Halsband. Allein untersuchen wir die übrigen Theile des Blutegels, so treffen wir einen aus mehreren Abschnitten zusammengesetzten Körper, deren jeder eine Wiederholung des vorhergehenden zu seyn scheint, deren jeder eine eigene Darmerweiterung (Magen), eigene Gefäßschlingen, eigene Respirationsblasen, und ein Hodenpaar besitzt, wie bereits von Thomas *) bemerkt worden ist. Wenn folglich schon

*) Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des sangues. Paris 1816.

In dieser Hinsicht fast jeder Körperabschnitt als für sich bestehendes Individuum betrachtet werden könnte, so wird es uns ferner auch verständlich werden, warum eben so eigene nervige Organe in einem solchen Körperabschnitt nicht fehlen durften. Wie jeder Körperabschnitt den vorhergehenden, so pflegen nun auch diese Nervenengebilde die Form des ersten Nervenringes zu wiederholen; doch so wie etwa in den Muskeln der Hirnknoten noch mangelte, so auch in diesen hintern unvollkommenen Nervenringen, an denen nur ein auf der Bauchseite liegender Knoten bemerkt wird. Wir sehen von ihm zu beiden Seiten zwey Nests abgehen, welche an den Seitenwänden des Körpers nach oben verlaufen und an Muskeln und Eingeweide sich vertheilen, ohne deutliche Anastomosen auf der Rückenseite zu bilden. Da nun diese Reihe von ohngefähr zwanzig an der Bauchseite liegenden Nervenknotten sämmtlich unter einander, so wie mit dem untern Knoten des eigentlichen Markhalsbandes durch einen doppelten Nervenstrang den viele Gefäßchen begleiten (T. V. f. XII.) verbunden sind, so entsteht dadurch eine durch die zarten Magenwände sehr deutlich durchschimmernde Ganglienkette, welche für diese Thiere dieselbe Bedeutung hat, wie für den menschlichen Körper Rückenmark und sympathischer Nerv zugleich (T. V. f. VIII.).

S. 80.

Im Regenwurm (*Lumbricus terrestris*) wird der Schlund von einem ähnlichen Nervenringe umfaßt, welcher theils einen zwengelappten Hirnknoten und einen untern Knoten enthält, theils auch an jeder Seite etwas anschwillt, und einen Nervenstrang abgibt. Der untere Markstrang verläuft dann auf der Bauchseite des ganzen Körpers (T. V. f. II.) ohne eigentliche besondere Knoten zu bilden, sondern nur von Strecke zu Strecke etwas anschwellend, aus welchen Anschwellungen stets zwey Nervenpaare hervortreten, da die schmälere Stelle hingegen allemal nur ein einziges Paar abschickt (T. V. f. VI.). Durch das Zusammenschmelzen der beiden Stränge der Ganglienkette und die undeutlichen ein-

zelnen Ganglien nähert sich ein solcher ganzer Nervenstrang vorzüglich der Bildung des Rückenmarks höherer Thiere.

§. 81.

So wie im Regenwurm nun beide Nervenstränge der Ganglienfette sich vereinigen, so sind sie dagegen im Spulwurm (*Ascaris lumbricoides*) ganz von einander getrennt, indem hier je einer auf jeder Körperseite verläuft, und mit dem andern nur über den Anfange der Speiseröhre und am Ende des Körpers sich vereinigt. Dabei bemerkte ich immer auf jedem Körpergliede ein höchst feines austretendes Nervenpaar theils gegen die Rücken- theils gegen die Bauchseite hin verlaufend, ohne daß jedoch eigentliche knospenartige Anschwellungen an dem Nervenstrange selbst wahrzunehmen gewesen wären.

b) Krustenthiere.

§. 82.

So wie in den Gattungen dieser Ordnung der Körper fast in jeder Hinsicht vollkommener als in denen der vorigen organisiert ist, so auch rücksichtlich des Nervensystems, welches durch größere Ausbildung einzelner Nervenknoten und Erscheinung bestimmter Sinnesnerven sich auszeichnet. Im Wesentlichen bleibt dagegen der Typus des Nervensystems der in voriger Ordnung beschriebene, und wird nur durch die allgemeine Körpergestalt zuweilen in etwas modificirt, wie einige Beispiele zeigen werden.

§. 83.

Im Flußkrebs (*Astacus fluviatilis*) ist der Nervenring um den Schlund stark in die Länge gezogen, ohne die Speiseröhre fest zu umfassen, und giebt auf jeder Seite einen schwachen Nervenfaden zur Mandibula seiner Seite ab. Der Hirnknoten ist in vier Lappen getheilt und aus ihm entspringen sowohl die Seh- als Hör- Taft- und Riech-

nerven. Der untere gerade unter dem Magen gelegene Knoten dieses Nervenringes versorgt namentlich die Kiefer-
Muskeln mit Nervenfäden und bildet dann durch zwey nach
hinten sich wendende Fäden den Anfang einer Ganglienkette,
(T. VI. f. 1.) in welcher noch fünf unter dem Brustschilde
zwischen den Fußpaaren, und sechs im Schwanz unter den
Muskeln desselben liegende Nervenknoten bemerkt werden,
welche denn theils die naheliegenden Muskeln, theils
die Eingeweide mit Nervenfäden versehen *) — In der
Strandkrabbe (*Cancer maenas* L.) zeigt der Nerven-
ring um den Schlund nebst seinen Knoten und Zweigen
fast gänzlich dieselbe Bildung wie im Flusskrebs, nur ist
hier der untere Knoten jenes Ringes nicht Anfang einer
Ganglienkette sondern vorderes Ende eines ovalen die Größe
des Hirnknotens achtmal überwiegenden Markringes, von
dessen äußern Umfange die Nerven für die Kiefern und
Füße entspringen, und aus welcher hinterwärts noch ein ein-
facher knotenloser Nervenstrang für den Schwanz des Thie-
res hervortritt.

c) Insekten.

§. 84.

Auch hier, in den unendlich verschiedenartigen Gattun-
gen dieser Ordnung bleibt im Wesentlichen der schon im
Wurm beobachtete Typus des Nervensystems, und folglich
die Ganglienkette, das wichtigste Gebild, deren Knoten jedoch
in den höhern Gattungen größer und in geringerer Anzahl
sich vorfinden, und so dem Nervensystem den Ausdruck einer
stärkern innern Centricität geben. Es ist hierbey übrigen

*) An dem hintern Theil der Ganglienkette fand ich im Frühjahr
1814. bey mehreren Individuen kleine Würmer, ohngefähr 12 Li-
nien lang und von Gestalt einer *Linguatula* nicht unähnlich.
Sie hingen so fest an, daß man sie mit dem Nervenstrange her-
aus, und auf einem Glasscheiber legen konnte. Ich erwähne
dies als eins der feltnern Beyspiele, wo auch an Nerven Schmar-
rothiere vorkommen.

höchst merkwürdig, daß eine solche höhere Organisation nur in Folge mehrer Verwandlungen sich zu entwickeln pflegt, so daß, wenn das vollkommne Insekt auch ein mehr ausgebildetes Nervensystem zeigt, doch das Nervensystem der Larve gewöhnlich noch ganz mit dem Nervensystem der Würmer, seltner mit dem der Krustenthiere übereinstimmt.

§. 85.

Als Uebergangsglied zwischen Krustenthieren und Insekten sind ohne Zweifel die Spinnen und Scorpione zu betrachten; Belege darüber können wir auch in der Bildung des Nervensystems dieser Thiere vorfinden. So läßt sich z. B. das Nervensystem der Kreuzspinne (*Aranea diadema*) mit dem der Taschentrebse (§. 83.) vergleichen, indem auch hier außer dem Hirnknoten eine größere Markmasse in der Brust sich vorfindet aus welcher theils die Fußnerven entspringen, theils ein hinterer Nervenstrang abgeht, welcher im Hinterleibe mit einem Ganglion sich endigt (T. VII. f. V.). So bemerkte auch H. Treviranus *) daß durch den Schwanz des Scorpions, wie durch den Krebsschwanz, die Ganglienreihe sich fortsetzt.

§. 86.

Was die Form des Nervensystems und die Entwicklungsgeschichte derselben in den vollkommnern Insekten anbelangt, so wählen wir um diese anschaulich zu machen, zwey Beispiele, in deren einem wir bey der Larve eine Nervenbildung antreffen, welche wieder an die der Krabben erinnert, dahingegen im zweyten das Nervensystem der Larve auf das vollkommenste dem Nervensystem eines Gliederwurms z. B. des Blutegel's (§. 78.) entsprechen wird.

§. 87.

In der Larve des Nashornkäfers (*Scarabaeus na-icornis* L.) nämlich, liegt unmittelbar unter der den Kopf

*) Ueber den innern Bau der Arachniden 18. Heft 1812.

Bedeckenden Hornschuppe (einer Art von Hirnschale, welche in den meisten Insekten gefunden wird) der deutlich zwey-gelappte Hirnknoten, von welchem aus zwey Nervenpaare zu den Palpen u. s. w. entspringen. Ein drittes Nervenpaar entspringt von der untern Fläche dieses Knotens, wendet sich erst vorwärts und dann wieder rückwärts nach der obern Mittellinie der Speiseröhre, um sich dort zu einem einfachen Nervenstrange zu vereinigen, welcher nach hinten unter dem Hirnknoten, und durch das Markhalsband verläuft, die obere Fläche des Darmkanals verfolgt, von Strecke zu Strecke in Knoten anschwillt, die dann noch mehrere seitliche Nester abgeben. Man pflegt diese kleine obere Ganglienkette den zurücklaufenden Nerven zu nennen und sie könnte wohl als jenem kleinen Ganglion, welches an der Wurzel des Schlundes durch zwey Fäden des Hirns Knotens gebildet wird, entsprechend betrachtet werden (§. 72.). Als viertes Nervenpaar des Hirnknotens können die den Schlund umfassenden Seitenäste des Markhalsbandes gelten, welche nach unten in eine spindelförmige $2\frac{1}{2}$ Linien lange Markmasse übergehen, von welcher dann strahlenförmige Nerven zu den Füßen und dem übrigen Körper abgehen.

§. 88.

So wie nun im ausgebildeten Käfer der ganze Körper sich in bestimmtere Abtheilungen sondert, so wird auch jene einfache untere Markmasse hier in mehrere Abtheilungen, nämlich in eine Kette von vier einzelnen Ganglien getrennt, indem zugleich der Hirnknoten sich vervollkommenet und stärkere Nerven, vorzüglich starke Sehnerven abgiebt. — Die hier beschriebene Bildung ist indess keinesweges allen Käfern gemeinsam, indem bey den meisten die Larve sowohl als das vollkommene Insekt eine wahre Ganglienkette zeigt, doch so, daß gewöhnlich in der Ganglienkette der Larve eine größere Anzahl von Knoten sich vorfindet, ein Fall, welcher auch bey den Larven der Schmetterlinge, wie die folgenden Beschreibungen zeigen werden, Statt findet.

§. 89.

Im Nervensystem der Raupe ist es vorzüglich, wo ganz derjenige Typus, welcher dem Nervensystem der Gliederwürmer eigenthümlich war, sich wiederholt. Der erste zweyge-lappte Knoten über der Speiseröhre nämlich, giebt hier ge-wöhnlich acht Nervenpaare ab, durch deren erstes die drei von Lyonnet sogenannten Stirnknoten gebildet werden, aus deren erstem dann wieder ein längst des Rückens lie-gender sogenannter zurücklaufender Nerv hervortritt. Die übrigen sieben Nervenpaare gehören theils den Freß-werkzeugen, theils den Augen, theils einzelnen Trachäen. Endlich gehen von dem Hirnknoten die seitlichen Aeste des Nervenrings um die Speiseröhre aus, und treten nach unten zum ersten Knoten der Ganglienreihe zusammen, an welcher im Ganzen zwölf Nervenknoten zu bemerken sind, davon jedoch die beiden hintersten dicht an einander stoßen, dahin-gegen die übrigen sich immer durch zwey Vereinigungsfäden verbinden. Von allen diesen Knoten gehen gewöhnlich zwey bis drei Nervenpaare ab, welche theils für die Muskeln und nahe liegenden Eingeweide bestimmt sind, theils aber auch an den Seitenwänden des Körpers nach oben, bis zur Ge-gend des Rückengefäßes verlaufen, und so auf jedem Kör-pergliede abermals einen unvollkommenen Ring um die Spei-seröhre zu Stande bringen *).

§. 90.

Wie nun während der Verwandlungszeit der Raupe auch ihr Nervensystem sich beträchtlich verändert, ist neuerz-lich besonders durch H. Herold **) genauer untersucht und abgebildet worden. Schon in der Puppe nämlich läßt sich

*) Treffliche Abbildungen vom Nervensystem der Raupe hat vor-züglich Lyonnet de la chenille, qui ronge le bois de saule gegeben.

**) Entwicklungsgeschichte des Schmetterlings, anatomisch und physiologisch bearbeitet von Dr. Herold. Cassel und Marburg 1815. Tab. I.

Eine beträchtliche Verkürzung der gesammten Ganglienkette und ein Zusammenrücken mehrerer einzelnen Knoten derselben bemerken, allein noch weit bedeutender ist das Nervensystem des ausgebildeten Schmetterlings von dem der Raupe verschieden. So fand H. Herold in der *Papilio brassicae* L. erstlich die ganze Ganglienkette kaum halb so lang als in der Raupe, der sechste und siebente Nervenknoten war gänzlich verschwunden, der zweyte und dritte, so wie der vierte und fünfte, hatten sich je zwey zu einem Knoten vereinigt, und der Knoten über der Speiseröhre zeigte sich aus zwey starken Ringeln zusammengesetzt, aus deren jeder ein starker Sehnerv hervortrat (T. VII. f. 1.). Die Zahl der untern Ganglien, folglich auch die der Brennpunkte für Nerventhätigkeit überhaupt, ist schon im ausgebildeten Insekt beträchtlich vermindert, und es hat dadurch nothwendig das Ganglion für die höhern Sinnesnerven, die Nervenmasse welche sich späterhin zum Gehirn entwickelt, positiv und relativ an Energie, und folglich das ganze Nervensystem an Centralität gewonnen.

II. Sinneswerkzeuge.

§. 91.

Das Nervensystem, sobald es sich bestimmt von der übrigen Körpermasse gesondert, steht mit der Außenwelt durchaus nur in einer mittelbaren Berührung, und so wie es von äußern Einflüssen nur bewegt werden soll, mittelst der Sinneswerkzeuge, so trägt es auch seine Regungen auf das Äußere nur mittelst der Bewegungswerkzeuge über. Es sind jedoch, um die Außenwelt von verschiedenen Seiten aufzufassen, auch verschiedenartige Sinnesvermögen erforderlich; diese können indeß nur allmählig aus dem ersten und einfachsten, zowörderst nur die Unterscheidung, zwischen dem Äußern und dem Individuum begründenden Sinne, dem Gefühl, sich entwickeln, und es läßt bey dieser Entwicklungsgeschichte, sich nachweisen, wie zunächst in der vegetativen Sphäre das Organismus sich verschiedene Sinne entfalten, bis endlich diesen auch in der animalen Sphäre hervor-

keimen, und so erst dem Individuum die klarere Erkenntniß seiner Verhältnisse zur Außenwelt möglich wird.

§. 92.

Nur die wichtigsten Momente dieser Entwicklungsgeschichte können wir indes für jetzt berühren, indem eine weitere Ausführung dieses interessanten Gegenstandes der allgemeinen Physiologie überlassen bleibt, und hier einzig so viel daher entlehnt werden darf, als nöthig ist, um die verschiedenen Betrachtungen über die Sinneswerkzeuge nach einer bestimmten und naturgemäßen Ordnung zu vertheilen. — Wie wir aber in dem unvollkommenern Thier, in welchem das vegetative Leben noch vorherrscht; zuerst nur zwey bedeutendere Körperflächen bemerken, eine äußere und eine innere, die Haut- und die Darm-Fläche, so lassen sich auch zwey Sinnesarten als die ersten Entwicklungen des allgemeinen Sinnes, des Gefühls, wahrnehmen, sie sind der Hautsinn und Darm- oder Dauungsinn; denn beiden Flächen, in sofern sie Nerven erhalten und mit äußern Stoffen in Verbindung kommen, muß die Fähigkeit Sinnesempfindungen zu haben, zugestanden werden.

§. 93.

Auf beiden Seiten haben wir indes noch weitere Entwicklungen zu betrachten, und so entsteht aus dem Darmsinn, indem er im Kopfsende des Darms, bestimmtere Organe und klarere Empfindungen erhält; der Geschmacksinn; wenn im Gegentheil gewöhnlich in der Nähe des hintern Endes vom Darm, wo aus diesem die Geschlechtsorgane sich entwickeln, wieder eine neue Sinnesform, nämlich der Geschlechtsinn, erscheint. Eben so entfaltet sich denn auch aus dem Hautsinn einer Seits das Geruch; nämlich da, wo die Haut willkürlicher Bewegung fähig wird und die Glieder hervortreten, andrer Seits aber der Geruch, nämlich da, wo die Haut mehr als Athmungsorgan erscheint, und in Höhlen des Körpers sich zurückzieht.

§. 94.

Allein nicht nur in den vegetativen Gebilden des Thiers Körpers soll das Sinnesvermögen sich entwickeln, auch das höhere thierische Leben soll mit der äußern Natur in genauere Beziehung treten, und es sind die hier sich entwickelnden Sinne vorzüglich auf Wahrnehmung der höchsten und univervellen Beziehungen des individuellen Organismus gerichtet, namentlich werden dadurch der Seele die Begriffe von Totalität und Individualität unter der sinnlichen Form des Lichts und des Tons angeeignet. Denn wie im Licht die Gesamtheit der Natur erscheint, so in der innerlichen Bewegung, im Erönen eines Körpers, sein tiefstes Wesen, seine Individualität. Gesicht und Gehör sind also die beiden eigentlichen Nerven Sinne, und ihre verschiedene Natur wird durch die Verschiedenheit der beiden äußern Glieder des Nervensystems, Sinn und Bewegung bestimmt, so daß also das Gesicht als der Sinn schlechthin, das Gehör als der Sinn des Bewegungssystems zu betrachten ist.

§. 95.

Uebergend zur nähern Betrachtung der Werkzeuge dieser Sinne, in der Reihe thierischer Geschöpfe, ist nun zu vörderst anzumerken, daß die aus dem Darmsinn entstehenden Sinne, nämlich Geschmack und Geschlechts Sinn zu genau an den Darm und die Geschlechtsorgane selbst gebunden sind, als daß wir die Betrachtung der Theile in welchen jene Sinnesarten sich besonders äußern (z. B. Zunge und Ruthe) von der Betrachtung der Darm- und Geschlechtsorgane überhaupt trennen könnten. Es bleiben daher einzig die Organe des Gefahs und Geruchs (welche indeß, als Zweige des Hautsinnes, in den niedern Thierklassen häufig gänzlich zusammenfallen), so wie die Organe des Gesichts und Gehörs zu berücksichtigen übrig.

Hautsinn.

Gefast und Geruch.

§. 96.

Wie überhaupt die Lehre von den Sinnesverrichtungen, zumal in den niedern Thierklassen noch von vielem Dunkel umhüllt ist, so sind insbesondre von denjenigen Sinnen, deren Organe weniger eigenthümlich und ausgezeichnet sind, welches von den Zweigen des Haut- und Darmsinnes vorzüglich gilt, unfre Kenntnisse höchst unvollkommen zu nennen. Wir suchen indeß die wichtigsten Resultate bisheriger Untersuchungen über Gefast und Geruch in den wirbellosen Thieren in den folgenden §. §. zusammenzufassen.

1. Weichthiere.

§. 97.

Anlangend den Geruch so muß dieser Sinn wohl allen Weichthieren, welche einzig und allein im Wasser ihren Aufenthalt haben, gänzlich abgesprochen werden; denn die Empfindung der verschiedenen Mischung einer tropfbaaren Flüssigkeit, als solcher, kann nicht mehr Geruch, sie muß Geschmack genannt werden. Daß indeß Weichthiere, welche theils im Wasser, theils in der Luft, (wie verschiedene Schnecken und Sapien) oder gänzlich in der Luft (wie viele andere Schnecken) leben, nicht fähig seyn sollten auch die verschiedenen Mischungen elastischer Flüssigkeiten zu empfinden, kurz Geruchempfindung zu haben, läßt sich leicht bezweifeln, es scheint vielmehr, durch den Widerspruch mehrerer dieser Thiere, z. B. der Sapien, gegen stark riechende Pflanzen, vollkommen erwiesen zu seyn. Besondere Geruchsorgane hat indeß in dieser Klasse noch niemand wahrgenommen, und so scheint demnach

*) Auch an den Schnecken beobachtete Schwammerdäm den Geruch sehr bestimmt. s. Wieb. d. Nat. Ausg. 1752. pag. 49.

Empfindung entweder bloß in der allgemeinen Schleimhaut des Körpers, welche ihrer Structur nach fast gänzlich mit den innern Schleimhäuten höherer Thiere übereinkommt, oder auf der Fläche der Respirationshöhlen und Kiemen ihrem Sitz zu haben *).

§. 98.

Anlangend den Sinn des Getasts, so ist zu bemerken, daß theils wieder die gesammte schlüpfrige Körperfläche dieser Thiere, insofern sie nicht durch unempfindliche Schalen verdeckt, vielmehr durch eigene Muskeln willkürlicher Bewegungen fähig wird, als ein Tastorgan betrachtet werden kann, theils aber auch besondere Fortsätze der äußern Haut gefunden werden, welche ausschließlich diesem Sinne bestimmt scheinen. So sehen wir z. B., eine lebendige Flußmuschel in einem Gefäße mit Sand und Wasser beobachtend, das Thier theils sehr bestimmt mit der Spitze des sogenannten Fußes, (einer Fleischmasse, welche den eigentlichen Körper vorstellt und die Eingeweide umschließt,) vorkommende Gegenstände betasten, andern Theils aber finden wir auch an der hintern Oeffnung des Mantels eine mehrfache Reihe von kurzen Fühlfäden (s. T. II. f. VII.), welche das nach den Kiemenblättern einströmende Wasser untersuchen und auf den Reiz gröberer Körper sich zusammenschließen um jene Oeffnung zu verdecken. Eben so dienen auch die größern Röhren in welche sich der Mantel einiger Muscheln verlängert, als Organ des Getasts, und endlich sind auch als besonders merkwürdig die gerollten, gegliederten, hornartigen Fühlfäden in den Balanen und Lepaden hier anzuführen. — In den Gasteropoden haben wir ferner die Fühlfäden am Kopfe als besonders geschickte Tastwerkzeuge zu betrachten, und wenn deren Structur gleich in vielen Thieren dieser Art ziemlich einformig ist, indem das

*) Daß die kurzen Fühlfäden der Schnecken, oder die kürzern Sapienarme Geruchswerkzeuge seyen (s. Spix Cephalogenesis), ist bis jetzt bloß Hypothese.

Einziehen und Ausstrecken derselben nur durch Erschlaffen oder Anspannen ihrer Zirkelfasern geschieht, so ist im Gegentheil wo in diesen Fäden sich der Sinn des Gesichts mit dem des Gefäß vereinigt, die Structur, wie weiter unten gezeigt werden wird, allerdings sehr künstlich und zusammengesetzt. — Auch in den Cephalopoden finden wir den Kopf mit langen Armen umgeben (T. IV. f. 1.), da diese indeß fast mehr wie Ergreifungs- denn als Sinneswerkzeuge zu dienen scheinen, so wird davon erst bey den Bewegungsorganen die Rede seyn.

2.) Gliedertiere.

§. 99.

Im Betreff des Geruchs gilt wohl von der ersten Ordnung dieser Klasse, von den Würmern, dasselbe was von den Weichthieren gesagt ist, nämlich daß, wenn sie Geruchsempfindung besitzen, diese ihnen nur durch die ganze weiche Oberfläche ihres Körpers, zu Theil werden kann. Bey den Krustenthieren hingegen, und namentlich bey den so offcubar so scharf und weit riechenden Insekten, in denen die härtere Körperfläche nicht füglich mehr die Annahme eines über den ganzen Körper verbreiteten Geruchsvermögens gestattet. (nur im Larvenzustande, also bey den Maden Raupen u. s. w. ließe sich diese Meynung vertheidigen) hat die Frage über den wahren Sitz des Geruchsorgans mehrere Streitigkeiten veranlaßt. Einige nämlich, (wie Baster und Cuvier) wollten die Oeffnungen der Respirationswege, Andere die Palpen oder Fressspitzen (wie Bonndorf und Knoch) noch Andere die Antennen (wie Réaumur, Kōsel u. a. m.) als Geruchswerkzeuge betrachtet wissen.

§. 100.

Am wahrscheinlichsten ist es wohl, daß in diesen beiden Ordnungen der Geruchssinn überhaupt noch nicht immer an ein und dasselbe Organ geknüpft sey, daß vielmehr hier die

ter, dort ein anderer Theil jenem Zweck dienen könne. Anhangend die Krustenthierc, so wird es durch die Untersuchungen des H. D. Rosenthal *) wahrscheinlich gemacht, daß bey dem Krebs die kleinern Fühlhörner, an deren Wurzel man eine Höhlung, und in dieser einen einer Nasenmuschel ähnlichen Theil findet, (T. VI. f. II.) die Sitze des Geruchsinnes sind (so weit man nämlich diesen Sinn wirklich bey einem mehr im Wasser lebenden Thiere anzunehmen berechtigt ist, s. S. 97.). — Was die Insekten anbetrifft, so mögen auch hier wohl öfters die Antennen dem Sinne des Geruchs bestimmt seyn, namentlich die blätterförmigen mehrerer Käfer, und in beiden Fällen träfen wir also noch die beiden Entwicklungen des Hautsinnes (Gestalt und Geruch) in einem Organ vereinigt. — In der Schmeißfliege glaubte H. Rosenthal **) theils ein innerlich zartgefaltetes Häutchen am Vordertheil des Kopfs, theils die an demselben herabhängenden Fühlkölbchen als Geruchsorgane betrachten zu müssen; und daß etwas ähnliches auch in andern Insekten Statt findet, bezeugt mir eine Beobachtung, zu folge deren am Vordertheil des Kopfs bey dem Heupferd (*Gryllus verrucivorus*) stets ein rhombenförmiges, kleines, ganz durchsichtiges Blättchen sich findet, hinter welchem theils Trachäen, theils zwey Höcker des Hirnknotens befindlich sind, und worin denn wohl eine ähnliche Bestimmung, wie die jener Fühlkölbchen nicht zu verkennen ist.

§. 101.

Um übrigens die Meynung, zufolge welcher die Athmungsorgane selbst (Stigmata und Trachäen) zur Geruchsempfindung geeignet wären, mit H. Rosenthal so ganz zu verwerfen, fehlen doch wohl noch hinreichende Gründe, und wenn man bedenkt, daß manche Wasserinsekten, und zumal viele im Wasser lebende Larven, denen doch wohl

*) s. Reil's Archiv f. Physiol. X. Bd. 3. Hft. Tab. VIII.

**) a. a. D.

Empfindung elastisch flüssiger riechbarer Stoffe nicht gänzlich abzusprechen ist, mit der Luft oft nur mittelst der Stigmen oder dem Ende der Athmungsrohren in Berührung kommen, so wird es im Gegentheil ziemlich wahrscheinlich, daß wenigstens manche Insekten auch auf diesem Wege zur Geruchsempfindung gelangen.

§. 102.

Rücksichtlich des Tastsinns gilt von mehreren Würmern wieder, was wir bey den Weichthieren bemerkten, nämlich es scheint öfters die gesammte weiche schleimige Körperfläche, und namentlich jeder Endpunkt des Körpers, Kopf- und Schwanz-Ende, zum Tasten bestimmt zu seyn, so z. B. bey dem Regenwurm und Blutegel. Dagegen zeigen sich aber auch schon an dieser Ordnung, wie ebenfalls bey vielen Mollusken, Fühlfäden am Kopf-Ende, und zwar zumal dann, wenn die übrige Fläche des Körpers durch eine Bekleidung von unempfindlichen Theilen z. B. von Haaren zum Tasten weniger geschickt geworden ist, wovon die See- raupe (Aphrodita) ein Beyspiel abgiebt.

§. 103.

Bey den Krustenthieren, wo die Oberfläche des Körpers, so wie bey mehreren Weichthieren eine feste, hier aber gegliederte Kalkschale secernirt, werden bestimmte Tastorgane um so nothwendiger, und wir finden daher in diesen Thieren fast durchgängig Fühlfäden am Kopf, welche aus sehr vielen äußerst zarten Dingen zusammengesetzt sind, durch feine longitudinale Muskelfibern nach allen Richtungen bewegt werden können, und bedeutende Nerven erhalten.

§. 104.

Derselbe Fall findet auch bey den Insekten Statt. Zwar ist bei einigen niedern Insektengeschlechtern, so wie bey vielen Insektenlarven, die Körperfläche noch sehr weich, und dann sind gewöhnlich Tastorgane weniger entwickelt (z. B.

bey vielen Käfer- und Fliegenlarven); allein bald bemerken wir, daß die Oberfläche des Körpers, anfänglich wie bey mehreru Würmern, sich mit Haaren überzieht, daß denn sogar diese Haare sich dicht in einander verweben, eine Art Haarfilz bilden, welcher, vollkommen verdichtet, Horn genannt wird. Von einer so verhärteten Körperfläche können nun Gefühls- eindrücke nicht wohl mehr aufgenommen werden, indem sogar oft diese Hornringe des Körpers wiederum mit steifen Haaren, oder kleinen Schuppen besetzt sind (z. B. bey Käfern und Schmetterlingen), und es werden also bestimmte Tastorgane, Fühlfäden, wieder unentbehrlich, sobald nicht, was denn auch zuweilen geschieht, schon die Füße die Funktion des Tastens übernehmen (z. B. bey den Spinnen). Die Bildung dieser Fühlfäden oder Antennen ist übrigens in dem vielfachen Insektengeschlechtern äußerst verschieden, die Form derselben beschreibt die Naturgeschichte, und wie sie zuweilen außer dem Getast, auch dem Geruch zu dienen scheinen, davon ist bereits oben die Rede gewesen. — Die Nerven derselben sind immer Zweige des Ganglions über der Speiseröhre, oder des Hirnknotens.

B. G e h ö r.

§. 105.

In der Gehörsempfindung läßt sich füglich die Wahrnehmung der Quantität, der Stärke des Schalls, von der Wahrnehmung der Qualität desselben, mittelst welcher insbesondre die Individualität des tönenden Körpers erkannt wird, unterscheiden, und es scheint, daß wenn die erstere Art der Wahrnehmung vielleicht nur ein verfeinertes Gefühl genannt werden könnte, welches an allen besonders empfindlichen Stellen der Körperfläche, und so auch in den Tasterorganen möglich ist, hingegen zu Wahrnehmungen der zweyten Art immer eine besondere Organisation, ein Gehörwerkzeug erfordert werde. Als eine nothwendige Bedingung zum Vorhandenseyn eines Hörorgans dürfen wir jedoch noch ferner der Natur des Klanges gemäß, den Gegensatz

starrer und flüssiger Theile, kurz das Daseyn eines innern oder äußern Skelets annehmen. —

§. 106.

Aus diesen Betrachtungen wird es wahrscheinlich, daß bey den meisten wirbellosen Thieren, und zwar bey allen, wo weder innere, noch äußere erdige Knochenmasse vorhanden ist, entweder durchaus keine Gehörsempfindung, oder nur diejenige, mittelst welcher die Stärke der Erzitterungen der den Schall fortpflanzenden Medien wahrgenommen wird, vorkomme. Es gehören dahin unter den Weichthieren die Acephalen und Gasteropoden, unter den Gliederthieren namentlich die Würmer und die Insektenlarven, vielleicht auch viele der vollkommenen Insekten, deren hornige Schalen doch den Mangel eines erdigen Knochengestüts wohl in dieser Hinsicht nicht genügend ersetzen können. — Bey wenigen wirbellosen Thieren hat man daher bis jetzt bestimmte Gehörorgane gefunden, und zwar unter den

Weichthieren

§. 107.

nur bey den Cephalopoden, in welchen wir früher das erste Rudiment des innern Skelets, den ringförmigen Kopfknoorpel beschrieben haben (s. §. 76.). In dem vordern, oder untern Theile dieses Knorpelrings nämlich, in dem Theile, welcher einem Rippen- oder Kiefer = Bogen zu vergleichen ist, befindet sich ein knorpeliger nach außen nicht geöffneter Höcker, in welchem in zwey Gruben zwey häutige Säckchen neben einander liegen an denen die Hörnerven sich verbreiten. Diese Beutelchen sind von Flüssigkeit umgeben, und enthalten in ihrem Innern, außer noch einiger Flüssigkeit ein festeres Körperchen, welches bey der Sepia offic. als eine kleine knöcherne Muschel erscheint, dahingegen bey dem See-polypen an Consistenz mehr der Stärke vergleichbar ist (T. IV. f. XIII.). Wir finden demnach hier das häutige Labyrinth, welches

auch im Menschen noch unstreitig den wesentlichsten Theil des innern Ohres ausmacht, als Urform des gesammten Gehörorgans, wobey noch die Lage desselben in dem hier unbeweglichen Kieferbogen zu beachten ist, indem wir auch in den höhern Thierklassen das Gehörorgan meistens in jüngerer Verbindung mit den Kiefern antreffen werden.

Gliederthiere.

§. 108.

Hier zeichnen sich die Krustenthiere durch ihr äußeres erdiges, gegliedertes Skelet aus, und in diesen ist es denn wieder, wo man das Gehörwerkzeug bestimmter nachzuweisen im Stande ist. Nämlich an der Grundfläche jeder größern Antenne findet sich ein kurzer knöcherner, äußerlich mit einer starken Membran verschlossener Cylinder, in welchem ebenfalls ein häutiges mit Flüssigkeit gefülltes Säckchen innewohnt, zu welchem denn auch hier ein eigener Nerv sich verbreitet, welcher mit dem Nerven des Fühlhorns selbst gemeinschaftlichen Ursprungs ist (T. VI. f. III.). — Anlangend die Insekten, so ist bey diesen, obschon der Sinn des Gehörs bey vielen derselben unwidersprechlich dargethan ist, doch ein bestimmtes Organ dafür bisher noch nicht nachzuweisen gewesen *). Daß die Antennen hier zum Gehör wenig beytragen, scheint durch Versuche erwiesen; neuerlich glaubt indes H. Treviranus **) das Hörorgan der Schabe (*Blatta orientalis*), in einer kleinen vertieften Stelle (einer Art von Trommelfell), zwischen dem Auge und der Basis des Fühlhorns, wahrgenommen zu haben. Ich finde jedoch bey andern Insekten, welche gewiß noch schärfer als jenes hören (da sie selbst einen Ton von sich geben) nämlich bey den Heuschrecken, eine solche Stelle

*) Was Comparetti (observations anatomicae de aure interna) davon erzählt, sind Fabeln.

**) Annalen der Wetterauischen Gesellschaft I. Bd. 2. Hft. (Frankfurt 1809.)

nicht; dafür bietet aber hier die Membran, welche die Einlenkung der Antenne am Kopf vermittelt, eine nicht unbedeutliche Fläche dar, und da nun eine ähnliche Membran in sehr vielen Insekten vorkommt, so fragt es sich, ob nicht vielleicht in dieser Membran selbst, welche übrigens durch die Bewegung der Antennen, ohngefähr wie das Tympanum durch eigne Muskeln, gespannt und erschlaßt werden kann, der Sitz der Gehörsempfindung sey? —

Gesichtssinn.

§. 109.

Die Ausbildung dieses Sinnes hält namentlich mit der Ausbildung des Nervensystems selbst gleichen Schritt, und da wo dieses zuerst in seinen Centralgebilden eine höhere Vollendung erreicht, nämlich in der letzten Ordnung der

Weichthiere,

finden wir auch diesen Sinn, von welchem in den Meer-
 schalen noch kaum eine Spur vorhanden ist *), am stärk-
 sten hervorgehoben. Die erste Erscheinung desselben beobach-
 ten wir in der Ordnung der Gasteropoden, wo er, auf
 wunderbare Weise, sich wieder genau mit dem Sinn des
 Gefastts verbunden zeigt. Wir finden nämlich in dieser
 Ordnung bey sehr vielen Geschlechtern (nach Cuvier nur
 bey Clio, Scyllaea und Lernaea nicht) theils an der
 Spitze, theils in der Mitte, theils an der Basis der Fühl-
 fäden zwey kleine schwarze Pünktchen, deren Inneres die
 wesentlichen Theile des Auges zu bestimmen zeigt, als daß
 man diesen Theilen, sollte auch das Thier dadurch keine
 vollkommen klaren Gesichtsempfindungen erhalten, die Be-
 deutung der Augen absprechen könnte.

*) Im Genus Pterotrachaea finden sich in der Nähe des Mundes
 einige schwarze Punkte, welche vielleicht Andeutungen von Augen
 seyn könnten.

S. IIO.

Zu der Gartenschnecke (*Helix pomatia*) sind die Fühlfäden hohle Röhren mit Zirkelfibern versehen, in deren Kanal ein Längenmuskel verläuft, welcher an die Spitze des Fühlhorns sich ansetzt und dieses selbst, sobald er sich contrahirt, einwärts wendet und zurückzieht (wie man einen Handschuhfinger einwärts umstülpt) da es im Gegentheil durch die Wirkung der Zirkelfibern wieder hervorgetrieben und verlängert wird. An der Spitze der beiden größern Fühlfäden liegen nun die äußerst kleinen Augäpfel, welche folglich durch die Wirkung jener Muskeln ebenfalls in den Körper zurückgezogen und wieder hervorgerollt werden können, weshalb denn auch die Sehnerven bey verkürztem Fühlhorn durchaus in zierlichen Schlangenwindungen verlaufen. In diesen äußerlich kegelförmig erhabenen Augäpfeln fand überlegens Swammerdam *) eine äußere Haut, eine Uderhaut, mit viel schwarzem Pigment, eine wäßrige Feuchtigkeit, eine höchst zarte Kristalllinse und einen Glaskörper, die beiden letztern von äußerst feinen Häuten umschlossen.

S. III.

In den Cephalopoden sind die Augen von beträchtlicher Größe, zu beiden Seiten des Kopfs (doch etwas mehr nach hinten) auf den breiten Flächen des Kopfsknorpels durch zwey kleine Muskeln und die Ekterotika selbst befestigt. Augenlieder werden in der *Sepia officinalis* nicht gefunden, sondern eine Fortsetzung allgemeiner Hautbedeckung überzieht hier das Auge, zugleich die Stelle der Conjunctiva und der fehlenden durchsichtigen Hornhaut vertretend. Um so merkwürdiger schien es mir daher, als ich im Achtfüßler gewisse Duplicaturen der äußern Haut vorfand welche offenbar Augenlieder, und zwar ein großes hinteres (nicht oberes) und ein kleines vorderes, bildeten, in denen sowohl der Structur als Lage nach die Uebereinstimmung mit dem dritten gleichfalls vordern Augenlied bey Vögeln und Säug-

*) Bibel d. Natur S. 45 — 48. Tab. IV.

thieren oder der *Plica semilunaris* der menschlichen *Conjunctiva* nicht zu verkennen war. In der hintern dieser beiden halbmondförmigen Falten sind sogar Muskelfasern vorhanden, und es scheint folglich selbst die Bewegung dieses Augenlides dem Thiere nicht unmöglich. — Die *Sklerotika* theilt sich, nach meinen Untersuchungen, hinterwärts, sowohl im Ahtsfüßler als im eigentlichen Tintenzwurm, in zwey Blätter, welche die große Anschwellung des Sehnerven einschließen, und von denen das äußere Blatt beim Tintenzwurm eine kleine Knorpelplatte enthält. Vorwärts wird die *Sklerotika* weicher, nimmt gegen ihren freien Rand hin eine veränderte (im Tintenzwurm gelbröthliche) Farbe an, und bildet so, gleichsam als *Iris* die Pupille welche im Tintenzwurm niereenförmig, im Ahtsfüßler aber rund ist. Die Aderhaut ist stark, und innerlich mit einem dunkelpurpurfarbigen Pigment überzogen. Nach vorn schlägt sie sich um, und läuft als eine kreisförmige den menschlichen *Ciliarfortsätzen* analoge Membran mit concentrischen Fasern zu der runden ziemlich großen *Kristallinse*, in welche sie sich durch eine rund herumlaufende Furche einsenkt. — Der Sehnerv bildet nach seinem Eintritt in das äußere Blatt der *Sklerotika* eine beträchtliche Anschwellung (sie ist größer als der Hirnknoten) von welcher unzählige Fäden auslaufen, welche beim Tintenzwurm als ein gegen 9 Linien langer und 2 Linien breiter Streif das innere Blatt der *Sklerotika* und die Aderhaut durchbohren um die Netzhaut zu bilden. Die wäßrige Feuchtigkeit fehlt, so wie die *Cornea*, dagegen ist ein vollkommener *Glaszkörper* vorhanden, und demnach müssen wir denn hier den Bau des Auges bereits in aller Hinsicht für sehr vollendet erkennen (T. IV. f. II - IX.).

Gliedertiere.

§. 112.

Eine so hohe Organisation des Auges wie in der eben zuvor betrachteten Thierordnung, findet sich in dieser Klasse nun nirgends wieder; als Grund davon mögen wir anneh-

men: eines Theils, den geringern Grad von Centricität des Nervensystems, andern Theils, den Antheil welchen das Sehorgan nimmt an der Verwandlung der weichen Körperoberfläche in eine hornartige, feste; eine Verwandlung, durch welche die Bildung des Auges so wunderbar verändert wird, daß Mehrere daran gezweifelt haben, ob es noch als wahrhaftes Sehorgan, ob es nicht vielmehr als ein Organ des Gefühls, eine Hautpapille, genommen werden müsse *). So lange wir indeß durch Versuche bestätigt finden, daß ein Insekt im Gange oder Fluge durch diese Organe geleitet werden könne, scheint es zweckmäßig für jene Organe den Namen der Augen beizubehalten, wenn man auch zugeben will, daß das Sehen dieser Thiere, nicht die Vollkommenheit des unsrigen erreiche.

§. 113.

Anlangend die Würmer, so ist in diesen Larven höherer Ordnungen, das Gesichtorgan noch mehr angedeutet als ausgebildet. Alles was sich davon vorfindet, sind kleine Höckerchen, kleine vorragende Hautpapillen am Kopf, deren in mehrern Blutegeln, Nereiden und Naideen 2 bis 8 vorkommen, da sie hingegen in andern, wie in den Eingeweidewürmern, Amphitriten u. s. w. gänzlich fehlen. — Eine besondere innere Structur ist übrigens bey diesen Augen, welche zum Unterschiede von den zusammengesetztern, in höhern Ordnungen, oft zugleich mit jenen vorkommenden Augen, einfache (Stemmata, s. ocelli) genannt werden, nicht deutlich nachzuweisen.

§. 114.

In den Krustenthieren zeigt nun schon das Auge eine zusammengesetztere Structur. Bey den Krebsen finden sich nämlich an den Seiten des Kopfs zwey Augen, eingesetzt in kurze knöcherne Cylinder (fast auf ähnliche Weise wie ihr Gehörorgan), nach außen kegelförmig hervorragend,

*) Krosler, Versuche in d. organischen Physik, S. 132.

und mit einer kugligen Wölbung versehen, an welcher man durch ein Vergrößerungsglas eine unzählige Menge regelmäßiger sechseckiger Facetten wahrnimmt. Dieser äußere facetirte Ueberzug ist als Hornhaut zu betrachten, allein hinter derselben fehlen so Linse als Flüssigkeiten. Der Nerv tritt von hinten durch den knöchernen Cylinder ins Auge, bildet in der Mitte des letztern einen Knoten, von welchem strahlige Fäden ausgehen, die gleich der Hornhaut convexe Aderhaut durchbohren, und dann bis zur Cornea in senkrecht auf der Aderhaut stehenden pyramidenförmigen Fasern sich fortsetzen, von denen je eine zu einer Facette der Hornhaut sich wendet und dort mit einem schwarzen Ueberzuge umgeben ist. — Man sieht leicht, ein solches Auge ist fast ein vertrocknetes Auge einer Säpie zu nennen. — Im Monoculus polyphemus finden sich außer zwey solchen zusammengesetzten Augen, deren Gestalt indeß hier nierenförmig ist, noch zwey kegelförmige Stemmata *).

§. 115.

In den Insekten ist die Zahl und Stellung der Augen äußerst verschieden, doch haben wir nicht nöthig hier diese Verschiedenheiten sämmtlich zu erörtern, da in der Naturgeschichte das weitere davon mitgetheilt wird. — Wir finden Gattungen, an denen bloß einfache Augen bemerkt werden, wie z. B. die Spinnen, Scorpionen und Scolopendern, mit sechs bis acht und mehrern Ocellis; wir finden ferner Gattungen mit drei kleinen einfachen Augen zwischen zwey größern zusammengesetzten **), und hierher ge-

*) s. d. Auge dieses Thiers. bey Andre in d. philosoph. Transact. Vol. 72. P. II. Tab. 16.

**) Dagegen, daß diese drei Stemmata wirkliche Augen seyen, führt Göthe (in einer Anmerk. zu Bonnet's und anderer berühmter Naturforsch. Abhandl. a. d. Insektologie. Halle 1774. p. 376.) an 1) daß aus diesen Stemmatisbus starke borstige Haare hervorzuwachsen; 2) daß Insekten, denen die größern zusammengesetzten Augen verdeckt wären, nicht deshalb gerade aufblühen, weil sie nun bloß noch durch die kleinen obern Augen geleitet

hören mit wenigen Ausnahmen, sämtliche Orthoptern, Hemiptern, Hymenoptern, Neuroptern und Diptern, so wie von den ungeflügelten das Genus *Lepisma* und *Limulus*; und endlich finden wir bey mehreren ungeflügelten Insekten z. B. bey den Kellerwürmern, dann aber vorzüglich bey vielen geflügelten, z. B. bey sämtlichen Käfern und Schmetterlingen (nur vielleicht mit Ausnahme einiger Nachtvögel) bloß zusammengesetzte Augen vor.

§. 116.

Wie nun die Larven vollkommener Insekten in vieler Hinsicht so bestimmt die Form der Würmer wiederholen, so auch rücksichtlich des Sehorgans. Wenn nämlich auch da, wo die Verwandlung weniger bedeutend ist, z. B. in den Orthoptern die Augen des vollkommenen Insekts schon der Larve eigen sind, so zeigen im Gegentheil, die mehr wurmartigen Larven der Lepidoptern, Coleoptern und Hymenoptern entweder gar keine oder nur einfache Augen, deren Anzahl auch hier wie in den Würmern oft beträchtlich ist, da z. B. die Raupen gewöhnlich sechs Stemmata auf jeder Seite des Kopfs tragen, von denen Réaumur's Versuche zu erweisen scheinen, daß sie von dem Thier allerdings, um Lichtempfindung zu erhalten, genutzt werden *).

§. 117.

Anlangend die Structur der zusammengesetzten Insekten-Augen, so ist sie im Ganzen gerade so, wie sie im Krebs-Auge beschrieben wurde; (s. T. VII. f. XII.) auch hier

würden, sondern deshalb, weil jedes fliegende und geblendete Thier immer gerade aufflüge, was er durch Versuche mit Vögeln zu beweisen sucht. — Von H. Spiz (Cephalogenesis p. 57.) werden diese drei mittlern Stemmata gar als Geruchswerkzeuge, andere Stemmata, z. B. bey den Spinnen, gar als Gehörwerkzeuge betrachtet, doch sind seine Beweise nur von der Stellung derselben hergenommen.

*) Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes, T. I. p. 127.

schwillt der Sehnerv beträchtlich an, auch hier ist seine Ausbreitung von der Aderhaut bedeckt, welche von feinen Fasern durchbohrt wird, und auch hier erscheinen diese Fasern hinter dieser Aderhaut als unzählige kleine Pyramiden, welche da, wo sie mit ihrem breiten Ende an die ebenfalls schön facettirte Hornhaut stoßen, mit einem schwarzen oder wenigstens dunkelfarbigem Pigment nicht, wie man sonst glaubte, überzogen, sondern nach M. de Serres *), nur umgeben sind. Man begreift sonach allerdings auch die Möglichkeit eher, wie Lichtstrahlen bis zum Nerven selbst zu gelangen vermögen, indem man sieht, daß jede Facette der Hornhaut gleichsam eine eigene kleine Hornhaut oder Linse, mit einer kleinen Retina bildet, deren dunkelfarbige Umgebung zur Milderung des den Nerven fast unmittelbar treffenden Lichts bestimmt scheint. — Von einer besondern Iris oder Pupille ist also durchaus keine Spur vorhanden, und um so überraschender war es mir, als sich im Auge des Heuschreckes (*Gryllus verucivorus*) von außen eine eben solche Pupille, wie im Auge höherer Thiere, darzustellen schien. Obschon nun ein solcher Anschein, welchen ich bald auch im Auge der Libellen und einiger Schmetterlinge bemerkte, durch eine genauere Untersuchung gleich widerlegt werden mußte, so war mir doch ein solches Vorbild einer Pupille sehr merkwürdig und ich glaubte es als die Folge der Brechung der Lichtstrahlen in der kugelförmigen Hornhaut betrachten zu müssen. Später fand ich, daß dies Phänomen bereits von de Serres **) beobachtet worden war, und daß er dasselbe vom Durchscheinen der Oeffnung für den Eintritt des Sehnerven herleitet. Eine Meinung, welche indeß noch genauerer Prüfung bedarf. — Anlangend endlich das Verhältniß der zusammengesetzten Augen zum übrigen Körper, so ist die bedeutende Größe derselben allerdings merks

*) Mémoire sur les yeux composés et les yeux lisses des Insectes. Millin Magasin encyclopedique 1814. Febr.

***) a. a. O. S. 97. Le point noir paroît produit par le point de la choroïde correspondant au petit cercle, qui donne passage au nerf optique.

würdig indem in einigen das Verhältniß = 1: 60. in andern = 1: 10. in noch andern aber = 1: 4. ist.

Von den einfachen Augen der Insekten sagt de Serres, daß sie aus einer glatten Cornea, dünnern und hellern Choroidea, und einem geraden am Ende von einem hellern Ueberzuge umgebenen Nerven bestehen, und es scheint ihm hier der hellere Ueberzug zur Verstärkung des einfallenden Lichts bestimmt.

§. 118.

So weit denn von den Sinneswerkzeugen der Thiere ohne Rückenwirbel! — Es drängen sich indeß bey der Betrachtung dieser Gegenstände dem Beobachter der Natur noch einige Fragen auf, deren ich hier nicht umhin kann mit einigen Worten zu gedenken. Nämlich: empfinden denn wohl überhaupt diese Thiere so ganz auf ähnliche Weise wie der Mensch im gewöhnlichen Zustande durch einzelne Organe? — sind nicht diese Thiere, vermöge ihrer geringern Selbstständigkeit, welche im Nervensystem durch den Mangel bestimmter Centricität sich offenbart, mehr als integrierende Theile der gesammten Natur zu betrachten? — sind sie nicht ebendeshalb, gleich Somnambulen, durch und durch Sinnesorgan? — müssen sie nicht ebendeshalb, von den leisesten Veränderungen der Außenwelt bestimmte Kunde erhalten, obschon sie bey Mangel klaren Bewußtseyns so ganz in ihrer Sinnlichkeit untergehen, daß sie sich zu vollkommener und klarer Anschauung jener Veränderungen nicht erheben können? — und lassen endlich wohl ohne diese Ansichten jene Vorempfindungen des Wetters, jene wunderbaren Instinkte, jene Insektenzüge und alle jene seltsamen Erscheinungen, welche die Bewunderung und die Andacht jedes Forschers erregen, irgend eine genügende Erklärung zu? — Mögen diese Fragen von einer künftigen allgemeinen Physiologie berücksichtigt, wo möglich, gelöst werden! —

III. Bewegungswerkzeuge.

1. der Weichthiere.

§. 119.

Es ist bereits früher erwähnt worden (§. 60.), daß, wenn im Thierkörper besondre feste, knöcherne Gebilde entstehen, mit einem Worte wenn das Skelet erscheint, immer zwischen diesem und den Bewegungsorganen eine vorzüglich genaue Verbindung und Wechselbeziehung beobachtet werden könne, obschon jene irdischen Gebilde zunächst und vorzüglich um die Centralorgane des Thiers, um die wichtigsten Glieder des Nervensystems, sich zu lagern bestimmt sind. Wir werden daher im Folgenden durchgängig, wo die zusammengesetztern Bewegungsorgane zu schildern sind, zunächst die harten Theile, die Vorbilder des Skelets, so wie späterhin dieses selbst, dann aber erst die weichen, eigentlich activen Bewegungsorgane, die Muskeln, beschreiben.

§. 120.

In den Weichthieren ist nun von einem wahrhaften Skelet nur bey den Säpien eine Spur, es ist jener Knorpelring, der sich so ganz auf das Markhalsband bezog, und deßhalb bereits früher (§. 76.) beschrieben wurde; außerdem aber zeigen sich nur erdige Schalen, welche entweder den ganzen Körper umschließen, oder im Innern desselben sich anhäufen, ohngefähr wie auch bey einigen Zoophyten die feste erdige Substanz äußerlich, bey andern innerlich, sich ansetzte (§. 60. 61. 62.).

§. 121.

Gewöhnlich sind diese festen Theile wirklich erdig, und dann bestehen sie, eben so wie die erdigen Gebilde in den Zoophyten, noch aus bloßem kohlensauren Kalk, welcher ohne besondere organische Structur, durch Schleim lagenweise zusammenhängt; oder sie sind mehr lederartig oder

knorpelig, wie die Hüllen der Ascidien und der Rückensknochen einiger Säpien; allein immer sind sie Producte absondernder Häute, sie mögen nun nach außen sich anlegen (wo sie vom Malpighischen Schleimnetz herrühren *), ja dasselbe vertreten) oder im Innern des Körpers sich vorfinden. —

Die activen Bewegungswerkzeuge dieser Thiere, d. i. ihre Muskeln, haben immer noch ein gallertartiges Ansehen, und unterscheiden sich von der festern Muskelfaser höherer Thiere durch ihre geringere Consistenz bedeutend.

Acephalen.

S. 122.

Wenn in den Gattungen der schalenlosen Acephalen das Thier von einer einzigen festern Hülle umkleidet wird, wie z. B. in den Ascidien, deren ganzer Körper in einer solchen lederartigen, jedoch nichts desto weniger oft ziemlich durchsichtigen Umgebung eingeschlossen ist, so bemerken wir an dieser Hülle gewöhnlich keine eignen bewegenden Muskeln, vielmehr liegt das Thier darin entweder ganz frei, nur durch Mund- und Afteröffnung mit dieser Hülle verbunden, oder ist an dieselbe nur mittelst feinen Zellgewebes geheftet. — In den mit erdigen Schalen versehenen Acephalen hingegen, werden diese Schalen selbst durch starke Muskeln und Bänder bewegt, obschon bey diesen Thieren gemeinlich auch noch andere muskulöse Organe gefunden werden, mittelst deren sie sogar der Ortsbewegung fähig werden, indem die Bewegung der Schalen nicht als eine solche, sondern mehr als Respirationbewegung betrachtet werden kann **) — Wir haben zunächst die verschiedene Gestalt dieser Schalen etwas genauer zu betrachten.

*) Irrig nehmen Einige für die Bereitung der Muschelschalen ein eigenes Organ im Innern des Thiers an.

**) Nach Home (Lectures on comp. A. p. 130.) springen in der That die Muscheln durch schnelles Schließen der Schale ziemlich hoch.

§. 123.

Da wo am Muschelthier zwey Schalen bemerkt werden, z. B. in der Mahlermuschel (*Mya* s. *Unio pictorum*), liegen sie gewöhnlich mittelbar über den Kiemenblättern, und unmittelbar über dem sogenannten Mantel (von welchem weiter unten). Sie sind dann gewöhnlich an ihren obern Ranten, d. i. auf der Rückenseite durch einzelne Leisten, oder vorspringende Zähne (das sogenannte Schloß), so wie durch ein starkes sehnigtes Band, mittelst dessen Federkraft zugleich das Oeffnen der Muschel, das Klaffen der Schalen, bewirkt wird, verbunden, und es kommt diesen Schalen, wie Oken bemerkt hat, ihrer Lage nach, allerdings vorzüglich die Bedeutung der Kiemendeckel zu.

§. 124.

Wir finden indessen in Muschelthieren nicht nur solche zwiefache Schalen, sondern sehen auch zuweilen den ganzen Körper in feste Kalkröhren geschlossen und außerdem noch mit einigen losen Schalenstücken versehen, deren das Thier zum Bohren des Holzes sich bedient, wie z. B. in der Darmröhre (*Teredo*). Ferner treffen wir in andern Fällen die Anzahl der Schalenstücke vervielfältigt, so z. B. in den *Valanen*, wo 6 Schalenstücke vorkommen; und endlich erleidet selbst die Bildung der zwiefachen Muschelschalen äußerst vielfache Modificationen, indem jene zwey Schalenstücke bald gleich, bald einander gänzlich ungleich sind, so z. B. in der *Muster*; oder fest mit einander verwachsen, so z. B. in den *Steckmuscheln* (*Pinna*). — Doch alle diese Verschiedenheiten werden in der Naturgeschichte bereits hinlänglich beschrieben.

§. 125.

Was nun die eigentlichen activen Bewegungswerkzeuge, die Muskeln anbelangt, so ist als vorzüglichstes hierher gehöriges Organ eine fibröse Haut zu betrachten, welche gemeiniglich den ganzen Körper umschließt und

nur in sofern bey verschiedenen Gattungen verschieden ist, als sie bey einigen, wie bey den Schalenlosen, wirklich an allen Punkten, außer der Mund- und Afteröffnung geschlossen ist (s. T. II. f. I.), bey andern hingegen, und zwar namentlich bey den eigentlichen Muscheln, an einer oder an mehrern Stellen sich geöffnet zeigt, sich auch wohl in besondere Röhren *) (vorzüglich am After) verlängert. Es wird in den letztern Fällen diese Haut insbesondre mit dem Namen des Mantels bezeichnet.

§. 126.

Als Beyspiel beschreibe ich diese Muskelhaut in der gemeinen Mahlermuschel (*Unio pictorum* C.) etwas genauer. Es zeigt hier der sogenannte Mantel vollkommen die Gestalt der Schalen, ist auf der Rückenseite gänzlich geschlossen jedoch sehr zart, so daß man das Herz hindurch schimmern sieht, öffnet sich nach vorn in der Gegend des Mundes, und nun bleiben seine beiden Blätter getrennt bis zur Gegend des Afters, so daß der Fuß der Muschel zwischen denselben hervortritt. Nach hinten zu ist der Rand des Mantels mit kurzen Fühlfäden besetzt (s. S. 98.), und diese Stelle ist es, welche wenn die Muschel ruhig steht und respirirt, das Wasser ein- und zu den Kiemenblättern hinströmen läßt. Von da geht es in einen Raum über, welcher oberhalb der Kiemenblätter sich befindet, und zugleich mit dem Mastdarm in eine kurze Röhre (Trachea) sich endigt, welche unmittelbar überhalb dem hintern Ende der Mantelöffnung sich befindet, und durch welche das Wasser mittelst eines bisher noch wenig beachteten Mechanismus wieder ausströmt. — Der Mantel selbst ist überall mit feinen Muskelfasern durchzogen, am Rande etwas stärker als in seiner übrigen Fläche, und immer, besonders nach der Schale zu, mit vielem Schleim überzogen (s. T. II. f. VI. VII.).

*) Dergleichen Röhren (Tracheae) finden sich z. B. in den Geschlechtern *Telina*, *Venus*, *Mactra*, besonders lang.

§. 127.

Oben (§. 123.) ist erwähnt worden, daß das Deffnen der Schale bey den zweyschaligen Muscheln nur durch ein sehniges Band am Schlosse bewerkstelliget werde *), als Antagonist für dieses Band findet sich nun gewöhnlich am vordern und hintern Ende der Schalen ein kurzer starker Muskel, welcher immer an beide Schalendeckel sich anheftet und deren Zusammendrücken hervorbringt; so bey Venus, Mya, Unio, Solen und andern mehr. — In andern Muscheln findet sich dagegen nur ein einziger zusammendrückender Muskel; so bey Ostrea, Spondylus u. s. w.

§. 128.

Als Organ, welches der Ortsbewegung, so wie manchen andern Zwecken dienen kann, haben wir endlich noch in mehreren mit Schalen versehenen Acephalen den sogenannten Fuß zu betrachten, eine Fleischmasse, welche zunächst den Darm, die Leber und den Eyerstock enthält, durch ihre Muskeln sich an die Schale befestigt, und in einigen Geschlechtern (so bey Cardium und Mytilus) besonders verlängert und wohl organisirt erscheint. — In der Mahlermuschel (s. T. II. f. VI.) hat der Fuß, wenn das Thier auf demselben, wie eine Schnecke, im Sande kriecht, und ihn ganz ausstreckt, die Länge der ganzen Muschel (eingezogen ist er kaum halb so groß) und ist auf jeder Seite mit einer doppelten sich kreuzenden Muskellage überkleidet, welche nach hinten in zwey lange, nach vorn in zwey kurze, an die Schale geheftete Sehnen ausgeht; auf der Basis desselben zeigen sich viele Querfasern. — In andern Geschlechtern entfernt sich die Bildung des Fußes gemeiniglich mehr oder minder von dieser Form, hier haben wir indeß nur noch als besonders wichtig zu bemerken, daß auf der Grundfläche desselben bey mehreren Geschlechtern (so bey Mytilus, Pinna **), Avicula u. and.) der Ausführungsgang

*) Eine todte Muschel findet man daher gewöhnlich offen.

**) Die Fäden der Steckmuschel (Pinna) hat man mit Erfolg zu Geweben zu verarbeiten versucht.

einer Drüse sich öffnet, welche einen zähen Schleim absondert, den das Thier mittelst der zungenähnlichen Fußspitze zu Fäden zieht, und so an Felsen u. dergl. sich anheftet*).

Gasteropoden.

§. 129.

Auch in diesen kommen häufig noch feste erdige Schalen vor, welche jedoch schon nicht mehr durchaus die äußerste Hülle des Thieres bilden, gewöhnlich aus einem einzigen Gehäuse bestehen, und nur sehr selten (so im Chiton) aus mehreren Stücken zusammengesetzt sind. Da wo die Schale unter der Oberhaut verborgen ist, wie in der *Aplysia*, *Lobaria* und in der Wegschnecke (*Limax*), erscheint sie gewöhnlich als ein dünner hornartiger Kiemendeckel, indem sie sich über der Respirationshöhle in einer Art von Mantelhaut befindet. Sie zeigt sich alsdann meist sehr dünn und etwas biegsam.

§. 130.

So wie nun in diesen Thieren, gleich den Muscheln, die Schale noch Kiemenbedeckung ist, so zeigt sie sich hingegen bey vielen andern Schnecken mehr als Decke der dem Athmungsorgan in vieler Hinsicht analogen Leber, indem von der Spitze der Windungen dieses Organs, die Gänge des Schneckengehäuses beginnen. Es ist dies eine Schale, welche zwar zunächst nur die fast nackten Eingeweide des Thieres aufzunehmen bestimmt scheint, indeß auch zur Aufnahme des Kopfes und Fußes geräumig genug ist, und sogar durch einen eigenen bey einigen Gattungen (z. B. bey *Helix vivipara*) immer am Fuße befestigten Deckel während des Winterschlafs verschlossen werden kann (s. T. III. f. x.). — Die Formen dieses Gehäuses sind außerordentlich verschieden, dem Naturforscher ist besonders die

*) Ueber die Bewegungsorgane der Acephalen s. vorzüglich *Poli Testacea utriusque Siciliae*.

stätige, gleichförmige Richtung seiner Gänge oder Windungen merkwürdig, indem nur selten linksgewundene Schneckenhäuser gefunden werden. (Es ist dieß fast den gleichförmigen Windungen gewisser Pflanzenstengel (§. 52.) analog).

§. 131.

Anlangend die activen Bewegungswerkzeuge, so ist in den Schnecken ohne Gehäuse vorzüglich eine starke äußerliche Muskelhaut (Panniculus carnosus), in welcher die Eingeweide wie in einem Sacke liegen, als das wichtigste derselben zu betrachten. Man bemerkt an dieser fibrösen Hülle vorzüglich an der breiten Bauchfläche, starke, sich vielfach durchkreuzende Fasern. Auf dieser Bauchfläche kriecht das Thier (daher Bauchfüßler, Gasteropoden) und man nennt dieselben den Fuß oder die Sohle. Es findet auf dieser Sohle eine besonders starke Schleimabsonderung Statt, und dadurch, so wie auch, indem das Thier die Sohle, welche am Rande festklebt, in der Mitte einzieht und einen kleinen luftleeren Raum zu Stande bringt, befestet es sich fest am Boden an.

§. 132.

In den Schnecken mit Gehäuse ist ein ähnlicher Muskel sack und Fuß vorhanden, nur denke man sich auf der Rückenseite der Muskelhaut eine Spalte (s. T. III. f. 1. II.), durch welche fast sämtliche Eingeweide in einen Bruch sack aus dem Körper hinaus und in das Gehäuse getreten wären, (obschon sie hier, wie im sehr zeitigen menschlichen Embryo von Anfang an in dieser Lage sich befinden) und man wird die richtige Vorstellung von dem Verhältniß ihres Fußes zu ihren Eingeweiden haben. Dieser Fuß ist übrigens noch durch besondere Muskeln an das Gehäuse befestigt, so daß durch dieselben das Thier sich ganz in die Schale zurückziehen, mittelst der Zirkelfasern des Fußes aber wieder herauzutreten im Stande ist. — Endlich ist es noch physiologisch wichtig, daß in mehrern Gasteropoden (z. B. Clio, Tricla, Cleodora) die Kiemenblätter selbst als äußere

Bewegungsorgane erscheinen, indem sie durch ihre Schwimmgangen, gleich Flossen, das Schwimmen des Thiers unterstützen.

Cephalopoden.

§. 133.

Schon in der vorigen Ordnung bemerkten wir oft, daß die anfänglich äußere Schale sich in der Muskelhaut des Thieres verbarg; in dieser Ordnung sind äußerliche zarte, Schneckengehäusen ähnliche Schalen zwar vielleicht ebenfalls in einigen Fällen *) vorhanden, dahingegen in den Geschlechtern der *Säpion* (bey *Sepia*, *Loligo*, *Octopus*), wo der Kopfknopf sich so bestimmt entwickelt, dieselben gänzlich vermißt werden. An Statt der äußern Schale ist indeß auch hier (zumal in der eigentlichen *Sepia*), so wie in mehrern *Gastropoden* eine innere ovale, mäßig starke Schale in den Rückentheile der Mantelhaut eingesenkt, welche aus vielfachen Schichten kohlen-saurer Kalkerde besteht, und unter dem Namen *Os sepiae* hinlänglich bekannt ist. Dem *Seepolypen* (*Octopus*) fehlt eine solche Schale durchaus, im *Kalmar* (*Loligo*) ist sie hornartig.

§. 134.

Als actives Bewegungsorgan ist wiederum zuvörderst ein fleischiger Mantel, welcher den Leib und die Kiemen umhüllt, und aus dem nach oben Kopf- und Asterröhre (*Infundibulum*) herausragt, zu bemerken (s. T. IV. f. I. II.). Seine Wände sind in der *Sepia officinalis* ohngefähr $\frac{1}{4}$ Zoll stark und mit starken Muskelfasern durchweht; zu beiden Seiten liegt darin ein starker Nervenknoten (s. S. 75.). Auch diese Muskelhaut dient gleich der der Muscheln vorzüglich zu Respirationsbewegungen; zur Ortsbewegung, und als Ergreifungswerkzeuge dienen hingegen die um den Kopf gestellten Arme.

*) So z. B. im *Nautilus*, obschon nach Home's Vermuthung (Lect. on comp. A. p. 58.) auch diese Schale eine innere ist.

§. 135.

Die Zahl und Form dieser Arme ist vielen Verschiedenheiten unterworfen; im Nautilus sollen sie fast die Gestalt fingerartiger Lappen haben, deren mehrere Reihen um den Mund sitzen. In den Cäprien sind bey einigen die Arme alle gleich lang (s. T. IV. f. 1. x.), und stehen, an der Zahl acht, um das schabelförmige Maul (so bey dem Seepolypen, Octopus); bey andern finden sich zwey lange, und acht kurze Arme (so bey der Sepia officinalis); in allen aber sind die Arme mit einer Menge größerer oder kleinerer Saugnapfchen bedeckt, mittelst deren das Thier seine Beute ergreift, und sich (auf dem Kopfe stehend, daher Kopffüßler, Cephalopoden) fortbewegt, oder anheftet.

§. 136.

Betrachten wir einen dieser Arme oder Füße (welche besonders im Seepolypen sehr lang *) und stark sind) etwas genauer, so erkennen wir darin ein äußerst vollkommenes Bewegungsorgan, welches nach allen Richtungen sich biegen und drehen kann, und an welchem mehrere Muskelschichten wahrgenommen werden, deren innerste aus Längensfasern besteht und den durch den Fuß sich fortsetzenden Nerven zunächst umschließt. Die Saugnapfchen des Fußes, welche im Seepolypen ziemlich große platte Teller bilden, in der gemeinen Cäpie hingegen mehr als kugliche aber vertiefte Knöpfchen sich zeigen, sind ebenfalls durchaus mit radialen und kreisförmigen Muskelfasern durchwebt, und befestigen sich an fremden Körpern durch einen ähnlichen Mechanismus wie die Schneckensohle (S. 131.), nämlich indem sich der Saugnapf platt auslegt, dann in der Mitte sich einzieht und so einen luftleeren Raum bildet. Diese Saugnapfe nehmen mit dem Alter an Zahl zu (s. T. IV. f. xi.). Die

*) Es finden sich Thiere dieser Art von 150 Pfund, deren Füße mehrere Ellen lang werden. Sie sind dann auch Menschen gefährlich. Aeltere Schriftsteller erzählen bekanntlich von riesenhaften Seepolypen, welche Schiffe mit den Armen umschlangen und umrißen.

Arme sind an ihrer Basis durch eine Muskelhaut verbunden, und haben bedeutendes Reproductionsvermögen.

2. Gliedertiere.

§. 137.

Von innern knöchernen Organen, welche dem Bewegungssystem irgend einen festen Stützpunkt darböten, ist bey den Individuen dieser Klasse durchaus keine Spur mehr vorhanden, nur äußerlich finden wir noch zuweilen erdige feste Schalen, welche entweder als unbewegliches Gehäuse den ganzen Körper umgeben, indem sie von seiner Oberfläche fecernirt werden (so in einigen Würmern z. B. bey Serpula), oder gleich einer Epidermis an der Gliederung des Körpers Theil nehmen und so ein bewegliches äußeres Knochengerüst darstellen (z. B. in den meisten Krustenthiere). Doch selbst von einem solchen äußern Knochengerüst ist in vielen andern Gattungen dieser Klasse keine Spur mehr wahrzunehmen, und entweder erscheint dann die Oberfläche des Thieres als eine gewöhnliche Schleimhaut, oder sie ist mit Borsten oder Haaren bedeckt, welche einmal, indem sie anwachsen oder gliederig werden, zu Bewegungswerkzeugen sich umbilden, ein andermal, indem sie sich fester in einander verflechten und verbinden, äußere hornige Schalen hervorbringen, welche dann die Stelle jenes knöchernen äußern Skelets vertreten, und die Gestalt des Thieres bestimmen.

§. 138.

Was den Muskelapparat anbelangt, so sind die Fasern desselben, namentlich in den höhern Geschlechtern dieser Klasse, mehr ausgebildet als in der vorigen, ja die Kraft dieser an sich noch immer sehr kleinen und zarten Muskelfasern ist sogar, vorzüglich in den Insekten, im Verhältniß zur Körpermasse, außerordentlich groß, und bedeutender als sonst irgend wo; eine Erscheinung, welche mit der

hohen Entwicklung des Respirationsystems dieser Thiere im genauesten Zusammenhange steht.

W ü r m e r.

§. 139.

Hier entbehrt der Körper der äußern gegliederten Bewegungsorgane, der Füße u. s. w. noch gänzlich, seine Oberfläche zeigt entweder eine glatte Schleimhaut, wo das Thier nur durch abwechselndes Anheften des Kopf- und Schwanz-Endes sich fortbewegen kann (so z. B. bey vielen Eingeweidewürmern und dem Blutegel), oder ist mit einzelnen vorragenden Borsten oder Haarbündeln bedeckt, welche dann einigermaßen die Stelle der Füße ersetzen (so z. B. im Regenwurm, bey der Seeraupe [Aphrodita] u. s. w.), oder endlich umgiebt er sich mit einer erdigen unbeweglichen Hülle (wovon bereits oben §. 137. ein Beispiel angeführt wurde).

§. 140.

Als wichtigstes actives Bewegungsorgan ist hier wieder, so wie in mehreren Weichthieren, eine fibröse, die Eingeweide umschließende, und dicht unter der äußern Schleimhaut liegende Muskelhaut anzusehen, an welcher besonders vier Längenfaser-Bündel, deren zwey am Bauch, zwey am Rücken liegen, sich auszeichnen, und durch deren verschiedenartige oder gleichzeitige Zusammenziehung die mannigfaltigen Bewegungen des Körpers zu Stande kommen. Da wo Haarbüschel oder Borsten, gleich Füßen, die Bewegung unterstützen, werden dieselben durch eigene Fasern bewegt, mittelst welcher das Thier im Stande ist ihr Vortreten und Zurückziehen nach Willkühr zu bestimmen *). Wo aber solche Hülfsmittel der Bewegung ganz fehlen, und zum Behuf des Fortschreitens das Thier sich mit dem Kopf- und Schwanz-

*) C. Pallas über die Muskeln der Aphrodita aculeata in seinen Miscellan. Zoolog. mit Abbildung auf d. 7. Tafel.

Ende anhalten muß, wird dieses Anhalten selbst theils durch bewegliche Haken (so in mehreren Eingeweidewürmern), theils durch zwey an den beiden Körperenden angebrachte Saugnapfchen, welche ganz nach Art der bey den Säpieu (f. S. 136.) beschriebenen wirken, vermittelt. (das letztere ist der Fall z. B. im Blutegel f. T. V. f. VIII.).

Krustenthiere.

S. 141.

In dieser Ordnung tritt in der Körperform des Wurms die Gliederung des Insektenkörpers immer deutlicher hervor, ja an den Körpergliedern oder Ringen entwickeln sich als neue Bewegungsglieder die Füße, von denen im eigentlichen Wurm noch nichts bemerkt werden konnte. Es sollen aber aus der Oberfläche des Körpers nicht nur Bewegungsorgane sondern auch Athmungsorgane sich entfalten, und es kann uns daher nicht überraschen wenn wir in den ersten Fortsätzen dieser Oberfläche wieder die Bedeutung der Athmungs- und Bewegungsglieder vereinigt antreffen, eben so wie Bewegungs- und Athmungsfuction schon in gewissen Organen einiger Weichthiere sich verbanden (S. 132.) oder wie jene Zweige des Hautsinns, Geruch und Getast sich anfänglich in denselben Organen vereinigt fanden.

S. 142.

So bemerken wir denn z. B. in den Riesenfüßen (Branchiopoda) und Schaufelkrebse (Squilla), noch einen sehr wurmähnlichen, gegliederten Körper, welcher in den erstern sogar noch der festern Bedeckung ermangelt, und an welchem zwar gegliederte Fortsätze hervorkeimen, in- deß größtentheils in zarte Kiemenblätter auslaufen und auf diese Weise zugleich Athmungswerkzeuge und Schwimmflossen darstellen. Bey den eigentlichen Krebsen, z. B. im Fluß- und Lachsenkrebs, sehen wir dagegen die Kiemenblätter an die Wurzel der Füße, in das Innere des

Körper, sich zurückziehen, und sie zeigen sich dann auf ähnliche Weise, wie in vielen Weichthieren, (z. B. in den Muscheln, Aplysien u. s. w.) durch größere kalte Schalenbedeckel (hier Rückenschild genannt) verdeckt. Dieser Kiemenbedeckel, das Rückenschild, nimmt dann zugleich die Sinnesorgane und was sonst im Kopfe zu liegen pflegt, auf, und es ist daher, bey einem solchen die Kiemen verhüllenden Schilde ein eigenes bewegliches Kopfglied gar nicht vorhanden, dieses Schild aber selbst der größte Theil des ganzen äußern beweglichen Knochengeriüsts. Hinter demselben setzt sich der Körper in den Schwanz fort, in welchem sodann eine bestimmte gleichmäßige Gliederung (welche auch an der untern Seite des Brustschildes nicht mangelt) so wie am Wurmkörper, zu erkennen ist, ja an welchem sogar statt der Füße, (fast wie im Riesenfuß am ganzen Körper) keine Kiemenähnliche Blättchen sich vorfinden.

S. 143.

Die äußere Gestalt der Bewegungsglieder und des Schalengerüsts der Krustenthiere wird übrigens in der Naturgeschichte hinlänglich beschrieben, und so bleibt es uns hier nur noch übrig etwas vom Schalenwechsel derselben zu erwähnen, eine dem Physiologen besonders wichtige Erscheinung, in sofern sie wohl als die erste Andeutung der in folgender Ordnung so vollendet sich darstellenden, mit Häutung verbundenen Verwandlung betrachtet werden kann. Es verdient nämlich besonders die Erzeugung jener steinigen, in der Nähe des Magens liegenden Concremente, der sogenannten *Rebbaugen*, unsre Aufmerksamkeit, in sofern dieselben namentlich dann sich finden, wenn die alte Schale aufhört fortgebildet zu werden, und unter derselben eine neue schleimige Oberhaut sich erzeugt, in welcher die erdigen Theile erst nach der Häutung abgesetzt werden, hingegen alsbald verschwinden, wenn dieses innere Dépôt zur äußern Schalenbildung verwendet wird. Es zeigt sich folglich hier im Leben eines Individuums dasselbe, was wir früher schon in der Stufenfolge verschiedener Gattungen beobachtet haben; d. i. wir sehen die Abscheidung und Ablagerung erdiger Theile nach innen, wenn

äußerlich erdige Schalen nicht mehr erzeugt werden, als welches auch der Fall war bey mehreren Schnecken, und eben so in der *Sepia officinalis*.

S. 144.

Was nun die Bewegung selbst anbelangt, so wird dieselbe in den Krustenthieren durch ziemlich feste Muskeln bewerkstelligt, deren Anordnung hier das Eigenthümliche hat, daß sie, da das Skelet die äußere Umgebung des Körpers bildet, innerhalb der zu bewegenden Knochenringe und Gliederröhren sich befinden. So besteht z. B. in den Krebsen jeder der fünf Füße einer Seite aus fünf Gliedern, zu denen bey den drei ersten Paaren noch ein sechstes, nämlich der sogenannte Daumen, welcher mit dem fünften Gliede verbunden ist, und die Schere bilden hilft, hinzukommt. Nach innen, unter dem Rückenschild, verlängert sich jeder Fuß in ein horniges Blatt, welches Kiemenblätter trägt, und seiner Gestalt und Bedeutung nach gänzlich mit einem Schulterblatt übereinstimmt, so wie der ganze Fuß überhaupt die Form des knöchernen Gestalles im Fuße eines Säugethieres gleichsam vorbildet, und sogar das Verhältniß des Daumens zur Hand, bereits in der Form der Schere ausgedrückt ist *).

S. 145.

Ein jedes Fußglied enthält nun einen streckenden und einen beugenden Muskel für das Nächstfolgende, die Muskeln des ersten Gliedes aber liegen im Thorax an der hornigen Platte, ohngefähr eben so wie mehrere Muskeln für den Oberarm am Schulterblatt. Besonders stark sind die Muskeln für den ersten Fuß, welcher größer als die übrigen ist, und die eigentlich sogenannte Schere bildet, als deren Daumen durch ansehnliche, die geräumige Höhlung des fünften Gliedes ausfüllende Muskeln mit vorzüglicher

*) Höchst merkwürdig ist das leichte Abfallen einzelner Glieder bey diesen Thieren. Der Hummer soll, durch Randsensibilität erschreckt, seine Scheren selbst abwerfen.

Kraft bewegt wird. — Außer den Muskeln der Glieder sind noch die des Schwanzes besonders ausgebildet, und bestehen in einer untern und obern Schicht ziemlich zusammengefügter Faserbündel, welche durch den im Schwanz verlaufenden Mastdarm getrennt werden *).

Insekten.

§. 146.

In dieser so vielfach gestalteten Klasse thierischer Geschöpfe, bilden namentlich die ungeflügelten Gattungen einen sehr vollständigen Uebergang von den Würmern und Krustenthieren zu den Insekten. So tragen z. B. die Laufendfüße (Julus) noch die völlige Wurmform an sich, und selbst ihre Füße sind noch kaum etwas mehr als die beweglichen Borsten der Würmer; andere hingegen nähern sich mehr den Krebsen, und dahin gehören die Scorpione und Spinnen, deren Bewegungswerkzeuge daher ihrer Organisation nach auffallend mit denen der Krustenthiere übereinkommen. Dabei wird übrigens weder in diesen noch in irgend andern Insekten eine äußere erdige Schale mehr gefunden, vielmehr das bewegliche äußere Skelet immer einzig durch Hornplatten gebildet.

§. 147.

Wie in den Würmern der Körper insgemein aus einer langen Reihe gleichmäßig gebildeter Glieder bestand, wie in den Krustenthieren in einen solchen gegliederten Körper schon wenigstens zwischen dem durch das Rückenschild bedeckten Raume und dem Schwanz unterschieden werden konnte, so finden sich nun in den eigentlichen Insekten gewöhnlich vier größere Abtheilungen des Körpers, nämlich: Kopf, Brustschild (thorax) Brust (pectus) und Hinterleib (Abdomen), welche auf sehr verschiedene Weise unter-

*) F. W. L. Succow specimen myologiae insectorum. De Astaco fluviatili. Heidelb. 1825.

einander durch Gelenke verbunden werden, von denen jedoch auch wieder einige Theile bey gewissen Gattungen (namentlich bey denen welche den Uebergang zu den Krustenthieren bilden) sich mit einander verwachsen zeigen. So Kopf und Brustschild in den Scorpionen und Spinnen, oder Brust und Unterleib in den Tausendfüßen und Flibben; ja die Scorpione tragen sogar bekanntlich einen eben so in den Schwanz verlängerten Unterleib wie ohngefähr die Krebse.

§. 148.

Anlangend die äußern Bewegungswerkzeuge, so kommt der Bau der Füße [deren Stellung und Zahl übrigens höchst verschieden ist *)] im Wesentlichen ziemlich mit dem bey den Krebsen beschriebenen Bau überein, indem auch hier die einzelnen Glieder des Fußes hohle Röhren darstellen, in denen die Muskeln für das nächste Glied sich befinden. Die Anzahl der Glieder eines Fußes beläuft sich gewöhnlich auf drei längere, und eine Reihe kürzerer Glieder, welche letztere die sogenannte Klaue (Tarsus) bilden, an deren Schlußglied man einen einfachen oder doppelten Nagel bemerken kann.

§. 149.

Besonders merkwürdige Bewegungswerkzeuge der Insekten sind nun aber die Flügel, Organe, welche bisher in der Reihe thierischer Geschöpfe noch nicht vorgekommen sind, und deren Erscheinung daher noch eine etwas sorgfältigere Betrachtung nöthig macht. Offen, in dessen Zoosophie so manche Resultate genialer Natur-Anschauung niedergelegt sind, hat über die Bedeutung des Insektenflügels zuerst eine bestimmtere und eigentlich genetische Ansicht gegeben, indem er sagt: „die Fittige sind abgelöste Schulpenschalen (Muschelschalen), daher auf dem Rücken. Die Oberfittige sind die Schalen, die Unterfittige sind die Kiemenblätter.

*) Doch haben alle geflügelte Insekten deren sechs, davon zwey am Thorax, vier aber an der Brust befestigt sind.

Die Oberflächige sind Riemendeckel *).“ — Ein Rückblick auf einige frühere Bildungen wird diese Ansicht mehr und mehr zu rechtfertigen im Stande seyn.

§. 150.

In den Acephalen unter den Weichthieren fanden wir die großen Schalendeckel als vollkommene Riemendeckel, in den Gasteropoden zeigte sich öfters (z. B. in der *Aplysia*) etwas ähnliches, ja in einigen andern bildeten schon die Kiemen wahrhafte Wasserflügel, Flossen (z. B. in *Clio* s. §. 132.) Auf dieselbe Weise wirkten die Kiemen zur Fortbewegung in mehreren Krustenthieren (z. B. in den *Squillen* s. §. 142.) in andern aber traten sie wieder unter ein gemeinsames Rückenschild zu beiden Seiten des Körpers (so im Fluß- und Taschenkrebs s. §. 142). — Betrachten wir nun z. B. einen Käfer, und finden wir in ihm wie beim Krebs ein großes (obschon gespaltenes und bewegliches) Rückenschild (die Flügeldecken) unter denselben aber zarte, häutige, mit sogenannten Adern durchzogene Blätter (also eine Art von Kiemenblättern) so haben wir offenbar die deutlichste Analogie die man, um die Entstehung des Insektenflügels in der Stufenfolge der Thiere einzusehen, verlangen kann. Wollte man indeß den Insektenflügel noch selbst für Kieme erklären, so scheint dieß erstlich aus jener Ansicht gar nicht nothwendig folgen zu müssen, zweytens auch durch genauere Untersuchung zum Theil widerlegt zu werden, indem die Adern des Insektenflügels wohl schwerlich immer wirkliche Luftröhren enthalten **).

§. 151.

Die Zahl und Bildung der Insektenflügel ist in den verschiedenen Gattungen sehr verschieden, es ist indeß hier nicht der Ort diese Verschiedenheiten zu beschreiben. Eingelenkt

*) Den Lehrbuch der Naturphilosophie 3. Th. S. 271.

**) C. Sprengel *Commentarius de partibus quibus Insecta spiritus ducunt*. Hal. 1815, p. 18.

sind die Flügel an der Brust (pectus), sie werden durch Muskeln, welche innerhalb der Legtern liegen, bewegt, und in vielen Gattungen, namentlich in den Hemiptern, während das Thier ruht oder kriecht, auf eine äußerst künstliche Weise unter den Flügeldecken zusammengefaltet, wosey die Adern der Flügel als Sehnen der an ihrer Wurzel gelegenen Muskeln zu wirken scheinen. — Höchst merkwürdig ist endlich auch das schnelle Ausdehnen der Flügel an eben ausgekrochnen Schmetterlingen, welches übrigens nach Réaumur nicht sowohl ein wirkliches Wachsen, sondern mehr das Entfalten eines vorher eng gerunzelten und daher dickern Flügels zu nennen ist.

§. 152.

Noch ist uns die Berücksichtigung der Bewegungsorgane in den Larvenzuständen vollkommener Insekten übrig. — Wie aber ein solches Insekt in jenem Zustande bereits hinsichtlich des Nerven- und Simmensystems zum Typus des Wurms zurückkehrte, so auch rücksichtlich seiner Bewegungsorgane. In einigen Larven fehlen daher die Füße ganz, und ihre äußere Körperfläche wird durch eine weiche Wurmhaut gebildet, (so die Larven der Diptern), ja mehrere solche Larven, welche für gewöhnlich im Wasser leben, zeigen Kiemenröhren und Kiemenartige Flossen, deren Bewegung zum Schwimmen des Thieres beizutragen scheint; andere dagegen haben kurze Borsten, wodurch ihre Bewegung begünstigt wird; andere heften sich wie wahre Eingeweidewürmer, durch Haken an, welche am Kopfsende sich befinden (so die im Magen der Pferde lebenden Larven von *Oestrus equi*) u. s. w. — Die Käferlarven aber zeigen gewöhnlich sechs kurze gegliederte Füße unter dem Kopfsende, und die Schmetterlingslarven, die Raupen, haben außerdem noch eine veränderliche Zahl von Bauchfüßen, welche in einer Art von fleischigen Saugnapfchen bestehen, und sich theils wie die ähnlichen Organe der Säpian, theils aber auch durch den mit kurzen Hälchen besetzten Rand der Saugscheiben anheften.

Anlangend endlich die Muskeln der Insektenlarven, so ist hier wieder, fast wie in den Würmern, eine starke Schicht von Muskelfasern unter der äußern Bedeckung vorzüglich bemerkenswerth. Die verschiedenen Richtungen und Anheftungen dieser Fasern (sind von Lyonet*) mit besondrer Genauigkeit untersucht worden, und es hat derselbe bekanntlich in der Weidenraupe 4061 Muskeln aufgezählt, deren Menge jedoch weniger Erstaunen erregen wird, wenn man bedenkt, daß diese Faserbündelchen mehr als einzelne Abtheilungen eines allgemeinen Panniculus carposus denn als besondre Muskeln betrachtet zu werden verdienen; weshalb wir denn auch hier eine weitere Aufzählung derselben nicht unternehmen.

Zweiter Abschnitt.

Zweite Formation animaler Gebilde.

Nerven - Sinnen - und Bewegungssystem, in den Thieren mit Rückenwirbeln.

Indem wir uns jetzt zur Betrachtung der weitem Entfaltung dieser Gebilde in den höhern Thierklassen wenden, scheint es zweckmäßig, die Geschichte des Skelets, eines organischen Systems, welches erst hier sich zu entwickeln beginnt, und früher nur in einzelnen Andeutungen erschien, der Untersuchung anderer animaler Gebilde vorausgehen zu lassen. Es steht nämlich das Knochengeriüst nicht nur in gleich enger Beziehung zum Bewegung = und Nervensystem, und

*) In seinem berühmten Werke sur la chenille, qui ronge le bois de saule, worin herrliche Abbildungen dieser Myologie enthalten sind.

kann deshalb zu keinem von beiden ausschließend gezogen werden, sondern es ist zugleich in allen höhern Thieren als Basis der Gestalt überhaupt zu betrachten, und es muß folglich die Beschreibung andrer Organe durch die Kenntniß seiner Gestaltung in aller Hinsicht vorbereitet und erleichtert werden.

Vom Gerippe der Thiere mit Hirn und Rückenmark.

§. 155.

Die Grundform des Knochengerüsts in allen diesen Thieren wird ursprünglich durch die eigenthümliche Form ihres Nervensystems bestimmt. Finden wir daher in ihnen, wie sich später zeigen wird, als Hauptgebild des Nervensystems eine einzige längst des Rückens gelagerte nervige Centralmasse, sehen wir daß in dieser Centralmasse eine Reihe besonderer Abtheilungen unterschieden werden kann, deren jede, ohngefähr gleich dem Hirnknoten einer Säpie, durch das Aussenden eines oder mehrerer Nervenpaare sich zu erkennen giebt, so muß es uns damit in vollkommener Uebereinstimmung erscheinen, wenn wir auch am Skelet, als Hauptgebild, eine Reihe von knöchernen Ringen antreffen, welche, indem sie sich untereinander durch Gelenke verbinden, oder wohl gar theilweise zu einer geschlossenen Höhle vereinigen, die Reihe der Schädel- und Rückenwirbel, die Wirbelsäule, das charakteristische Zeichen der ganzen zweyten Abtheilung des Thierreichs, zusammensetzen.

§. 156.

So wie aber die Nervenzweige der auf der Rückenseite liegenden Ganglien gewöhnlich sich vorwärts wenden, um, einem frühern Typus des Nervensystems gemäß (§. 64. 65. 69.), den Speisefanal zu umschließen, so wie in den Säpien nicht bloß der Hirnknoten von einer Knorpeldecke (einer Hirnschale) bedeckt war, sondern auch die den Schlund umfassenden Aeste des Hirnknotens von Knorpelbögen begleitet und überdeckt

wurden, so fehlen auch ähnliche Bögen in den höhern Thieren nicht, wir sehen sie vielmehr bald als Rippen bald als Rücken- oder Kieferbögen, bald als Schulter- und Beckenknochengürtel sich ausbilden, ja aus den beiden letztern selbst die so verschieden gestalteten Glieder hervorkommen. Immer bleibt es jedoch die Wirbelsäule welche, so wie sie noch im menschlichen Embryo das erste Rudiment des Skelets darstellt, auch in den sämtlichen höhern Thierklassen als das Wesentlichste und Ursprüngliche am Skelet zu betrachten ist, zu welchem Rippen, Schulter- und Beckenknochen, so wie Gliedmaßen nur allmählig hinzutreten, welche zuweilen fast ganz allein das gesammte Skelet ausmacht.

§. 157.

Wie nun aber ferner die nervige Centralmasse des Rückenmarks in zwey größere Abtheilungen, in Hirn und Rückenmark, sich sondert, von denen die obere durch eine höhere Entfaltung und Bedeutung vor der untern sich auszeichnet, so können wir auch in der gesammten Wirbelsäule zwischen Schädel und Rückgrath unterscheiden und haben auch hier die erstere als eine vollkommnere Entwicklung des letztern zu betrachten. — Die Art und Weise dieser Entwicklung, die stufenweis immer vollkommner werdende Unterscheidung zwischen Wirbelskanal und Schädelhöhle, die allmählig immer in schönern Verhältnissen hervortretende Gliederbildung ist es nun, welche durch die folgenden Beschreibungen in einer Reihenfolge thierischer Körper geschildert werden soll, und es bleibt daher vorläufig nur noch übrig, theils anzumerken, daß bey einer solchen Ausbildung eines wahren innern Skelets, Anklänge früher erschienener Formen äußerer Skelets, sehr oft dem vergleichenden Beobachter begegnen müssen; theils zu berücksichtigen, welche Verschiedenheiten der innern Structur und Mischung in den Knochen dieser Thierklassen überhaupt vorkommen möchten.

§. 158.

Anlangend die Wiederholungen der Formen des äußern Skelets der niedern Geschöpfe, in den verschiedenen Gestalten des innern Skelets höherer Klassen, so werden diese jedem der durch die Zoologie mit den verschiedenen äußern Gestalten der Krustenthiere und Insekten selbst näher bekannt geworden ist, bey Erwägung der folgenden Beschreibungen leicht und einfach genug sich darstellen, und so einer weitern Erörterung nicht bedürfen. Man wird z. B. deutlich wahrnehmen, wie in den Hornplatten welche den Insektenhäusel umgeben eben so wie durch die Form des Säpientkopfnorpels, Schädeldach und Kieferbogen der vollkommnern Thiere vorgebildet werden; wie in den aus Hornstreifen geformten Seitenwänden des Insektenleibes ganz die Bildung gewisser breiter, die Höhlen des Rumpfs auf gleiche Weise einschließender Rippen sich darstellt *); wie im Fuße eines Käfers oder Krebses fast eine ähnliche Gliederung wie in den Gliedmaßen vollkommnerer Thiere Statt findet; kurz wie auch hier auf jedem Schritte die ewige feste Gesetzmäßigkeit der Naturbildungen durch die vielfachsten Belege sich bestätigt.

§. 159.

Was aber ferner die Knochenbildung betrifft, so ist es zuvörderst als eine für Physiologie wichtige Thatsache zu betrachten, daß, gerade so wie im Thierreich die erste Andeutung eines innern Skelets (der Kopfnorpel der Säpient §. 76.) aus Knorpelmasse gebildet wurde, eben so auch in den höhern Thieren der Knorpel, d. i. eine Substanz, in welcher die erdigen Bestandtheile von der Gelatina bedeutend überwogen werden, die Grundlage des Skelets ausmacht. Jedoch nicht allein hierin zeigt sich die Analogie der Knochenbildung mit frühern Formationen, selbst in der durch Hunters Versuche **) dargehaltenen lagenweis mittelst ausson-

*) In den Heuschrecken machen jene Hornplatten sogar ähnliche Respirationsbewegungen wie die Rippen.

**) Home Lectures on comp. Anat. p. 65.

Derder Häute erfolgenden Absetzung der Knochenmasse von außen, stellt sich eine vollkommene Uebereinstimmung mit der Bildung der erdigen Schalen der Weichthiere dar, welche wir ebenfalls durch aussondernde Häute bewerkstelligt sahen (S. 121.); nur mit dem Unterschiede, daß hier kohlensaurer dort aber phosphorsaurer Kalk abgesetzt, daß hier die gebildete Schale nicht mehr ernährt wird, dort aber ein ewiger Stoffwechsel Statt findet. — Nicht weniger merkwürdig ist es übrigens, wenn wir sehen, daß das Skelet auch in den höhern Thierklassen nicht immer seine gänzliche Ausbildung erlangt, ein Fall welcher vorzüglich in der Klasse der Fische bey vielen Geschlechtern eintritt. — So sind z. B. Rochen und Hayen für immer mit einem knorpeligen Gerippe versehen; so findet sich dasselbe in den Lampreten (Petromyzon), und es zeigt sich hier sogar in der Knorpelsubstanz des Schädels und des Rückgraths ein beträchtlicher Unterschied, indem der erstere, als das höher Entwickelte, aus festerer weißlicher, das zweyte, aus biegsamer und ganz durchscheinender Knorpelmasse besteht. Ja selbst in den Gräthensfischen, wo die Masse des Knochengeriüsts an Stärke bedeutend gewinnt, ist diese Festigkeit noch keinesweges mit der der Knochensubstanz in den höhern Thiergattungen zu vergleichen. Auf ähnliche Weise verhält sich ohngefähr die Knochenmasse in den niedern Amphibiengeschlechtern, z. B. bey Salamandern und Fröschen. In Schildkröten, Eidechsen und Schlangen nimmt dagegen die Festigkeit wieder beträchtlich zu, und vorzüglich habe ich die Schädelknochen der letztern mehrermale von fast steinharter Masse getroffen. — Auch die Knochen der Vögel zeigen bedeutende Sprödigkeit, nur sind die Wände der Knochen hier gewöhnlich dünn, und so werden sie dadurch, wie durch ihre zellige Structur, gewöhnlich ziemlich zerbrechlich. Die Knochensubstanz in den Säugthieren stimmt ziemlich mit der des menschlichen Skelets überein, doch werden auch mitunter Knochen von weit größerer Härte getroffen. Nach Home*) ist dieß der Fall im Fußknochen der Pferde, Hirsche und

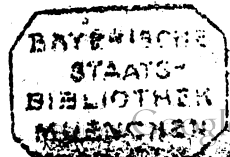
*) a. a. D. S. 78.

Äbwen. Besonders die des letztern waren von so ausgezeichnete Härte, daß man eine eigenthümliche Mischung vermuthete, was jedoch durch Hatches Analyse widerlegt wurde. — Noch härter sind die Wände der Paukenhöhle in den Wallfischen.

§. 160.

Rücksichtlich der innern Structur der Knochen verdient es Bemerkung, daß auch die Markhöhlen derselben nur in Folge einer höhern Entwicklung sich bestimmter auszubilden scheinen *). So ist bey Fischen und Amphibien nur wenig davon zu bemerken; den Humerus einer Schildkröte fand ich durchaus fest und ohne Zellen oder Höhlen (s. T. XI. f. XVI. c.); im Krokodil so wie in andern Eidechsen werden dagegen schon deutliche Höhlen getroffen. — Am meisten sind die Knochenhöhlen der Vögel entwickelt (s. T. XIV. f. III.), eine Structur die vorzüglich noch dadurch merkwürdig wird, daß auch hier die Knochenhöhlen in der frühern Lebenszeit des Vogels mit dem gewöhnlichen Knochenmark angefüllt sind, späterhin aber die meisten derselben sich allmählig entleeren und nun bald vom Gehörwerkzeug, bald von der Brusthöhle, bald von den häutigen Zellen des Unterleibes aus, mit Luft angefüllt werden. — In der Beschreibung des Skelets und der Respirationsorgane des Vogels wird die nähere Erörterung dieser Organisation folgen. — Anlangend die Klasse der Säugthiere so ist zwar im Ganzen hier der Knochenbau mit dem der menschlichen Knochen übereinstimmend, doch nähern sich die Floßthiere in so fern den Fischen, als die Markhöhlen allmählig wieder an Umfang verlieren, und an Statt des gewöhnlichen Knochenmarks mit einem flüssigen Oehl angefüllt sind, wodurch das Schwimmen dieser ungeheuren Thiere allerdings beträchtlich

*) Eben überzeugen mich einige gemachte Durchschnitte von menschlichen Fetusknöcheln, daß auch hier die Markhöhlen wohl keinesweges schon so vollkommen gebildet sind, wie späterhin. Ich finde vielmehr noch immer den innern Raum durch knöcherne Zellenwände ganz ausgefüllt.



erleichtert werden muß *). Unter den Landthieren verdienen übrigens noch mehrere Wiederkäuier so wie vorzüglich der Elephant wegen der beträchtlichen Ausbreitung ihrer Stirnhöhlen (sinus frontales) unter dem ganzen Schädeldach eine eigene Erwähnung. In dem letztern ist es besonders merkwürdig, daß das gegen $4\frac{1}{2}$ Zoll dicke Knochennetzwerk in dieser Gegend, nur erst mit den großen Stoßzähnen sich vollkommen entwickelt **) und dann, indem es die Vergrößerung des Schädels bewirkt, auch den Nackenmuskeln größere Anlagen verstattet, von welchen bey dem durch diese gewaltigen Zähne vermehrten Gewicht des Kopfs, auch eine größere Stärke gefordert wird. Was endlich die verschiedenen Bildungen des noch in den höhern Thierklassen zuweilen an der äußern Körperfläche sich absetzenden Knochens betrifft, als wohin die knöchernen Schuppen gewisser Fische und Amphibien, so wie die Hörner, Geweihe u. s. w. in verschiedenen Säugthieren gehören, so wird von den erstern bey der Beschreibung der Hautfläche als Organ des Gefühls, von den letztern bey der Beschreibung des Säugthierschädels, ausführlicher die Rede seyn.

I. Vom Geripp der Fische.

§. 161.

Schon die flüchtigere Betrachtung eines Fischgeripps (T. VIII. ***) f. 1.) wird uns als eine ungewöhnliche Bildung zuvörderst den Mangel wahrer äußerer Glieder erkennen lassen, und wenn wir gewohnt waren das menschliche

*) So ist z. B. nach Home a. a. D. p. 79. im Spermaceti-Walfisch eine große mit Spermaceti gefüllte Höhle im obern Theil des Schädels, wodurch vorzüglich beygetragen wird, den Kopf über der Wassersfläche zu erhalten.

***) Home a. a. D. p. 76.

***) Da die in diesem Abschnitt angeführten Abbildungen sich fast immer auf die VIII. T. beziehen, so werde ich ferner nur die Figur citiren.

Skelet in Kopf, Rumpf und Extremitäten zu theilen, bleibt uns hier bloß die Eintheilung in Kopf und Rumpf vergönnt. — So wie also ein menschlicher Embryo anfänglich fast bloß Wirbelsäule ist, so finden wir, daß im Fisch für immer Rückgrath, und dessen höhere Entwicklung, der Kopf, die wichtigsten Theile des Skelets darstellen, und sehen zugleich, daß das erstere, welches das nervige Centralorgan für Bewegung, das Rückenmark, umschließt, hier durchaus auch selbst als wichtigstes Bewegungsglied erscheint, und zwar namentlich, indem die Wirbelsäule sich nach hinten über die Bauchhöhle hinaus verlängert und den Schwanz bildet. — Betrachten wir nun zuvörderst die Knochen des Rumpfs etwas genauer: —

§. 162.

Die eigentlich sogenannte Wirbelsäule, oder das Rückgrath, besteht gewöhnlich aus einer beträchtlichen Anzahl von Wirbeln, welche am zweckmäßigsten bloß in Bauch und Schwanzwirbel getrennt werden. Die erstern tragen gewöhnlich auf der Rückenseite sehr lange Dornfortsätze, durch deren Schenkel der Rückenmarkkanal gebildet wird (f. X. c.), die letztern aber zeichnen sich dadurch aus, daß sie sowohl nach unten als nach oben mit dergleichen Dornfortsätzen versehen sind, von denen dann die untern einen Kanal für die Aorta enthalten (ebendas. B.). Auch die Form der ersten Rückenwirbel, weicht bey einigen Fischen von der der übrigen, vorzüglich durch starke Quersfortsätze, und breitere und stärkere Dornfortsätze (f. v. L.) beträchtlich ab, und da nun diese verschieden gebauten Wirbel keine Rippen tragen, so hat man davon Gelegenheit genommen, diese Wirbel als Halswirbel zu betrachten, welches sie jedoch nicht seyn können da bey dem Fisch die Brust selbst im Kopf liegt. — Die Anzahl der Wirbel ist äußerst verschieden: Im Karpfen finden sich z. B. 41, darunter 16 Schwanzwirbel, in der Aalraupe (*Gadus lota*) zählte ich 57 Wirbel, darunter 33 Schwanzwirbel, im Aal finden sich 115, im Hay gar 207 Wirbel. Alle Wirbel haben an

ihren beyden Gelenkflächen eine trichterförmige Höhle (f. VII. X. f. X. D.) und der Raum, welcher durch das Zusammenstoßen zweyer solcher Höhlen gebildet wird, enthält, mittelst eines Kapselligaments, eine ziemliche Menge von Eyrweißstoffreicher Flüssigkeit *), wodurch die Bewegung der Wirbelsäule erleichtert wird. Es ist diese Bewegung übrigens durchaus seitlich, da Rück- oder Vorwärtsbengungen, wenigstens in den Gräthenfischen, wegen Einrichtung des Gelenks und den langen Dornfortsätzen nicht wohl möglich sind. Wo hingegen das Rückgrath noch aus Knorpelsubstanz besteht, wie z. B. im Stör oder der Lamprete (*Petromyzon marinus*), da bilden nach Home **) die sämtlichen Körper der Rückenwirbel nur eine einfache elastische mit albuminöser Substanz gefüllte Knorpelröhre, an welcher die besondern Wirbel theils nur äußerlich als Ringe angedeutet sind, theils aber auch innerlich durch einzelne Erweiterungen dieses Kanals bezeichnet werden. Eine Beobachtung, welche ich an der Lamprete bestätigt gefunden habe. — Das Ende der Wirbelsäule trägt vermittelst des breiten, senkrecht stehenden letzten Wirbels die Strahlen der Schwanzflosse, dahingegen in die Dornfortsätze der Wirbel, sowohl auf der Rücken- als Bauchseite, die die Rücken- und Steißflossen tragenden Gräthenstrahlen eingreifen (f. I.).

§. 163.

Wir kommen nun zu den nach vorn gerichteten Wirbelbögen, oder den Rippen. Da die Wirbelsäule, so weit sie über einer Leibeshöhle verläuft, und so weit sie folglich überhaupt Rippen tragen kann, fast in allen Fischen nur Bauchwirbel enthält, so finden wir natürlich an derselben auch bloß Bauchrippen, d. i. solche, die sich nach vorn nicht in eine vordere Wirbelsäule (Sternum) vereinigen, als von wel-

*) Home fand in einer solchen Höhle zweyer Wirbel bey dem Haß 3 Nösel Flüssigkeit, welche, bey dem Eröffnen des Kapselligaments, einige Fuß hoch emporsprang. Philos. Transact. 1809. p. 177.

**) Lectures on comp. A. p. 87. (Diese Thiere wären also eigentlich keine Vertebraten).

cher nur in wenigen Fischen, z. B. im Haring und Sonnenfisch (*Zeus faber*) eine Andeutung vorhanden ist, allwo eine Reihe von Knöchelchen sich an der Bauchseite befindet, welche eine Art von Sternum abdominale zusammensetzen. Die Rippen fehlen übrigens zuweilen auch ganz und gar, wie dieß bey den Rochen, Hayen, Pfeisefischen (*Fistularia*), Stachelhäuten (*Tetrodon*) u. s. w. der Fall ist, ferner sind sie in verschiedenen Gattungen auch sehr verschiedener Beschaffenheit: so im Karpfentlang und stark, im Aal und in der Aalraupe kurz und dünn, im Barsch nach hinten mit einem schräg abwärts steigenden Fortsatz versehen u. s. w.; immer aber bemerkt man, daß diese Rippen (f. x. c.) nur mit dem seitlichen Fortsatze eines Wirbels, nicht wie im Menschen mit zwey Wirbeln zugleich eingelenkt sind, wobey überdieß in mehreren Gattungen, z. B. im Karpfen, diese Gelenkfläche so lang, schmal, und platt ist, daß keine große Beweglichkeit der Rippen gedacht werden kann, welche denn auch hier wo sie nicht wie in höhern Thieren zu Respirationsbewegungen bestimmt sind, weniger nöthig zu seyn schien.

§. 164.

Findet nun aber ein eigentlicher Thorax, d. i. ein aus Rippenbögen gebildeter Apparat zu Respirationsbewegungen in den Fischen sich wirklich nicht vor? — Gewöhnlich wird diese Frage verneint, Brustrippen werden den Fischen entweder abgesprochen, oder (obschon bereits Duverney*) eine richtigere Ansicht darüber mittheilte) es werden nur Rudimente derselben anerkannt, wie neuerlich von Geoffroy**) geschehen ist. Ein solches Uebersehen des eigentlichen Brustkastens der Fische scheint aber vorzüglich in der ungewöhnlichen Lage desselben seinen Grund zu haben; denn so wie in den meisten Fischen die Respirationsorgane, die Kiemen unmittelbar unter der Grundfläche des Schädels liegen, so auch

*) Mémoires de l'Acad. des sciences an 1701. p. 225.

**) Annales du Musée d'hist. nat. Vol. 10. p. 87.

der Thorax. Daß aber wirklich dieser ganze Knöcherne oder knorpelige Apparat, welcher dem Respirationsmechanismus dient, als Thorax zu betrachten sey, ergiebt sich einmal aus seiner Structur, indem die Bögen desselben, welche die Kiemenblätter tragen, gleich wahren Rippen sich bewegen und vorwärts in ein wahres Brustbein zusammenstoßen (f. v.), ein andermal auch aus seiner Lage, indem man sehr deutlich bemerkt, daß in den Fischen, wo die Organisation im Allgemeinen gesteigert wird, wie in den Knorpelfischen ohne Kiemendeckel (Hochen, Haren, Lampreten) er mehr an die Wirbelsäule als an den Schädel sich befestigt (f. IV. VI.), folglich mehr gegen die Halsgegend hinabrückt, und so auf derselben Stelle sich vorfindet, wo wir den Thorax auch in den Amphibien noch vorfinden werden. Daß übrigens in den höhern Thierklassen, wo wahre Lungen sich entwickeln, dieser Kiemenapparat in die Knorpelbögen des Kehlkopfs und der Luftröhre sich umwandle (wie noch kürzlich durch Hrn. Spir *) sehr richtig bemerkt worden ist) widerspricht seiner Bedeutung als Thorax für die Organisation des Fisches, so wenig, daß vielmehr eben dadurch es erst gänzlich gerechtfertigt wird, wenn wir auch in höhern Thiergattungen den Kehlkopf als eine Wiederholung des Thorax betrachten.

§. 165.

Gewöhnlich zeigt der Brustkasten des Fisches auf jeder Seite 4 Brustrippen, deren jede einen elastischen Knorpelbogen darstellt (f. v.) oder aus zwey oder mehreren Knochen oder Knorpelstücken besteht, welche unter einander durch ein \triangleright förmiges Gelenk verbunden sind, und so, indem sie entweder sich weiter öffnen oder näher schließen, das Öffnen und Schließen der Kiemen, oder die Vergrößerung und Verengerung der Brusthöhle, (welche hier fast immer zugleich Schlundhöhle ist), zu Stande bringen. Die Brustrippen oder die Kiemenbögen selbst sind in den Fischen mit Kiemendeckeln äußerlich zur Aufnahme der Kiemenblätter, so wie der Gefäße und Nerven derselben gefurcht, dahingegen

*) Cephalogenesis. Cap. I.

in den Knorpelflüglern (Chondropterygii) die Kiemenblätter innerlich ansetzen, und das Wasser nicht mehr zwischen den ganzen Kiemenblättern, sondern nur durch kleine Oeffnungen zwischen denselben hervortritt. Auch sind bey den letztern häufig (z. B. im Hai) die Kiemenbögen äußerlich noch mit einem breiten Knorpelblatte umgeben (f. VI.), oder die Kiemenbögen selbst sind in ihrer Anzahl vermehrt, und in ihrer Form bedeutend verändert (z. B. in der Lamprete, f. IV.). Das Sternum der Kiemenbögen verbindet sich vorwärts mit dem Zungenbein, und endigt sich hinterwärts in der Nähe der Schlundknochen (wo diese vorhanden sind) oder an den Gürtelknochen, welche die Stelle der vordern Extremitäten zu vertreten haben (Theile zu deren Betrachtung wir nunmehr übergehen), oder endlich, wo, wie in den Lampreten und Neunaugen auch diese Gürtelknochen fehlen, in eine knorpelige Kapsel welche als Pericardium das Herz einschließt.

S. 166.

Die Flossen welche bekanntlich in den Fischen die Stelle äußerer Extremitäten vertreten, und welche als Schwimmhände, versehen mit sehr vielen und zarten, oft (wie z. B. in den großen Brustflossen der Rochen) gegliederten Fingern, betrachtet werden können, erhalten nach ihrer Befestigung die Namen der Rücken = Schwanz = Steiß = Bauch = und Brustflossen. Rücken = Schwanz = und Steißflosse sind am Rückgrath selbst befestigt, indem die Rücken = und Steißflosse*) mit ihren gräthenförmigen Wurzellknochen zwischen die Stachelfortsätze der Rücken = und Schwanzwirbel sich einfügt; die Schwanzflosse aber an die strahlenförmigen Fortsätze des letzten Schwanzwirbels sich befestigt. Brust = und Bauchflossen endlich, sind Stellvertreter der hintern und vordern Extremität, und bewegen sich demzufolge auch auf besondern Knochen, welche die Stelle der Schulter = und Beckenknochen ersetzen (f. I.). Ursprünglich aber sind auch die letztgenann-

*) Die Rückenflosse erstreckt sich zuweilen bis auf den Schädel, so vorzüglich in den von Cuvier (Annales du Mus. Vol. XX. p. 393.) beschriebenen Lophote Cépédien, wo der erste auf dem Scheiteltamm aufliegende Flossenstrahl ein langes Horn bildet.

ten Gliederknochen nur mehr entwickelte Rippen; denn diese bilden die erste Art vorwärts gerichteter Wirbelbögen, so wie die Glieder die zweite; wo daher solche Gliederbögen zuerst sich bestimmter entwickeln, ist auch der Rippenartige Typus in ihnen am deutlichsten. Es gilt dieß vorzüglich von den Gliederknochen der vordern Extremität der Fische, da die hintere in den Apoden, so wie in mehreren Gattungen anderer Ordnungen noch gänzlich fehlt, dahingegen die vordere nur wenigen z. B. dem Geschlecht *Petromyzon* mangelt.

S. 167.

Durch die Knochen, auf welchen die Brustflossen sich bewegen, wird aber ein hinter den Kiemenbögen liegender aus mehreren Stücken bestehender Knochengürtel gebildet, welcher größtentheils nach oben mit dem Schädel selbst eingelenkt ist, in den Knochen und Hayen hingegen mit der Wirbelsäule unmittelbar oder mittelbar sich verbindet. In den Gräthenfischen und den Knorpelfischen mit Kiemendeckeln ist dieser Knochengürtel aus mehreren Stücken zusammengesetzt, in welchen bereits ziemlich deutliche Vorbilder der Schulter- und Armknochen sich erkennen lassen. Das größte in einem stumpfen Winkel gebogene Stück des Gürtels nämlich (von Geoffroy*) Schlüsselbein genannt) scheint als Vereinigung von Schulterblatt und Schlüsselbein namentlich deshalb betrachtet werden zu müssen, weil an der Mitte desselben, an der hinterwärts gefehrten Spitze seines Winkels (also gleichsam an einem *Acromion*, wo immer Schlüsselbein und Schulterblatt zusammenstoßen) die die Flossen tragenden Knochen sich ansetzen, und weil auch in den Amphibien, und namentlich in den Schildkröten ein ähnlicher großer winkelförmiger Knochen als einziger Schulterknochen sich vorfinden wird. Dieses große Gürtelstück (f. i. III. p.) zeigt übrigens gewöhnlich nach außen ein ziemlich breites Knochenblatt, ist nach unten mit dem der andern Seite verbunden, und bey den verschiedensten Geschlechtern wenig Veränderungen unterworfen. Oberwärts wird es gewöhnlich durch ein oder zwey kleinere schmale

*) *Annales du Musée d'Hist. nat.* T. IX.

Knochenplatten (welche von Geoffroy als eigentliches Schulterblatt angesehen werden) an den Schädel befestigt (f. I. III. q.). Es scheinen diese Platten um so mehr für bloße Anhänge des Schulterblatts gehalten werden zu müssen, da auch noch in mehreren Amphibien z. B. in den Fröschen wir ähnliche Anhangstafeln des Schulterblatts finden werden. Die Knochenstücke welche sich ferner hinterwärts an den großen Schulterknochen ansetzen, und die Brustfloße tragen, sind in verschiedenen Gattungen von sehr verschiedener Gestalt, doch ist nicht zu läugnen, daß oft die Form des Oberarmbeins, des Ellbogens und der Speiche (diese beiden namentlich im *Lophius piscatorius*) schon mit genügender Bestimmtheit in ihnen erkannt werden kann (f. III. r. r*. r**). Das letzte zu den Schulterknochen gehörige Stück endlich, ist ein vollkommen rippenförmiger Knochen, welcher hinter dem obern Ende des großen Schulterknochens entspringt, hinter der Floße, zu deren Befestigung er beizutragen scheint, herabsteigt, und gewöhnlich mit einer freien Spitze sich endigt. (f. I. III. s.). Nach Geoffroy verbindet er sich im Zeus vomer und einigen andern, mit dem der entgegengesetzten Seite und stimmt dadurch als accessorischer Schulterknochen, sehr mit dem später zu beschreibenden accessorischen Schlüsselbein oder Gabelknochen der Vögel, (als dessen Rudiment im Menschen der *processus coracoideus* sich zeigt) überein. — In den Knorpelfischen ohne Kiemendeckel ist der Gürtel für die Brustfloßen ein einziges Knorpelstück welches auf der Bauchfläche einen geraden Querriegel bildet und an den Seiten im Winkel gebogen ist, an welcher Stelle sich denn auch eine Gelenkfläche für den die Brustfloße tragenden Knorpel befindet (f. IX.).

§. 168.

Weit weniger als der Knochengürtel für die Brustfloßen sind die die Bauchfloßen unterstützenden Knochenstücke, die Beckenknochen, ausgebildet, ja sie fehlen wohl zuweilen ganz. In den Keh- und Brustfloßern (f. VIII. u.) liegen sie dicht unter und innerhalb der Schulterknochen, in

den Bauchfloßern (f. i. u.) dagegen in der Nähe des Afters. Sie bestehen gewöhnlich aus zwey platten langen Knochenstücken, und sind, wenigstens bey den Bauchfloßern, durch keine Articulation mit dem übrigen Skelet verbunden. In den Knochen und Hayen findet sich Statt ihrer ein Querriegel gleich dem Brustfloßengürtel, jedoch kleiner und schwächer als dieser. Uebrigens ist noch zu bemerken, daß in diesen Thieren, und zwar bey den männlichen Individuen ein stärkerer Floßenstrahl von der Bauchfloße sich ablst und so ein einzelnes Glied (eine Art Schenkel) bildet, welches wahrscheinlich bey der Begattung zum Festhalten des Weibchens dient *).

§. 169.

Wir haben bis jetzt zwey dergleichen Entwicklungen des Rippenbogens, die Brust- und Bauchfloßenknochen, kennen lernen, es bleiben uns noch drei ähnliche Gebilde zu betrachten übrig, nämlich: die Schlundkiefern, das Zungenbein und die eigentlichen Kinnladen. In der ersten und letztern stellen sich für die beiden Functionen der Maxillen im Menschen, v. i. Oeffnen des Mundes und eigentliches Kaen, zwey verschiedene Gebilde dar, und es finden sich daher gewöhnlich, je schwächer und zahnloser die Kinnladen waren, die Schlundkiefern um so stärker und ihre Zähne um so größer; immer aber sind Kinnladen und Schlundkiefern durch die dazwischen liegenden Kiemenbögen getrennt.

§. 170.

Gewöhnlich bestehen die Schlundkiefern (ossa pharyngea) aus zwey ausgeschweiften nach unten vereinigten Knochenstücken. Sie liegen hinter den letzten Kiemenbögen (f. v. s.), sind nach oben an der Schädelbasis eingelenkt, und mit spitzigen oder breiten, meist aber hinterwärts gerichteten Zähnen besetzt, denen größtentheils eine von einem be-

*) In geringerm Maasse kommt dieses Ablösen einzelner Strahlen von der ganzen Floße auch zuweilen bey den Brust- und Rückenflossen vor.

sondern Fortsätze des Hinterhauptknochens getragene Knochensplatte *) entspricht, so daß zwischen ihr und den Schlundkieserzähnen das Kauern vor sich geht. Auf diese Weise finden wir z. B. den Kau-Apparat im Karpfengeschlecht, wo die Kinnladen selbst zahlos sind. Im Aal, Barsch, Hecht und andern hingegen, wo die Kinnladen scharf bewaffnet gefunden werden, stellen sich die Schlundkieser nur als zwey kleinere, mit vielen Zähnen besetzte, an den hintern Kiemenbogen angeheftete, platte Knochenstückchen dar, denen oben an der Grundfläche des Schädels zwey ganz gleichgeformte Theile entsprachen, welche, so wie die untern, selbst zuweilen wieder aus mehreren Stücken zusammengesetzt sind. Den Rochen und Hayen fehlen die Schlundkieser vollständig. — Bevor wir nun zur Beschreibung des Zungenbeins und der Kinnladen uns wenden, wird es zweckmäßig seyn, zunächst die Beschreibung der Schädelknochen folgen zu lassen.

§. 171.

Bereits weiter oben (§. 157.) hatten wir den Schädel als einen integrierenden, nur mehr ausgebildeten Theil der Wirbelsäule betrachtet, und es wird damit übereinstimmen, wenn wir bey einer nähern Beleuchtung seiner Structur in den verschiedenen, und namentlich in den tiefern Klassen der Vertebraten, theils eine Zusammensetzung desselben aus einzelnen Wirbeln, theils eine rippenartige Structur seiner den Anfang der Speiseröhre und späterhin auch den der Luftröhre umgebenden Fortsätze (der Antlitzknochen), nachweisen werden. — Was aber zunächst die Klasse der Fische anbelangt, so stellt sich in ihr jene Bedeutung des Schädels allerdings mit besonderer Deutlichkeit dar, indem nicht nur der Schädel hier als unverhältnißmäßig geringer Theil des in dieser vielgestaltigen Klasse übrigens eben so verschieden gestalteten Kopfs erscheint, sondern indem auch seine Höhle noch eine durchaus gerade Fortsetzung des eigentlichen

*) Dieses Stück Zahn oder Knochen vom Karpfen, war sonst unter den Namen Karpfenstein officinell.

Wirbelkanals, und von diesem letztern sogar rücksichtlich ihrer Weite noch weniger verschieden ist (f. VII.). Eine genauere Untersuchung läßt ferner sowohl im Schädel des Fisches, als in dem eines jeden andern Thiers mit Rückenwirbeln, drei einzelne Schädelwirbel bald mehr bald weniger deutlich erkennen, welche zwar, je weiter sie vom Rückgrathe sich entfernen, den Rückgrathswirbeln selbst um so unähnlicher werden, indeß doch immer die einem Wirbel wesentlichen Theile, d. i. einen Körper, so wie ferner den, eine Abtheilung der nervigen Centralmasse umschließenden Bogen, erkennen lassen, und selbst durch ihre Anzahl den drei Hauptmassen, welche wir späterhin im Gehirn vorfinden werden, vollkommen entsprechen.

S. 172.

Den ersten Schädelwirbel, vom Rückgrath aus gezählt, bildet im Fisch, wie in allen Vertebraten, das Hinterhauptbein, an welchem man hier, so wie im menschlichen Fötus, vier einzelne Stücke sehr deutlich unterscheidet (f. VII. c. c_x. c_xx.). Das unterste derselben (pars basilaris) ist hier noch ein vollkommener Wirbelkörper, und zeigt gegen den ersten Rückenwirbel hin, noch jene trichterförmige Vertiefung, welche allen Rückenwirbeln der Fische gemein war (f. S. 162.), ja selbst gegen den zweiten Schädelwirbel hin war eine solche nur etwas mehr in die Länge gezogene Vertiefung bey mehreren von mir in dieser Hinsicht untersuchten Fischen vorhanden. Die Seitentheile des Hinterhauptbeins (partes condyloideae) bilden nebst dem obern Theile (pars occipitalis), welcher letztere oft stark hervorspringende Knochenleisten trägt, die hintere abgestufte Fläche des Schädels. Im Karpfengeschlecht zeigt diese Fläche neben dem gerade nach hinten gerichteten Hinterhauptloch für das Rückenmark, zu beiden Seiten zwey ovale geräumige Oeffnungen. Außerdem trägt auch daselbst der Körper des Hinterhauptbeins einen untern bis zum dritten Halswirbel reichenden Fortsatz (f. v. a₂.), auf welchem der sogenannte Karpfenstein befestigt ist (f. S. 170.), und

welcher an seiner Basis, gleich den untern Dornfortsätzen der Schwanzwirbel (f. S. 162.), von einem Kanal für die Arteria durchbohrt wird. Jene Oeffnungen sowohl, als dieser Fortsatz, fehlen dem Hecht gänzlich.

S. 173.

Der zweyte Schädelwirbel, welcher im menschlichen Fötus, sehr deutlich nach unten vom hintern Stück des Keilbeins, bestehend aus einem besondern Körper und den großen Flügelfortsätzen dieses Knochens, nach oben aber von den Scheitelbeinen gebildet wird, läßt bereits auch hier diese einzelnen Theile sehr wohl erkennen (f. VII. b. b*. b**.); doch stoßen die großen Keilbeinflügel nach unten fast ganz aneinander, so daß dem Keilbeinkörper ziemlich aller Antheil an der Bildung der Schädelhöhle entzogen wird, so wie ferner die Scheitelbeine, gewöhnlich sehr schmal, und namentlich im Verhältniß zu den Stirnbeinen, überhaupt sehr klein gefunden werden. Zu beiden Seiten ist außerdem zwischen ersten und zweyten Wirbel bereits auch hier das Schläfenbein eingeschoben (f. II. z.), welches jedoch nur bestimmt scheint, theils den den Unterkiefer tragenden Quadratknochen aufzunehmen, theils mit seinem rückwärts gewandten Antheil dem Brustfloßengürtel eine Gelenkfläche zur Anheftung darzubieten. Was nämlich die Gehörwerkzeuge anbelangt, so werden dieselben in den Gräthenfischen noch nicht vom Schläfenbeine selbst umschlossen, und nur zuweilen (so z. B. im Hecht) ist ein gegen diesen Knochen hin verlaufender Canalis semicircularis zu bemerken.

S. 174.

Anlangend endlich den dritten Schädelwirbel, so wird dieser theils durch den vordern Theil des Keilbeins, dessen kleine Flügelfortsätze die Schädelhöhle vorn bis auf den Kanal für die Nerven schließen (f. VII. a*. a**), theils durch die großen platten, gewöhnlich den größten Theil der Schädelfläche einnehmenden Stirnbeine (f. VII. a. f. I. c.) gebildet. Außerdem aber verdient es

bemerkt zu werden, daß der Körper beider Keilbeinstücken in den Fischen, nur ein einziger langer vorwärts gespaltener, und bis unter das Gaumendach verlaufender Knochen ist, und daß die Stirubeine da, wo sie an die Nasenknochen stoßen, oft eine Art von Fontanelle offen lassen, welche H. Spix namentlich bey *Silurus Glanis* und *Cobitis fossilis*, so wie in den Rochen und Hayen bemerkte, welche mir indeß bey sehr jungen Individuen immer vorhanden zu seyn scheint.

§. 175.

Diese verschiedenen Schädelknochen sind in den Gräthenfischen durchaus bloß durch Schuppennäthe verbunden, und es wird hierdurch ein langes Fortwachsen der einzelnen Knochen besonders begünstigt; da hingegen in mehreren Knorpelfischen z. B. in den Rochen und Hayen sich die einzelnen Stücke nicht wohl unterscheiden lassen, sondern der ganze Schädel aus einem einzigen großen Knorpelstück zu bestehen scheint *). Was den Raum der Schädelhöhle betrifft, so ist dieser gewöhnlich überhaupt nicht sehr beträchtlich, wird indeß noch überdieß bey den meisten Fischen durch das Hirn nur zum kleinsten Theile ausgefüllt, entspricht daher durch seine Gestalt der des Hirns keinesweges, und ist bey den Gräthenfischen, selbst in der Gegend des Gehörorgane, welche allein bey den Knorpelfischen von der Substanz des Schädels umgeben werden, nicht merklich verengert.

§. 176.

An diese Schädelknochen setzen sich nun bey den Gräthenfischen die Antlitzknochen auf folgende Weise: — Jener lang vorgezogene Keilbeinkörper (§. 174.)

*) In dem überhaupt höchst sonderbar gestalteten Kopfe der Lampe (Petromyzon marinus) ist theils die ausnehmende Kleinheit, theils die vollkommen wirbelförmige Gestalt des eigentlichen Schädels besonders merkwürdig (f. IV. A. 11. 12. 13.).

trägt nach unten einen platten das Gaumendach bildenden Knochenstreifen, welcher häufig so z. B. im Hecht mit einer Menge von Zähnen besetzt, im Karpfengeschlecht aber zahnlos ist, und welchem vermöge seiner Verbindung, wie H. D. Spir bereits bemerkt hat, die Bedeutung des Pflugscharbeins zukommt, obschon er zur Trennung der Nasenhöhlen hier nichts beiträgt. Zu beiden Seiten setzen sich ferner an diesen Vomer gegen drei nach hinten gerichtete mit dem Quadratknochen verbundene, und gleichfalls häufig mit Zähnen bewaffnete Gaumenbeine (f. II. β. γ.), da hingegen die Spitze der Schnauze von den Oberkiefer- und Zwischenkieferbeinen gebildet wird*). Der ersten finden sich im Karpfengeschlecht drei, welche zusammen einen aufwärts convexen Bogen bilden (f. I. e.), mit welchem die einen ähnlichen Bogen darstellenden Zwischenkieferbeine (f. I. f.) beweglich verbunden sind. Beide Bögen sind klein und zahnlos, und eine Folge ihrer Structur ist es, daß diese Fische ihre Oberlippe, gleich einem Helmvissler aufziehen können. Im Hecht besteht jedes Oberkieferbein aus zwei gänzlich gesonderten Stücken von denen eins gegen die Nasenbeine verläuft und dem Processus nasalis ossis max. sup. im Menschen entspricht, dahingegen der seitliche Fortsatz (den Processus alveolaris vergleichbar) zur Unterstützung der Oberlippe dient und beträchtlich lang ist. Beide Stücke sind zahnlos (f. II. e. e*). Das Zwischenkieferbein besteht hier aus drei kleinen fast dreieckigen Knochen, welche zwischen Oberkiefer- und Gaumen-Nasenbeine und Vomer eingeschoben sind (f. II. f.), und einige Zähne tragen. Das Mittelstück ist mehr knorpelig. Im Brachsen (Sparus) trägt der Zwischenkiefer schon wahre Schneidezähne (f. VIII. f.).

*) Außerst merkwürdig sind mir immer die langen Fortsätze des Oberkiefers im Schwert- und Sägefisch gewesen. Scheint nämlich nicht der Sägenförmige Fortsatz des letztern ganz eben so eine vorwärts gerichtete Fortsetzung der Wirbelsäule zu seyn, wie wir den Schwanz, als eine hinterwärts gerichtete Fortsetzung derselben betrachten? — und gelten hier nicht die seitlichen Zähne als Querfortsätze, welche die einzelnen Wirbel noch andeuten? —

§. 177.

Ferner setzen sich vorwärts an die Stirnbeine die Nasenknochen, welche indeß in vielen Gattungen, z. B. im Karpfengeschlecht, nur ein einziges Stück bilden (f. I. d.); ferner mehr seitlich, über den Augenhöhlen, auf jeder Seite eine oder auch zwey dem Thränenbein analoge Knochen, welche den Ausgang des Nasenlochs fast so wie im Menschen den Thränenkanal bilden helfen. Außerdem bemerkt man weiter eine Reihe von Knochenplatten, welche von unten einen Ring um das Auge bilden, und dem Fochbogen zu entsprechen scheinen (f. I. II. VIII. i.); und endlich befindet sich zwischen den Nasenbeinen und dem langen Fortsatz des Keilbeinkörpers noch ein besonderer Knochen, welcher, obgleich von der Schädelhöhle ziemlich weit weggerückt, doch in sofern er einen Kanal für die Nerven bildet, in mehreren Fischen, namentlich im Karpfengeschlecht, als Siebbein, wenigstens als der Lamina perpendicularis desselben analog, betrachtet werden kann.

§. 178.

Es bleibt uns nun am Oberkiefer noch der Apparat, welcher die untere Maxille trägt, und der Quadratknochen genannt wird, zu betrachten übrig. Es ist dieses eine Zusammensetzung mehrerer Knochenstücken, welche ihrer Lage und Form nach, dem aufsteigenden Ast des menschlichen Unterkiefers allerdings analog ist, von welchem indeß der Verlauf dieser Untersuchungen zeigen wird, daß er bey der weitem Ausbildung des Thierkörpers in immer genauere Beziehung mit den Schläfenknochen trete, und selbst mit den Gehörwerkzeugen sich so eng verbinde, daß er zuletzt in einen wesentlichen Theil desselben sich verwandelt. Es lassen sich in demselben namentlich drei zum Theil aus mehreren Stücken bestehende Partien unterscheiden, von welchen die vorderste einen von der Gelenkhöhle des Unterkiefers aufgenommenen Gelenkkopf trägt, und sich mit dem Gaumenbeine verbindet, deren mittlere aus einer dünnen rundlichen Knochenscheibe besteht und *os discoideum* genannt wird, und deren hinterste und oberste

endlich, sich mit dem Schläfenbein einlenkt, und so diesen ganzen Apparat an den Schädel befestigt (f. II. VIII. k.). Noch ist übrigens zu bemerken, daß in den Fischen mit Riemendeckeln hinter und an diesem Quadrat-Knochen, der sogenannte Riemendeckel (f. I. II. VIII. l.) selbst befestigt ist; eine Knochenplatte, welche gewöhnlich aus drei Stücken besteht, dem Respirationsapparat, wie die Muschelschale den Muschelkiemen zur Bedeckung dient, und etwa eben so auf den Kiemenbögen ruht, wie das Schulterblatt auf den Brustrippen beym Menschen. — Was endlich den Unterkiefer anbelangt, so ist dieser von sehr verschiedener Gestalt und Größe. So ragt derselbe z. B. nach *Homo im Esox brasiliensis* um ein Sechstheil der Länge des Fisches über den Oberkiefer hervor, und dient dem Thier als Verteidigungswaffe; so ist er dagegen im Karpfen nur klein (f. I. g.), im Hecht (f. II. g.) hingegen sehr groß, fast immer aber in zwei Aeste getheilt, deren jeder wieder mehrere Stücke (im Hecht z. B. vier Stücke) enthält, und dabey entweder wie im Karpfen gänzlich zahnlos, oder wie z. B. im Hecht mit vielen und scharfen Zähnen *) bewaffnet ist. Anlangend die Knorpel-flügler (*Chondropterygii*) so zeichnen diese, z. B. die Rochen und Hayen hinsichtlich der Kiefern sich dadurch aus, daß Ober- und Unterkiefer einzig aus zwey Knorpelbögen bestehen, welche mittelst einer Art von Quadratknochen am Schädel befestigt sind (f. VI.). Am allerngewöhnlichsten ist jedoch diese Bildung in den Lampreten oder Neunaugen (f. IV. 5.), als bey welchen beide Kiefern zu einem unbeweglichen Knorpelringe verwachsen, welcher als Stütze des sonderbaren trichterförmigen Mauls dient, und dem Knorpelringe der Säpian füglich verglichen werden kann.

§. 179.

Als letzten Knochengürtel unter denen, welche im Fisch sich als weiter entwickelte Rippenbögen darstellen, haben

*) Von den Zähnen der Fische, wie von denen anderer Vertebraten f. d. Abschn. von d. Verdauungswerkzeugen.

wir schließlich nun noch das Zungenbein zu betrachten. Man kann diesen Knochen gleichsam als den vordersten Kiemenbogen ansehen, denn er nimmt mit den Kiemenbögen selbst ganz gleiche Richtung, seine beiden Nester heften sich an das vorderste Ende des jene Bögen aufnehmenden Brustbeins, und da wo beide Nester zusammenstoßen, tragen sie nach vorn, ein die Zunge unterstützendes Knochen- oder Knorpelstückchen. Jeder Ast besteht übrigens aus zwey bis drei platten Knochen, und ist nach hinten an dem Quadratknochen befestigt (f. v. m. m. n.). An seinem untern Rande pflegt die Kiemenhaut (Membrana branchiostega) sich anzusetzen, indem sie zugleich durch mehrere dünne und lange Knorpelschuppen*), welche gleichsam die Gestalt der Kiemenbögen nachbilden, angespannt und unterstützt wird (f. I. H. v. o.). Endlich geht denn zuweilen (so im Karpfengeslecht) auch von dem Punkte des Zungenbeins, wo vorwärts die Zunge ansitzt, ein Knochenstück nach hinten bis zur Vereinigung der beiden Schlundknochen, und dient so zur Unterstützung der Kehlgegend des Fisches. Den Knochen fehlen die Zungenbeinäste (f. vi. n.), in den Lampreten hingegen (f. iv. 4.) ist der den halbmondförmigen Zungenknorpel tragende Apparat ziemlich zusammengesetzt, und durch einen mittlern weit nach hinten ragenden Ast besonders ausgezeichnet.

§. 180.

Jetzt nachdem wir die sämtlichen verschiedenen Theile des Fischskelets betrachtet haben, bleibt uns nur noch übrig theils auf die Muskelgräthen (ossicula musculorum,) theils auf die unsymmetrische Bildung des Skelets in einigen Fischen aufmerksam zu machen. Was die erstern betrifft so sind sie blos den Gräthenfischen eigen, können als Zeichen einer noch weniger geordneten und geschlos-

*) Das Zungenbein wird von Geoffroy in d. *Annales du Musée d'hist. nat.* T. X. p. 87. wohl sehr mit Unrecht als eigentliches Sternum angesehen, und eben so fälschlich werden dasselbst die Gräthen der Kiemenhaut für *Costae sternalis* gehalten.

nen Knochenbildung betrachtet werden, sind fast durch alle Muskelpartien des Körpers verbreitet, zu deren Unterstützung sie dienen, und sind dabei äußerst zart und gewöhnlich gabelförmig gestaltet. — Anlangend die sonderbare unsymmetrische Bildung gewisser Fische, so kommt dieselbe im Schollengeschlecht (*Pleuronectes*) vor, als welche Thiere dadurch sich auszeichnen, daß nicht die Rückenseite sondern eine Seitenfläche als obere, und Lichtseite zu betrachten, woraus denn weiter folgt, daß beide Augen hier auf einer Seite liegen, daß folglich unter der eigentlichen Orbita der Lichtseite, eine unvollkommene zweite sich vorfindet, daß die Schädelwirbel selbst gleichsam etwas um ihre Längen-Axe gedreht erscheinen, und die untere Seite des Kopfs überhaupt weniger ausgebildet ist als die obere *).

II. Vom Geripp der Amphibien.

§. 181.

Die große Verschiedenheit, welche schon in der äußern Gestalt der vier Ordnungen dieser Klasse sich darstellt, drückt sich mit derselben Bestimmtheit auch in der Bildung ihres Knochengerißs aus, und so werden wir genöthigt, um einen recht anschaulichen Begriff dieser verschiedenen Formen vorzubereiten, nicht das Amphibienskelet überhaupt, sondern nach der Reihe, das Geripp der Frösche, Salamander u. s. w., ferner das der Schildkröten, der Schlangen und endlich das der Eidechsen, nach Kumpf, Kopf und Gliedmaßen zu beschreiben.

1. Frösche (Batrachier).

§. 182.

Die Knochen des Kumpfs sind hier sehr einfach, die Rippen fehlen gänzlich (worin sich, so wie in vielen andern

*) s. darüber ausführlichere Betrachtungen von H. Treviranus in Wiedemann's Archiv für Zoologie 1. Bd. 26. St.

Sinnsichten, eine Annäherung an den Typus der Knorpelfische, namentlich der Rochen, nicht verkennen läßt) und nur zuweilen, wie in der *Rana pipa**) und den Salamandern, setzen sich an die hinterwärts gerichteten Querfortsätze einiger Wirbel, kleine, mehr knorpelige denn knöcherne Anhänge, als Rudimente von Rippen. Man kann daher auch in diesen Thieren nicht zwischen Hals = Rücken = und Lendenwirbeln unterscheiden, sondern immer noch, wie in den Fischen, nur zwischen Rücken = und Schwanzwirbeln, deren Gränzpunkt ein Wirbel bestimmt, welcher sich durch seitliche und zwar mitunter, wie in der *Pipa*, sehr große, Fortsätze, mit den Darmbeinen vereinigt, und folglich als Kreuzbein (T. XI. **) f. 1. n.) zu betrachten ist. Zwischen diesem Kreuzwirbel und dem Kopf finden sich im Frosch und in der *Pipa* 7 Rückenwirbel. Statt der Schwanzwirbel, welche als kleine Knorpel nur bey den Larven der genannten Gattungen bemerkt werden, aber im ausgebildeten Thier fehlen, zeigt sich ein langes gerades *os coccygis* (f. 1. p.). Im Salamander giebt es dagegen 14 Rücken = 1 Kreuz = und 27 Schwanzwirbel. Die Wirbel sind in diesem sämmtlich durch kleine Pfannengelenke in ihren Körpern vereinigt, indem an jedem Wirbelkörper unten eine Gelenkhöhle, oben eine, jedoch mehr knorpelige Hervorragung befindlich ist; und hierdurch, so wie durch das Verhalten der obern Wirbelbögen, wird auch diesen Thieren noch, wie den Fischen, die Seitenbewegung der Wirbelsäule vorzüglich geläufig (s. S. 162.). Weniger gilt dieß von den Fröschen, deren Rückgrath überhaupt unbeweglicher ist.

§. 183.

Der Schädel dieser Thiere entfernt sich ebenfalls gleich

*) S. F. G. Breyer (Präs. Rudolphi) observationes anatomicae circa fabricam *Ranae pipae*. Berol. 1811.

**) Diese Tafel gilt wieder für die sämmtlichen Citate in diesem Abschnitte.

dem der Fische noch wenig vom Typus der Wirbelsäule, je bey der hier einfachen Zusammensetzung des Kopfs, lassen sich sogar die drei Schädelwirbel bequemer als in den Fischen nachweisen. Die Breite der Schädelwirbel übertrifft übrigens die der Rückenwirbel kaum merklich, so daß folglich die, auch hier noch mit dem Rückgrath in einer Ebene fortlaufende, das Gehirn genau umschließende Schädelhöhle, wenig geräumiger, als ein gleich langes Stück des Wirbelskanals erscheint. Im Frosch, dessen Schädel wir als Beispiel dieser Ordnung beschrieben, ist der hinterste Schädelwirbel, das Hinterhäuptsbein, noch wie im Fisch, aus vier Stücken zusammengesetzt, mit doppelten Gelenkhügeln versehen (f. II. III. t.) und die hintere gerade abgeschnittne Fläche des Schädels zu bilden bestimmt. Den mittlern Schädelwirbel setzen das hinterste Keilbeinstück und nach oben die Scheitelbeine zusammen (f. II. III. a. z.). Er ist etwas länger, als der erstere, und zwischen ihm und das os occipitis, sind zu beiden Seiten die das Gehörorgan enthaltenden Schläfenbeine eingesetzt. Der dritte Schädelwirbel endlich, wird untermwärts durch das vordere Keilbeinstück, und nach oben durch die langen schmalen Stirnbeine gebildet, an welchen letztern mitten auf dem Schädel, wo sie an die Scheitelbeine stoßen, in jüngern Individuen eine Art von kleiner Fontanelle bemerkt wird (f. I. II. b.). — Außerdem ist noch ein hinterwärts halbkugelförmig ausgeschüttener Knochen an der vordersten Spitze des Schädels, halb vor, halb unter den Stirnbeinen zu bemerken, welchen man als Riechbein betrachten kann (f. I. III. c.), da er durch einen inwendig herabsteigenden Fortsatz den vordern Ausgang der Schädelhöhle in zwey kleine Kanäle für die Riechnerven sondert.

§. 184.

Was die Antlitzknochen betrifft, so finden sich zuvörderst auf dem platten Nasenrücken, zwischen zwey quer liegenden Nasenfortsätzen der Oberkieferbeine (f. I. II. d.) zwey schmale Knöchelchen, welche als Nasenbeine zu be-

trachten sind (f. II. x.). Vor diesen Nasenbeinen liegen ferner am Ende der Schnauze die Zwischenkieferknochen (f. I. e. II. w.), deren jeder aufwärts einen spitzen Fortsatz abgibt, welcher zur Stütze des nach innen zur Öffnung der Gaumendecke führenden Nasenlochs zu dienen scheint. Die Oberkieferbeine sind dünne, platte lange Knochenbögen (f. I. II. d.), welche nebst den Gaumentaschen (f. II. v.) den dünnen Jochbogen (f. II. d.) bilden, und hinterwärts sich mit den Quadratknochen (f. II. III. f.) verbinden. Sie enthalten nebst den Zwischenkieferknochen die Oberkieferzähne. Die Gaumentaschen bestehen jedweder aus mehreren Stücken, begrenzen vorwärts die große bodenlose Augenhöhle, tragen durch ihren hintern langen Ast zur Bildung des Jochbogens bey, und hängen hinterwärts mit dem Quadratknochen zusammen, indem sie vorn durch einen sehr dünnen Ast sich mit dem vordern Keilbeinstück vereinen, und auch hier einige Zähne tragen. Zwischen Unterkiefer und Schädel liegt weder ein Quadratknochen, welcher langgestreckt ist, das Kronmehl unterstügt, allein wegen seiner festen Verbindung mit Oberkiefer und Gaumenbein weniger als im Fisch beweglich ist, und so schon mehr als Fortsatz des Schläfenbeins erscheint. Der Unterkiefer selbst (f. III. g.) besteht aus zwey Seitenhälften, deren jeder wieder aus zwey Stücken zusammengesetzt ist, welche unter sich nur durch kleine Ligamente verbunden werden, so daß der ganze Unterkiefer, je nachdem diese Stücke sich etwas entfernen oder nähern, in seiner Breite wohl einiger Veränderung fähig ist. Zähne finden sich an ihm nicht. Anlangend das Zungenbein, so hängt dieß in den drei höhern Thierklassen zu genau, theils mit dem aus dem Thorar der Fische entstandenen Larynx, theils mit den Schlingwerkzeugen zusammen, und wird daher erst späterhin betrachtet werden.

§. 185.

Wir kommen nun zu den Gliedern, und haben hier gleich anfänglich zu bemerken, daß in der Art ihrer

Verbindung mit den Knochen des Stammes, wider eine große Aehnlichkeit mit den Fischen namentlich den Rochen und Hayen vorkomme. Schon dort waren es nämlich rippenartige Knochengürtel, welche so hintere als vordere Extremität trugen (§. 167 = 68.), und diese Bildung sehen wir hier in sofern vervollkommnet, als im Knochengürtel der vordern Extremität, welcher hinten nur durch Muskeln an die Wirbelsäule geheftet ist, eine Art von Thorax entsteht, dahingegen durch den Knochengürtel für die hintern Extremitäten, indem er sich an das Kreuzbein heftet, ein geschlossenes Becken gebildet wird.

§. 186.

Am vordern Knochengürtel bemerken wir auf jeder Seite ein längliches Schulterblatt (f. I. i.), an welches der Oberarmknochen sich einlenkt. Nach der Wirbelsäule zu, ist an dasselbe noch ein breites, ziemlich großes Knochenblatt (f. I. h.) geheftet, so daß das erstgenannte Stück mehr dem bloßen Gelenktheil des menschlichen Schulterblattes zu entsprechen scheint. An das Gelenkstück setzen sich ferner noch vorn 1. ein starkes eigentliches (f. I. k.), 2. ein accessorisches dünneres (f. I. l.) Schlüsselbein, (das letztere wird gewöhnlich Furcula, oder Gabelknochen genannt) und diese beiden Knochen verbinden sich, nebst denen der andern Seite, mitten auf der Brust in ein Sternum. Dieses bildet zuweilen nach vorn, öfterer aber nach hinten mehrere Fortsätze, welche in der Pipa als dünne, breite Knochen- oder Anorpelplatten erscheinen, und von solchem Umfang sind, daß man darin eine Annäherung zum Bauchschilde der Schildkröten nicht verkennen kann. Im Sarkamander sind dagegen Sternum und Schlüsselbeine mehr beweglich mit einander verbunden, wodurch der Mechanismus der Respiration unterstützt wird. — Das Becken dieser Thiere besteht aus zwey (besonders bey den Fröschen) Hüften und langgezogenen Seitenwandbeinen (f. I. o.), welche sich nach hinten unter einem spitzen Winkel vereinigen,

und zu beiden Seiten den Kopf des Oberschenkelbeines aufnehmen.

§. 187.

Die Gliederknochen selbst (vergl. S. 1.) stimmen bereits sehr mit den menschlichen überein. Ein Vorderglied besteht aus Oberarmbein, Speiche und Ellbogenröhre, von denen jedoch die beiden letztern im Stande der Pronation fest mit einander verwachsen zu seyn pflegen; dann folgen drei Reihen kleiner Handwurzelknochen, dann vier Mittelhandknochen, an welche sich die Phalangen so ansetzen, daß Daumen und zweyter Finger zwey, die übrigen beiden aber drei Phalangen erhalten. In der Pipa findet sich am Ellbogengelenk ein Kollknochen, eine Art Kniescheibe, gleichsam als freies, bewegliches Olecranium.

§. 188.

Die hintere Extremität besteht aus Oberschenkelbein, einem einfachen Unterschenkelbein (und zwar wird' an dem Gelenk beider noch keine Kniescheibe bemerkt), und endlich aus den Fußwurzelknochen, von denen die beiden ersten, d. i. Sprung- und Fersenbein, sehr in die Länge gezogen sind, und wie Schienbein und Wadenbein des Menschen an einander liegen. Auf diese langen Fußwurzelknochen folgt dann noch eine Reihe kleinerer Knöchelchen, und dann kommen die Mittelfußknochen, deren Anzahl nicht immer sich gleich ist, da im Salamander deren vier, im Frosch fünf gefunden werden. Die Zahl der Zehenglieder ist verschieden. Gewöhnlich nehmen die Zehen von innen nach außen an Länge und Gliederzahl zu, so daß nur die äußerste wieder sich etwas verfürzt, und man kann wohl nicht mit Unrecht annehmen, daß hierin, so wie in der beträchtlichen Gliederzahl selbst, eine gewisse Annäherung an die Form der Fischflossen sichtbar sey, als in welchen gleichfalls (zumal an denen der großen Flossen des Rochen) ein allmähliges Zunehmen der Flossenstrahlen an Länge und Gliederzahl bemerkt wird.

Im Frosch hat die innerste kleinste Zehe 2, die zweite, größere, auch 2, die dritte noch größere 3, die vierte und längste 4, die fünfte wieder etwas kürzere Zehe 3 Glieder. Im Salamander hat die innerste Zehe 2, von den drei äußern, jede 3 Glieder. In der Pipa ist der Fersenfortsatz des Fersenbeins, so wie das Olecranium, ein besonderer Knochen.

2. Schildkröten (Chelonier).

§. 189.

Um den Zusammenhang der sonderbaren Bildung eines Schildkrötenrumpfs mit der des Rumpfs in der vorstigen Ordnung einzusehen, denke man sich die Wirbelsäule so wie die hintern breiten Anhangsplatten der Schulterblätter des Frosches in eine einzige Masse verschmolzen, zu welcher denn auch die langen gleich Rippen vorwärts gebogenen Quersfortsätze so wie die Dornfortsätze der Wirbel sich vereinigen (vergl. f. xv.); und man hat ein treues Bild vom Rückenschild der Schildkröten, an welchem man übrigens innen die einzelnen Körper von 12 — 14 Wirbeln, und die Rätze, in denen die rippenartigen Quersfortsätze derselben sich verbinden, erkennen kann. — Weiter erinnere man sich an das aus mehreren breiten Platten bestehende Sternum der Pipa, (man denke sich diese Platten noch mehr vergrößert und verknöchert und man hat den Begriff des Bauchschildes der Schildkröten, als welches für sich, gewöhnlich einen ovalen Deckel vorstellt, mit Ausschnitten für Hals- und Extremitäten versehen, auch zuweilen deutlich aus mehreren Knochenstücken zusammengesetzt, oder gar durchbrochen ist. Beide Schilde haben einen aus verwechselten Knochenstücken bestehenden wulstigen Rand, sind durch lederartige Häute verbunden und bilden zwar einen äußerst geschlossenen, Brust- und Baucheingeweide umgebenden Thorax, (s. f. IV.) dem jedoch immer noch die zum höhern Mechanismus der Respiration nöthigen beweglichen Rippen abgehen, und welcher unvollkommen

genannt werden darf, da er nur weitere Ausbildung des rippentlosen unvollkommenen Thorax des Frosches ist. — Als freie Wirbelbeine bemerkt man in den Schildkröten 7 — 8 Halswirbel und 20 — 30 Schwanzwirbel.

§. 190.

So wie nun im Kumpf dieser Thiere alle Knochen im Verhältniß zur vorigen Ordnung so sehr an Breite und Ausdehnung gewonnen hatten, so auch im Schädel; denn indem man sich z. B. ein Schädelgewölbe wie das eines Frosches, oben in eine longitudinale Crista erhoben, und von dieser dann nach beiden Seiten (f. VI.) in breite Knochenplatten über einen Theil der weiten Orbita ausgebreitet denkt, so daß sie endlich mit dem ebenfalls breiter gewordenen Jochbogen vereinigt werden; indem man ferner den Quadratknochen mit dem Schläfenbein, Oberkieferbein und der breiten Schädeldecke fest verwachsen läßt, den Nasen = Gaumen = Oberkiefer = und Zwischenkieferbeinen (welche sämmtlich in einen starken stumpfen zahnlosen Schnabel (f. V.) sich vereinigen) mehr Breite und Stärke giebt, erhält man allerdings einen ziemlich bestimmten Begriff von der sonderbaren Form des Schildkrötenhädel's.

§. 191.

Das ausgezeichnete dieser Schädelform besteht demzufolge vorzüglich: theils in den sehr geräumigen hinterwärts offenen Schläfenhöhlen (f. VI. t.), in welche die Orbita sich nach hinten verlängert, und welche durch das Uebergreifen des breiten aus Stirn = und Scheitelbeinen zusammengesetzten Schädeldachs gebildet werden; theils in dem durch das Zusammentreten oben genannter Knochen gebildeten stumpfen Schnabel, in welchem eine Nasenhöhle befindlich ist, welche als ein Kanal von der äußern Nasenöffnung bis zur Mitte des Gaumendachs verläuft. Ferner noch in dem großen Gelenkfortsatz zur Aufnahme des Unterkiefers (f. V. g.), welcher aus dem fest mit andern Kopfknochen verwachsenen Quadratknochen entstanden ist, so wie denn endlich auch

die so enge und kleine Schädelhöhle, bey der übrigens so ansehnlichen Masse des Kopfs, und der einfache Gelenkhöcker am untern Rande des foraminis magni (f. VI. v.) eine besondere Erwähnung verdient.

§. 192.

Rücksichtlich der Glieder ist vorzüglich ihre Anheftung im Innern des Thorax, welche wirklich lebhaft an die Anheftung der Gliedmaßen unter dem Rückenschilde bey den Krustenthieren (namentlich bey den Krabben) erinnert (f. §. 144.), einer genauern Betrachtung würdig. Anlaugend den Knochengürtel für die vordere Extremität, so lassen sich in ihm dieselben Theile wie in der vorigen Ordnung nachweisen, nur die Lage derselben ist etwas verändert. Schulterblatt und Schlüsselbein jeder Seite nämlich, sind nur ein Knochen (f. XVI. A. B.), welcher nach außen einen Winkel bildet, an welchem die Gelenkfläche zur Aufnahme des Oberarmbeinkopfs sich befindet. Das obere Ende dieses Schulterknochens (f. IV. c.) heftet sich durch Ligamente innerlich an die Querfortsätze der ersten Rückenwirbel, das vordere oder untere Ende (f. IV. b.) hingegen, so wie im Frosch das Schlüsselbein, an das Brustschild. So wie aber im Frosch noch ein accessorisches Schlüsselbein das Schulterblatt mit dem Sternum verband, so ist auch hier ein langer Knochen vorhanden, welcher durch eine Extremität Antheil hat an der Bildung der Gelenkhöhle, und daselbst mit dem Schulterknochen durch Ligamente verbunden ist, dahingegen die andre Extremität nach hinten gerichtet ist, auf dem Bauchschilde aufliegt, und Anheftungspunkte für mehrere Muskeln darbietet (f. IV. d.). — Die Knochen der vordern Extremität verhalten sich fast wieder wie im Frosch. — Auf den mit einem starken Höcker versehenen humerus folgt Ulna und Radius im Stande der Pronation durch Ligamente ziemlich fest verbunden, dann kommen drei Reihen Handwurzelknochen, dann fünf Mittelhandknochen, und dann die Finger, von welchen der Daumen 2, die drei folgenden Finger 3, and der letzte 2 Glieder enthalten (f. f. IV.).

S. 193.

Was den Knochengürtel für die hintern Extremitäten betrifft, so ist hier besonders deutlich seine Uebereinstimmung mit dem Typus des vordern Knochengürtels zu erkennen, ja die Beckenknochen sind sogar an ihrem hintern Ende ganz gleich den Schulterknochen, mit der Wirbelsäule beweglich verbunden. Der rundliche Hüftknochen (f. IV. g.) stützt sich auf die Kreuzwirbel, bildet mit dem Sitz- und Schambein, wie das Schulterblatt mit dem Schlüsselbein, auswärts einen stumpfen Winkel, an welchem sich die Gelenkpfanne für das Oberschenkelbein befindet. Am Sitzbein (f. IV. h.) ist merkwürdig, daß der im Menschen aufsteigende Ast desselben, hier horizontal verläuft, um sich mit dem der andern Seite zu verbinden; so wie ferner am Schambein (f. IV. f.) bemerkt werden muß, daß es nach vorn in zwey flache platte Aeste getheilt wird, von denen einer sich auswärts wendet, der zweyhte einwärts gekehrt ist, um sich mit dem der entgegengesetzten Seite zu verbinden. Auch werden bereits durch Sitz- und Schambeine in mehreren Gattungen ein Paar wirkliche Foramina obturatoria gebildet. — Anlangend endlich die Knochen der hintern Extremität selbst, so ist das Oberschenkelbein durch schon angedeutete Trochanteren dem menschlichen ähnlich, selbst Schienbein und Wadenbein finden sich getrennt, die Fußwurzelknochen sind mehr platt, und Fersen- und Sprungbein zeichnen sich nicht mehr wie im Frosch so sehr vor den andern aus, der Mittelfußknochen sind fünf an jedem Fuß, und die Zehen verhalten sich, rücksichtlich der Glieder, wie die Finger (s. f. IV.).

3. Schlangen (Ophidier).

S. 194.

In dieser Ordnung beginnt ein neuer Typus, welcher endlich in die Form der Eidechsen übergeht und so den Uebergang bereitet zur Gestaltung des Vogels. Wenn daher

die vorigen Ordnungen sich mehr an den Typus der Knorpelfische, namentlich der Rochen anschlossen, so bemerken wir hingegen in dieser Ordnung, daß sie von einem ganz andern Punkte ausgehend, mehr an die Form der Knochenfische und zwar an die niedrigsten Geschlechter derselben, wie das Geschlecht der Hale erinnert. Glieder sind nämlich hier gänzlich verschwunden, und die Wirbelsäule selbst, ist wieder, wie in den Fischen, wichtigstes, ja einziges Organ der Bewegung, ebendeshalb aber auch durch große Beweglichkeit, und außerordentliche Zahl der Wirbel ausgezeichnet; so enthält das Rückgrath der Ringelnatter 316, der Klapperschlange 201, der Blindschleiche 49 Wirbel.

§. 195.

Alle Wirbel artikuliren hier unter einander durch Kugelgelenke (f. VIII. b. c.), indem immer am untern Ende des Wirbelkörpers ein starker Kopf, am obern eine tiefe Gelenkpfanne bemerkt wird, wobey jedoch die Dornfortsätze und hintern Wirbelbögen so gestaltet sind, daß zwar sehr freie Seiten = Biegung möglich wird, vorwärts aber, und vorzüglich hinterwärts das Rückgrath wenig gebogen werden kann. An der Wirbelsäule läßt sich übrigens wieder nur zwischen Rücken- und Schwanzwirbeln unterscheiden, von welchen die erstern sich von den letztern dadurch auszeichnen, daß sie auf ihren Querfortsätzen (deren einer auf jeder Seite sich befindet) eine dünne Rippe tragen, welche eben durch diese Art der Einlenkung sehr freier Bewegung (f. VIII. d. e.) fähig wird. Von den Schwanzwirbeln der Klapperschlange ist zu bemerken, daß die letztern mittelst breiter Querfortsätze die ersten Glieder der hornartigen Klapper tragen. — Rippenpaare zählt man in der Ringelnatter 204, in der Klapperschlange 175, in der Blindschleiche 32. Alle Rippen sind falsche Rippen, da sie sich nirgends in ein Sternum vereinigen, als von welchem nur beym Ophisaurus und der Blindschleiche eine schwache Spur sich findet. Merkwürdig ist, daß nach Ho-

me's Untersuchung *) die Schlangentrippen schon sehr zum Fortrücken mitwirken, und so schon gewissermaßen als Bewegungsglieder zu betrachten sind; wie es denn übrigens auf gleiche Weise auch die langen Rippen der Halsgegend sind, welche durch ihr Aufrichten bey einigen Schlangen das Aufblähen des Halses vermitteln **); so daß folglich durch diese beiden Erscheinungen theils der Uebergang der Rippen in Glieder, theils aber namentlich das Verhalten der Rippen, welches wir im fliegenden Drachen beschreiben werden, deutlich vorbereitet wird. — Statt der Knochengürtel für vordere und hintere Extremität, finden sich allein bey den Schlangen, wo Spuren eines Brustbeins vorhanden waren, schwache Rudimente von Schulter- und Beckenknochen.

§. 196.

Was endlich den Kopf der Schlangen betrifft, so nähert sich dieser durch die große Beweglichkeit und zum Theil durch die Vielfältigkeit seiner Kieferknochen, dem Fischkopf, so wie in andrer Hinsicht durch die Kleinheit des eigentlichen Schädels, welcher von weiten und dünnen Kieferbögen umgeben ist, dem Kopf der Frösche und Salamander. Die Zusammensetzung des eigentlichen Schädels bleibt auch hier dieselbe wie in der vorigen Ordnung. Das Hinterhauptbein besteht wieder aus vier Stücken und trägt einen einfachen Gelenkhöcker; die Scheitelbeine (f. VII. b.) sind größer als die Stirnbeine (f. VII. c.), und verwachsen sehr zeitig mit einander; der Keilbeinkörper ist nach vorn in eine lange oft knorplige Spitze ausgezogen, welche das Pflugschabein zu ersetzen bestimmt scheint. Ein Siebbein, welches die Schädelhöhle vorwärts verschloße, ist hier so wenig als in der vorigen Ordnung zu bemerken. Die Schläfenbeine sind wieder zwischen ersten und zweyten Schädelwirbel eingeschoben, und vermitteln die Einlenkung des Unterkiefers durch

*) Philosoph. Transactions 1812. pag. 165.

**) Philosoph. Transact. 1804. pag. 345. (f. T. XII. f. III.).

den an sie befestigten Quadratknochen (f. VII. m.). In den Schläfenknochen ist auch hier das Gehörorgan eingeschlossen, wodurch denn die Höhle des Schädels, welche überhaupt noch immer sehr klein, und eine gerade Fortsetzung des Wirbelkanals ist, in dieser Gegend sich etwas verengert zeigt. Der Boden der Schädelhöhle ist übrigens für eine Pulst des verlängerten Rückenmarks beträchtlich eingedrückt.

§. 197.

Die Antlitzknochen bestehen aus zwey Nasenbeinen (f. VII. e.), zwey die Orbita nach vorn begränzenden Thränenbeinen, von nicht unbeträchtlicher Größe (f. VII. d.), ferner aus zwey kleinen zahnlosen Zwischenkieferbeinen (f. VII. g.) und aus zwey, in den nicht giftigen Schlangen mit einer langen Reihe Zähne, in den giftigen Schlangen hingegen nur mit dem großen Giftzahn bewaffneten und kürzern Oberkieferbeinen (f. VII. f.), welche durch ein eigenes Knochenstück beweglich mit den Gaumenbeinen verbunden sind. Diese letztern sind ebenfalls ziemlich beweglich, und bestehen auf jeder Seite aus drei Knochenstücken, von denen der eine längere immer mit einer Reihe scharfer Zähne besetzte Ast sich nach hinten wendet, um mit dem Apparat zur Einlenkung des Unterkiefers sich zu verbinden (f. VII. h. *). Zur Bildung der jedoch auch hier immer noch mit der Schläfengrube zusammenfließenden Orbita, wird endlich durch das an der hintern Seite derselben befindliche Fochbein (f. VII. o.), welches indeß mehreren Arten zu fehlen scheint, beygetragen.

§. 198.

Der Apparat zur Einlenkung des Unterkiefers wird aus einem Fortsatz des Schläfenknochens, und einem länglichen, schlüsselbeinartig geformten Quadratbein gebildet, wobey es merkwürdig ist, daß selbst die hier den Steigbügelknochen vertretende Columella (von welcher bey den Gehörorganen die Rede seyn wird) mit in das

Gelenk des Unterkiefers eingeht (f. VII. l. m. n.). Der mit starken Zähnen bewaffnete Unterkiefer selbst, besteht immer aus zwey Kasten, deren jedes wieder größtentheils aus mehreren Stücken zusammengesetzt ist. Beide Kaste sind zuweilen nur durch ein Ligament mit einander verbunden, können sich daher weit von einander entfernen, und tragen so, z. B. in der Riesenschlange (*Boa constrictor*), viel zur Erweiterung des Rachens bey (f. VII. i.). Hinter der Gelenkfläche für den Fortsatz des Schläfenbeins ist übrigens am Unterkiefer noch ein eigner Höcker bemerkbar, welcher zur Anlage einiger den Unterkiefer herabziehenden Muskeln dient.

4. Eidechsen (*Saurier*).

§. 199.

So wie die Ordnung der Batrachier eingeleitet wurde, durch jene fisch- oder vielmehr froschlarvenartigen Thiere wie Siren und Proteus, so zeigen auch die ersten Gattungen dieser Ordnung, wie *Chalcides* und *Seps*, einen äußerst deutlichen Uebergang von der Körpergestalt der Schlangen zu der der Eidechsen, indem sich in diesen zuerst das Hervorsprossen kleiner äußerer Bewegungsglieder an einem vollkommen schlangenartigen Körper entdecken läßt. Wir sehen in den andern Gattungen diese Extremitäten dann mehr und mehr sich entwickeln, ja in dem höchst merkwürdigen Skelet einer fossilen fliegenden Amphibie, welches Cuvier in den *Annales du Musée d'hist. nat.* Vol. XIII. abgebildet hat, finden wir sogar ein Beyspiel, wo die vordern Extremitäten sich bereits zu Flügeln auszubilden scheinen, und so der vollkommenste Uebergang zur nächstfolgenden Klasse der Vögel bereitet wird. Nicht weniger merkwürdig ist es denn auch, wenn in einem noch jetzt existirenden Thiere (*Draco volans*) die Rippen selbst, welche schon bey den Schlangen gewissermaßen als Bewegungsglieder dienten (f. §. 195.), aus dem Kumpfe hervortreten, und indem sie durch eine Flughaut verbunden werden, eine ausgezeichnete

Beweglichkeit erhalten. — Doch wir wenden uns jetzt näher zur Betrachtung der verschiedenen Formen des Gerippes in den mannigfaltigen Gattungen dieser Ordnung.

§. 200.

Was zuvörderst die Knochen des Rumpfs und namentlich die Wirbelbeine anbelangt, so verdient es Beachtung, daß hier nicht nur wie bey den Schildkröten, zwischen Hals = Rücken = und Schwanz = Wirbeln, sondern (und zwar zuetzt in der Thierreihe) so wie im Menschen, zwischen Hals = Rücken = Lenden = Kreuz = und Schwanz = Wirbeln unterschieden werden kann, als welche größere Sonderung einzelner Gegenden des Rumpfs eine Folge ist der größern Ausbildung des Skelets im Allgemeinen. Die Zahl der Wirbel ist verschieden, doch trifft man schon sehr häufig die Halswirbel in der Anzahl von 7. — So finden sich im Leguan 5 Hals = 11 Rücken = 9 Lenden = 2 Kreuz = und 72 Schwanzwirbel, im Nilkrokodil 7 Hals = 12 Rücken = 5 Lenden = 2 Kreuz = und 34 Schwanzwirbel.

§. 201.

Auch in den Eidechsen so wie in den Schlangen artikuliren die Wirbelbeine noch durch Kugelgelenke und zwar indem die Gelenkkugel wieder am untern Ende sich befindet (f. XIV. C. D.). Außerdem sind an den Halswirbeln des Krokodils die langen seitlichen, nur durch Knorpel angehefteten Querfortsätze (f. XIV. A. d.), welche gleichsam kleine falsche Rippen darstellen, und welche die Seitenwendung des Halses hindern, merkwürdig. Die Schwanzwirbel dieser Thiere zeichnen hingegen dadurch sich aus, daß sie an ihrer untern Fläche einen ebenfalls nur durch Knorpel angehefteten untern Dornfortsatz tragen (f. XIV. D. C. c.), wodurch man an eine ähnliche Bildung bey den Fischen (§. 162.) erinnert wird *). Die Querfortsätze der Kreuzwirbel sind

*) Cuvier Observations sur l'ostéologie des Crocodiles vivans. Annales du Muséum d'hist. nat. Vol. XII.

auch im Krokodil, wie schon bey der Pipa, von besonderer Breite, und dienen zur Unterstützung der Hüftbeine. Die Lendenwirbel unterscheiden sich von den Rückenwirbeln nur durch die mangelnden Gelenkflächen für die Rippen.

§. 202.

Die Zahl der Rippen ist bey verschiedenen Gattungen verschieden; so finden im Chamäleon 17, im Krokodil nur 12 Paare sich vor. Auch hier sind die Rippen immer an Querfortsätze der Wirbel, ja zuweilen (wie die 4 ersten Paare im Krokodil) mit 2 Nestern an 2 Fortsätze eingelenkt (f. XIV. B.). — An der untern Körperfläche werden die Rippen zum Theil durch ein Brustbein verbunden, doch so, daß immer einige derselben frei bleiben und sonach als falsche Rippen betrachtet werden müssen. Im Krokodil sind die beiden ersten und die beyden letzten Paare falsche Rippen, das Brustbein hingegen verlängert sich nach hinten bis zu den Schambeinen, und trägt fünf Paar knorpeliger cylindrischer Bögen, welche, als Rippenknorpel ohne Rippen, die Vorderfläche des Bauchs zu unterstützen dienen. Ganz besonders merkwürdig sind endlich die Bauchrippen des fliegenden Drachen (*Draco volans*), deren sich acht Paare vorfinden, und welche, anstatt sich nach dem Brustbeine zu wenden, aus dem Körper zu beiden Seiten hervortreten, und indem sie eine dünne Haut zwischen sich ausgespannt halten, als wahre äußere Bewegungsorgane erscheinen, zugleich aber, wie bereits erinnert, die weitere Ausbildung einer schon in den Schlangen mitunter vorkommenden besondern Beweglichkeit der Rippen darstellen.

§. 203.

Fast eben so wie sich der Kopf der Schildkröten, von dem der Frösche unterscheidet, nämlich durch größere Breite, Festigkeit und Geschlossenheit der einzelnen Knochen, so auch der Kopf der Eidechsen, und namentlich der größern, wie der des Krokodils, von dem mit so dünnen und beweglichen Kieferbögen umgebenen der Schlan-

gen. — Was den Schädel betrifft, so ist auch dieser im Krokodil, dessen Schädel wir als Beispiel der Schädelform in dieser Ordnung etwas ausführlicher betrachten wollen, immer noch zum ganzen Kopf unverhältnißmäßig klein, seine Höhle noch immer gerade Fortsetzung des Wirbelskanals, das mit einem starken einfachen untern Gelenkhöcker versehene foramen magnum folglich immer noch an der hintern gerad abgestuften Fläche des Hinterhauptes. Die Zusammensetzung des Schädels ist wie in der vorigen Ordnung. Die Scheitelbeine (welche von Geoffroy *) sehr irrig als Stirnbeine angesehen wurden) sind zu einem Stück verwachsen (f. x. b.), und neben diesem ziemlich schmalen und länglichen Knochenstück liegen zu beiden Seiten auf der Oberfläche des Schädels zwey runde Oeffnungen (f. x. s.), welche zu den durch einen Jochbeinsfortsatz von den Augenhöhlen geschiedenen Schläfenhöhlen führen. Auch das zwischen den Augenhöhlen liegende Stirnbein (f. x. c.) ist nur eine einfache Platte (darum aber keinesweges mit Geoffroy als das Siebbein zu betrachten). Am Keilbein lassen sich die zum zweyten Wirbel gehörigen großen, und die zum dritten gehörigen kleinen Flügelfortsätze sehr wohl unterscheiden und selbst das vordere Stück des Keilbeinkörpers ist vom hintern geschieden und ragt gleich einem kleinen Vomer zwischen die Augenhöhlen herein. Die Processus pterygoidei des Keilbeins (oder die hintern Gaumenbeine) sind sehr breit und fügen sich an die vordern Gaumenbeine, indem sie eine breite Platte bilden, auf welcher nach unten die hintere Oeffnung des sehr langen Nasenkanals bemerkt wird (f. xi. r. *). Endlich sind zwischen erstem und zweytem Wirbel die Schläfenknochen eingeschoben, von welchen jedoch nur ein sehr kleiner Theil als pars squamosa auf der obern Schädelfläche erscheint, da ein eben so kleiner Theil als pars petrosa die Gehörorgane umschließt, hingegen der größte Theil, als unbeweglich gewordener Quadratknöchel, nach hinten und unten gerichtet ist, um zur Aufnahme des Unterkiefers zu dienen (f. x. xi. m.).

*) Annales du Muséum T. X. p. 249.

Die Antlitzknochen sind in größern Individuen sehr lang nach vorn gezogen (in jungen Exemplaren weit weniger), und bestehen aus folgenden Knochenstücken: — Zunächst an und unter die vorderste Spitze des Stirnbeins setzen sich zwey auswärts convere Knochenstücke, welche nach unten an die Gaumenbeine stoßen und einen Ring für den Durchgang der Nerven zusammensetzen. Man kann sie als Siebbein (f. x. p.) betrachten und sie stimmen sehr mit denen des Frosches überein (f. S. 183.). Auswärts stoßen an dieselben die Thränenbeine*) in deren jedem ein Thränenkanal bemerkt wird (f. x. d.). — Weiter vorwärts folgen dann die mit scharfen Zähnen besetzten breiten und starken Oberkiefer- und Zwischenkieferbeine (f. x. xi. f. g.), so wie die langen Nasenknochen (f. x. e.). Nach oben an der Spitze des Oberkiefers befindet sich die Nasenöffnung, von wo der dünne und lange Nasenkanal anfängt, welcher etwas nach hinten durch zwey dünne röhrenförmige Knochen, welche man wohl als die in den vorigen Gattungen noch nicht vorhandenen Nasenmuschelknochen betrachten kann, in zwey Kanäle getheilt wird. Nach unten werden diese Kanäle geschlossen durch die an der Gaumendecke liegenden Gaumenbeine (f. xi. h.), welche rückwärts an jene breiten, den Ausgang des Nasenkanals begränzenden, und mit den Nasenmuschelähnlichen Knochen verbundenen Knochenplatten stoßen. Man kann diese letztern, wie bereits erwähnt wurde, entweder als hintere Gaumenbeine, oder als Processus pterygoidei interni betrachten, indem sie, die wir sonst fast immer als getrennte Knochenstücke vorfinden, hier fast wie im Menschen sehr zeitig mit dem Keilbein verwachsen. Ferner sind noch die Fochbeine zu erwähnen (f. x. o.), welche zu beiden Seiten des Kopfs nach unten die Augenhöhle umgeben, und

*) Sie werden mit diesen Namen von Cuvier und Geoffroy richtig belegt, und es ist wohl, da sie den Thränenkanal enthalten, weit weniger consequent, sie mit S. Spir (Cephalogenesis p. 26.) als Wangenbeine zu betrachten.

indem sie sich vorwärts an den hintern Rand des Thränenbeins heften, hinterwärts durch drei Fortsätze, theils mit dem Scheitel- und Schläfenbein, theils mit dem quadratknorpelförmigen Fortsatz des Schläfenbeins, theils mit dem hintern Gaumenbein vereinigt sind. — Der Unterkiefer (f. X. i.) endlich, welcher in größern Krokodilen an Masse ziemlich dem Oberkiefer gleichkommt, besteht auch hier immer aus zwey Nestern*), deren jeder wieder aus 6 — 7 Stücken zusammengesetzt ist, enthält ferner eine Reihe scharfer Zähne, und trägt hinter seiner Gelenkfläche einen starken fast hakenförmigen Fortsatz, welcher bereits in den Schlangen (S. 198.) angedeutet war (f. X. i. *).

§. 205.

Die Schädel- und gesammte Kopfform der übrigen Eidechsen weicht nun allerdings in mehreren Hinsichten beträchtlich von der dem Krokodil eigenthümlichen ab, so zeigt z. B. der Scheitel des Chamäleons eine hoch hervorragende Crista, so wird der gesammte Oberkiefer bey den meisten Eidechsen weit kürzer als bey dem Krokodil und selbst ihre Schädelhöhle deshalb verhältnißmäßig geräumiger gefunden, so zeigt sich häufig am Unterkiefer vor der Gelenkfläche eine Art von Processus coronoideus u. s. w.; indeß bleibt die Zusammenfügung der Knochen in der Hauptsache ziemlich dieselbe, und so scheint es überflüssig jene weniger wichtigen Verschiedenheiten hier noch ausführlicher zu berücksichtigen.

*) Daß wir in den höhern Thierklassen den Unterkiefer immer so vollkommen aus zwey, oft nur durch Bänder verbundenen Nestern bestehend finden, muß wohl lebhaft an die Kiefern der Gliederthiere erinnern, welche durchaus nach einer Längelinie des Körpers getrennt sind, und deren Bewegung daher immer von einer Seite zur andern, gegen einander geschieht; eine Structur welche später, und zwar da, wo von den Verdauungsorganen dieser Thiere die Rede seyn wird, ausführlicher betrachtet werden soll.

§. 206.

Wir kommen jetzt zur Betrachtung der Extremitäten, von welchen bey der vorigen Ordnung nur zuweilen eine Spur gefunden wurde, von denen die vordern allein, zuerst im Rimanus sich entwickeln, bis späterhin in den Gattungen Seps und Chalcides auch die Hinterfüße, jedoch noch sehr klein gefunden werden. — Im Allgemeinen kommen die Gliederknochen der Eidechsen sehr mit denen der Schildkröten überein.

Die Schultergegend, oder der Knochengürtel für die vordere Extremität, besteht hier blos aus Schulterblatt und Schlüsselbein, von denen das erstere gewöhnlich sehr in die Länge gezogen, das zweyte dem erstern beym Krokodil in der Form ähnlich, in andern Gattungen hingegen, z. B. im Leguan, kürzer und mehr viereckig gestaltet ist. Der Oberarmknochen ist, namentlich beym Krokodil, fast wie im Menschen gebildet, die Ellbogenröhre ist stark aber ohne Olecranium, die Speiche ist dünner, kürzer und ziemlich beweglich. Handwurzelknochen finden sich im Krokodil vier, Mittelhandknochen eben daselbst fünf, Fingerglieder giebt es am Daumen zwey, am zweyten Finger drei, am dritten und längsten vier, am vierten vier, am fünften, kleinern drei. Am vierten und fünften Finger fehlt der Nagel. In Chamäleon stehen den drei äußersten Fingern die beiden innersten gleichsam als Daumen gegenüber, wodurch die Hand vorzüglich zum Umfassen der Zweige geschikt wird.

§. 207.

Die Beckengegend, oder der Knochengürtel für die hintere Extremität, kommt in mehrerer Hinsicht mit der Anordnung des Schildkrötenbeckens überein. Das Darmbein (f. XIII. t.) nämlich legt sich im Krokodil mit einem breiten Rande an die Kreuzwirbel, das Sitzbein hingegen, hat fast die Gestalt eines Schlüsselbeins, vereinigt sich mit dem gegenüber liegenden wie bey den Schildkröten (§. 193.), um die vordere Wand des Beckens zu schließen, und wie auch dort das Schambein

fters einen nach dem Brustbein zu gerichteten Fortsatz trug, so folgt es derselben Richtung auch hier (f. XIII. u.), ist aber ganz vom Sitzbein getrennt, und zu beiden Seiten der vordern Beckenverbindung beweglich mit dem Sitzbein vereinigt, indem es zugleich das hintere Ende der untern knorpeligen Bauchrippen aufnimmt. — Das Oberschenkelbein ist in den Eidechsen gewöhnlich etwas S förmig gebogen und hat weder Trochanteren noch einen besondern für den Gelenkkopf bestimmten Hals. Der Unterschenkel besteht aus Schien- und Wadenbein. Die Fußwurzelknochen enthalten im Krokodil außer dem Fersen- und Sprungbein noch 3 Knöchelchen. Mittelfußknochen giebt es ebendasselbst vier, an deren innerstem 2 Zehenglieder befestigt sind, dahingegen der zweyte 3, der dritte und vierte 4 Zehenglieder trägt. Die letzte Zehe ist ohne Nagel. In der gemeinen Eidechse giebt es 5 Mittelfußknochen, an denen die Zehen also angefügt sind, daß die erste 2, die zweyte 3, die dritte 4, die vierte 5, und die fünfte 4 Glieder enthält.

III. Vom Gerippe der Vögel.

§. 208.

Neuerst genau schließt sich die Klasse der Vögel in ihrer Bildung den Geschlechtern der vorigen Klasse an, ja man würde den hier wie dort herrschenden Typus im Allgemeinen völlig für einen und denselben erklären können, litte er nicht theils durch die hohe Ausbildung des Athmungs- und Bewegungssystems, theils durch die größere Entwicklung des Hirns im Verhältniß zum Rückenmark einige bedeutende Modificationen.

§. 209.

Anlangend insbesondere das Skelet, so ist die Gestalt desselben in den verschiedenen Gattungen dieser Klasse weit gleichförmiger als in der vorigen, und sowohl in dieser Hinsicht, als weil so vieles mit dem Bau des Amphibienskelets

übereinstimmt, wird es leichter fallen, eine anschauliche Beschreibung desselben zu geben. Was die Modificationen betrifft, welche das Skelet des Vogels in Folge jener erwähnten höhern Entwicklungen einzelner Systeme und Gebilde erleidet, so werden wir dieselben hauptsächlich auf folgende Punkte zurückführen können: — 1) Rückfichtlich des Skelets überhaupt, ist zu bemerken, daß die meisten Theile desselben, aufratt, wie in andern Thieren innerlich mit Mark angefüllt zu seyn, hier in ihre Zellen oder größere Höhlen Luft aufzunehmen, für deren Ein- und Austritt die Knochen mit eigenen Oeffnungen versehen sind. Diese merkwürdige Einrichtung, in welcher sich, wie wir später finden werden, der Respirationsorganismus der Insekten wiederholt, entwickelt sich übrigens in jedem Individuum nur nach und nach, so wie der Körper überhaupt seine völlige Ausbildung erlangt; allein sie entfaltet sich auch nicht in allen Gattungen in gleichem Umfange, indem nach H. Nüssch*) bey den Kallen, Steißfüßen, Pinguinen u. s. w. diese Lufthöhlen sich in weit wenigern Knochen vorfinden, dahingegen in den Störchen, Pelikanen u. s. w. alle überhaupt zur Aufnahme der Luft geeigneten Knochen wirklich mit Luft angefüllt getroffen werden. Man hat öfters diese Organisation nur als ein Mittel, wodurch das Fliegen möglich werde, betrachtet, allein da man nachweisen kann, daß junge Vögel, bevor sich noch diese Lufthöhlen gebildet haben, schon vollkommen zum Fluge geschickt sind, so wird man den Ungrund jener teleologischen Erklärung leicht erkennen. 2) Der Rumpf zeichnet sich aus durch einen Thorax, welcher nach mehreren Richtungen so vollkommen geschlossen ist, daß er an die feste Umgränzung der Leibeshöhle in den Schildkröten erinnert, obgleich er die Beweglichkeit der Rippen, welche dort fehlt, im hohen Grade besitzt, und dadurch erst, zu einem, seiner Bedeutung recht vollkommen entsprechenden Thorax sich gestaltet. 3) Von den Extremitäten ist das vordere Paar in Flügel ver-

*) Osteographische Beiträge zur Naturgeschichte der Vögel. Wittenberg 1811.

wandelt, und es sind also, in Folge einer außerordentlichen Entwicklung der Respiration und Brustgegend, die Brustglieder in Organe übergegangen, welche da, wo sie zuerst vorkamen, selbst als deutliche Entwicklungen der Respirationorgane, d. i. der Kiemenblätter betrachtet werden könnten (§. 150.). 4) Rückfichtlich des Kopfs endlich finden wir die Schädelknochen dadurch ausgezeichnet, daß sie eine geräumigere mehr sphärische, mit dem Wirbellanal nicht mehr in einer ganz horizontalen Linie fortlaufende Höhle zur Aufnahme des Hirns überwölben, dahingegen die Antilophschädel eine Form und Verbindung zeigen, welche wohl ohngefähr zwischen die des Schildkröten- und Schlangenkopfs in die Mitte zu stellen wäre. — Doch wir wenden uns jetzt zur nähern Betrachtung einzelner Theile des Skeletts selbst.

§. 210.

Die Wirbelsäule des Vogels hat in sofern einige Aehnlichkeit mit der der Schildkröten, als nur die Schwanz- und die zahlreichen Halswirbel (letztere vorzüglich) recht beweglich mit einander eingelenkt, die Rücken- und Kreuzwirbel hingegen, wo nicht fest mit einander verwachsen, doch durch starke Bänder zu einer unbiegsamen Säule verbunden sind, (nur im Strauß und Casuar sind die Rückenwirbel beweglicher). Es ist dieß eine Einrichtung, welche theils, indem der Kumpf dadurch befestigt wird, den Flug des Vogels begünstigt, und theils mittelst der Länge und Biegsamkeit des Halses, die vordern zum Ergreifen und Tasten unbrauchbar gewordenen Extremitäten einigermaßen ersetzt.

§. 211.

Die Anzahl der einzelnen Wirbel ist, so wie die Gestalt derselben, vielen Verschiedenheiten unterworfen. In der Steineule (*Strix ulula*) zähle ich 12 Hals = 8 Rücken = 12 Kreuz = und 8 Schwanzwirbel; im grauen Geier (*Vultur cinereus*) 12 Hals = 8 Rücken = 12 Kreuz = und 7

Schwanzwirbel; in der Mäuerschwalbe (*Hirundo apus*) 11 Hals = 8 Rücken = 8 Kreuz = und 7 Schwanzwirbel; in der Taube (*Columba oenas*) 12 Hals = 7 Rücken = 12 Kreuz = und 7 Schwanzwirbel; im Reiher (*Ardea cinorea*) 18 Hals = 7 Rücken = 10 Kreuz = und 7 Schwanzwirbel u. s. w. Anlangend die Gestalt der Wirbel, so findet sich an den Halswirbeln ein länglicher (in den langhalsigen Vögeln sehr langgestreckter) Körper, welcher mittelst eines flachen Gewebegelentks (*ginglymus*), wodurch also die Bewegung vorzüglich auf Vor- und Rückwärts = Beugen eingeschränkt wird, mit den zunächst gelegenen Wirbelkörpern sich verbindet. Am obern Ende jedes Körpers mit Ausnahme des fast bloß ringförmigen Atlasse und des Epistropheus, befindet sich ein Quersfortsatz auf jeder Seite, welcher vorzüglich deshalb merkwürdig wird, weil er durchbohrt ist (T. XIV. *) f. XIII. b. b. b.) und so, mit Hilfe der untern Gelenkfortsätze des Wirbelbogens, einen Kanal bildet, welcher zu beiden Seiten der Halswirbel verlaufend, theils die Wirbelarterie, theils den Cervicaltheil des sympathischen Nerven enthält. Bey Vögeln mit langen Halswirbeln ist jedoch dieser Kanal nur unvollkommen, indem alsdann die Quersfortsätze fast bloße Ringe bilden, und von einander durch ziemliche Entfernungen geschieden sind. Der Kanal selbst ist von nun an bis zum Menschen bleibend, und sein erstes Vorbild ist in dem untern, der Norta bestimmten, Wirbelkanale der Fische zu suchen (S. 162. 172.).

S. 212.

Noch sind übrigens an jenen Quersfortsätzen, (welche oft nach vorn über die Fläche des Wirbelkörpers hervorragen, und so, längst der vordern Halsfläche, eine Rinne bilden) unterwärts gerichtete Dornfortsätze zu bemerken (f. XIII. e.), von denen sich zu beyden Seiten einer an den untern Rand eines Quersfortsatzes ansetzt. Sie sind mitunter nur klein, mitunter aber auch beträchtlich lang, erinnern lebhaft an

*) Auf diese Tafel werden sich auch die nächstfolgenden Hinweisungen beziehen.

die untern Anhängsel der Halswirbel des Krokodils (S. 201.), und, indem sie an den untern Wirbeln immer größer werden, gehen sie fast unmerklich, gleich jenen Anhängseln des Krokodils, in die obern falschen Rippen über (f. XVI. g.). — Die hinteren Dornfortsätze der Halswirbel sind nur an den obern und untern Halswirbeln stärker ausgebildet, doch nie von beträchtlicher Größe. — Endlich ist noch zu bemerken, daß der Bau sämtlicher Halswirbel der Vögel rücksichtlich ihrer Gelenkflächen und Fortsätze von der Art ist, daß er in der untern Halsgegend nur das Zurück-, in der obern Halsgegend nur das Vorwärtsbeugen gestattet, wodurch denn eben die S förmige Biegung des ganzen Halses zu Stande kommt.

S. 213.

Unter den Rückenwirbeln sind zwar die beiden ersten, welche die falschen Rippen tragen (deren jedoch zuweilen auch nur ein einziger vorhanden ist) etwas beweglich, und den Halswirbeln im Ganzen ähnlicher; die übrigen hingegen zeigen mehrere Eigenthümlichkeiten. Erstens besitzen sie hintere Dornfortsätze, welche groß und viereckig sind, und oft in eine einfache Knochenleiste verwachsen (f. I. γ.); zweitens werden an ihnen vordere oder untere, in die Brusthöhle zwischen die Lungen hineinragende Dornfortsätze bemerkt (f. I. γ. *), welche zwar in einigen Gattungen wie in der Stein-eule und dem grauen Geyer nur klein, in andern hingegen, wie in der Mauer- und Taube u. s. w. ziemlich groß sind, von mehreren Wirbeln ausgehen, und wohl gar, gleich den obern Dornfortsätzen unter einander verwachsen. Eine dritte Auszeichnung der Rückenwirbel endlich, besteht in den ebenfalls sehr breiten, häufig zu seitlichen Knochenleisten verwachsenen Querfortsätzen, an welchen das äußere Gelenkknöpfchen der Rippen sich einlenkt, dahingegen das innere etwas kleinere (Capitulum majus im Menschen), mit dem obern Ende des Wirbels selbst artikulirt. Auf diese Weise wird folglich zwischen den beiden Gelenkfortsätzen der Rippe und dem Wirbelkörper, immer eine runde jedoch durch eine sehnigte Haut verschlossene Oeffnung übrig

Weiben (f. XVI. K.); eine Bildung welche schon bey einigen Rückenwirbeln des Krokodils bemerkt wurde (S. 202.). Diese Oeffnungen zusammen, würden nun allerdings, wenn sie frei blieben, ganz nach Art der Halswirbel einen zu beiden Seiten des Rückgraths verlaufenden Kanal bilden, von welchem der seitliche Wirbellkanal der Halswirbel nur die nach oben gehende Fortsetzung zu nennen wäre, und man erkennt sonach aus dieser Betrachtung der Rückenwirbel und ihrer Verbindung mit den Rippen leicht, daß die Löcher in den Querfortsätzen der Halswirbel eigentlich nur entstehen, indem an die Körper dieser Wirbel Rudimente von Halsrippen, als Waben mit Dornfortsätzen (S. 212.) versehen, sich anlegen.

S. 214.

Was die Kreuzwirbel anbelangt, so schmelzen diese so zeltig theils untereinander, theils mit den letzten Rückenwirbeln und den Darmbeinen zu einer Masse zusammen, daß oft ihre Anzahl nur aus der Reihe der Kreuzbeinlöcher bestimmt werden kann. Merkwürdig ist übrigens die auf der innern Fläche des Kreuzbeins vorzüglich deutliche Anschwellung desselben (f. XX. XXI.), welche, wie sich später zeigen wird, einer hier liegenden Anschwellung des Rückenmarks entspricht. — Au den sehr kurzen Schwanzwirbeln endlich, verdienen noch die breiten Querfortsätze, so wie die kleinen obern und untern Dornfortsätze, nebst dem letzten Pflugscharförmigen; gleich dem letzten Schwanzwirbel der Fische (S. 162.) senkrecht stehenden Wirbel eine besondre Erwähnung (f. I. 9.).

S. 215.

Der Thorax der Vögel ist wohl seiner Geschlossenheit, seiner Beweglichkeit, und seinem großen Umfange nach, als der vollkommenste im Thierreiche zu betrachten (so wie Athmung überhaupt in keiner andern der höhern Klassen von solcher Ausdehnung und Energie ist als hier) und so geschieht es, daß wir in ihm den Bewegungsmechanismus der Kiemenbögen oder des Fischthorax, die Festigkeit des Brustbeins und der Rückengegend aus den Schildkröten, und

die Einlenkung der Rippen aus den Eidechsen vereinigt antreffen. — Was die Rippen der Vögel insbesondere anbelangt, so wird die Anzahl derselben durch die der Rückenwirbel bestimmt und man trifft daher gewöhnlich nicht über 7 — 8 — 9 Paare, nur beym Casuar finden sich deren 14. — Nicht alle Rippen, gewöhnlich nur 4 — 6 Paare, erreichen das Brustbein, allein die sich frei endigenden falschen Rippen liegen hier nicht wie im Menschen unter, sondern fast immer nur über den wahren Rippen (f. I. XVI.), so wie wir es bereits bey mehreren Eidechsen (§. 202.) gefunden haben. Die wahren Rippen bestehen eine jede aus zwey platten langen Knochenstücken, von denen das vorderste mit dem Brustbein, das hintere auf die oben angegebene Weise (§. 213.) mit den Rückenwirbeln verbunden ist. Beide Stücke vereinigen sich mit einander unter einem nach hinten gerichteten mehr spitzen Winkel (f. I. XVI.), gleich den Kiemenbogenstücken mehrerer Fische (§. 165.), und es wird auch hier durch das Eröffnen oder Verkleinern jenes > förmigen Winkels das große platte Brustbein entweder vom Rücken entfernt oder demselben genähert, die Brusthöhle erweitert oder verengert. Uebrigens ist noch am Rückentheile der wahren Rippen (außer der hintersten), so wie an der hintersten unter den obern falschen Rippen ein hinterwärts und schräg aufwärts gerichteter Fortsatz zu bemerken (f. I.), welcher, indem er auf die hinterwärts zunächst folgende Rippe sich auslegt, die Seitenwände der Brusthöhle befestigen hilft *).

§. 216.

Die besondere Größe des Brustbeins in dieser Klasse** ist bereits mehrmals erwähnt worden; was die Gestalt dessel-

*) Ähnliche hintere Rippen-Fortsätze finden sich schon an den Bauch-Rippen einiger Fische (§. 163.), wo sie jedoch abwärts gerichtet sind.

***) Im Strauß und Casuar ist jedoch diese Größe weniger beträchtlich, so wie denn auch in mehreren Sumpfvögeln, z. B.

den anbelangt, so gleicht sie der eines länglichen Schildes mit einer auf der convexen äußern Fläche mehr oder minder stark hervorspringenden Leiste, eine Leiste, welche hauptsächlich der Insertion der Flügelmuskeln bestimmt ist, und nur in den nicht fliegenden Vögeln (Casuar, Strauß (f. xv.) vermisst wird. Nach vorn ist dieses Brustschild von beiden Seiten, zur Aufnahme der Schlüsselbeine schräg abgestutzt, in der Mitte aber, entweder nur mittelbar durch Bänder, oder durch unmittelbare Berührung mit dem Sabelknochen verbunden (f. xvi.). Zu beiden Seiten setzen sich ferner die Sternalthteile der wahren Rippen an dieses Schild fest, und hinterwärts endlich befinden sich noch mehrere ästige Fortsätze desselben, welche deutliche Rudimente von falschen hintern Sternaltrippen darstellen, und so wiederum an die hintern Sternaltrippen des Krokodils (S. 202.) erinnern. Zwischen solcher Fortsätze an beiden Seiten fließen gewöhnlich mit ihren Enden zusammen, so daß dadurch auf jeder Seite eine runde Oeffnung gebildet wird, welche Oeffnungen indes, da sie mit einer sehnigten Haut verschlossen sind, nur die Fläche des ohnehin den größten Theil der vordern Örgend des Rumpfs einnehmenden Brustbeins, vergrößern helfen. — Alle die bisher betrachteten Knochen des Rumpfs, außer dem ersten Halswirbel, sind übrigens Luft in ihre Zellen aufzunehmen geeignet und deßhalb mit mehrern besondern Oeffnungen versehen, vorzüglich aber verdient die Bildung des Brustbeins im männlichen wilden Schwan (*Anas cygnus*) und Kranich (*Ardea grus* und *Virgo*) bemerkt zu werden, indem dieser Knochen zwar bey den meisten Vögeln viel Luft aufnimmt, hier aber sogar mehrere lange Windungen der Luftröhre selbst in sich schließt.

§. 217.

Was den Kopf der Vögel betrifft, so wird dieser ziemlich aus denselben Knochen wie in den Amphibien,

im Wasserhuhn, das Brustbein weit kleiner und schmaler als gewöhnlich erscheint.

und auf dieselbe Weise zusammengesetzt. Der Schädel, welcher hier eine geräumigere, der Form des Hirns sich äußerst genau anschmiegende schief aufwärts steigende Höhle bildet (f. v.), besteht aus folgenden Knochen: — Erster Schädelwirbel, Hinterhauptsbein; wird wie schon im Fisch aus vier Strüken gebildet (f. II. c. c* c**). Das Hinterhauptsloch befindet sich hier nicht mehr so ganz an der hintern Seite des Schädels, sondern rückt mehr nach unten, hat aber noch immer nur einen einzigen untern und mittlern Gelenkhöcker (f. x. a*), so wie bey den meisten Amphibien. Zweyter Schädelwirbel; besteht auch hier aus den beiden Scheitelbeinen (f. II. b.), und dem breiten, hintern, größtentheils (nur, nach Geoffroy *) im jungen Strauß (f. XII.) nicht) mit dem vordern verwachsenen Stücke des Keilbeins (f. II. g.), an welchem übrigens auch in sehr jungen Individuen der Körper nicht von den großen Seitenflügeln zu unterscheiden ist. Zu beiden Seiten des Schädels liegen die Schläfenbeine (f. II. e. f.), deren jedes aus einem fast bloß dem zweyten Wirbel anhängenden, zwischen Keil- und Scheitelbein liegenden Schläfentheil, und einem genau mit dem Seitentheil des Hinterhauptsbeins verbundenen Felsenstück besteht.

§. 218.

Der dritte Schädelwirbel besteht aus den Stirnbeinen (f. II. a.), den kleinen vordern Keilbeinflügeln und dem Körper (f. II. g*) derselben, welcher letztere indeß nicht nur, wie schon oben bemerkt, fast durchgängig mit dem hintern Keilbeinstück verwachsen ist, sondern auch zur Bildung der Schädelhöhle gar nichts mehr beiträgt, indem er, als eine Spitze unter und zwischen den beiden dicht an einander stoßenden großen Augenhöhlen verläuft, nach oben aber mit einer Furche zur Ausnahme der

*) Annales du Muséum X. Vol. Sur les pièces de la tête osseuse etc. Ein Aufsatz worin übrigens rücksichtlich der den einzelnen Knochenstücken zugeschriebenen Bedeutungen viel Unrichtigkeiten sich finden.

senkrechten Platte des Siebbeins versehen ist. Die Stirnbeine sind hier von beträchtlicher Größe, bilden den obern Rand der großen Augenhöhlen, und erscheinen bey den sogenannten Hohenhühnern, in Folge einer etwas veränderten Lage der großen Hemisphären des Hirns, zu einer ziemlichen Erhöhung aufgetrieben, an welcher vorn gewöhnlich eine oder mehrere Oeffnungen bemerkt werden. Die kleinen Keilbeinflügel liegen von ihrem Körper getrennt an der hintern Wand der Augenhöhle und bilden einen starken Vorsprung zur Anlage der Muskeln des Unterkiefers (f. IX. g.) Zuweilen stößt an diesen Fortsatz noch ein vom Schläfenbein herrührender zweyter und dann entsteht, indem sie sich an ihren Enden vereinigen, ein Loch, durch welches die Sehne des Schläfenmuskels verläuft (so z. B. im Haushahn und Auerhahn).

§. 219.

Der Knochen, welcher die Stelle des Siebbeins vertritt, oder eigentlich nur dessen Lamina perpendicularis darstellt, trägt auch hier noch sehr wenig zur Bildung der Schädelhöhle bey, sondern dient nur den Kanal für den Austritt der Nerven zu spalten. Seine senkrechte Platte macht vornehmlich die Scheidewand der Augenhöhlen, stützt sich unten auf die Furche des vordern langen schmalen Keilbeinkörpers, und endigt sich oben in eine länglich viereckige Horizontalplatte welche die Enden der Stirnbeine und den Anfang der Nasenbeine trägt, und bey jüngern Individuen auch auf der äußern Fläche des Schädels sichtbar ist (f. II. h.). Auch finde ich in mehrern Gattungen (z. B. im Auerhahn und falco Buteo) am vordern Rande der Lamina perpendicularis auf jeder Seite einen flügel förmigen Fortsatz, welcher die Augenhöhle von der Nasenhöhle absondert und sonach für das Rudiment einer Lamina papyracea zu halten ist. — Noch ist endlich zu bemerken, daß alle diese Schädelknochen sehr zeitig mit einander zu einer einzigen knöchernen Kapsel für's Hirn verwachsen (nur im Strauß (f. XI.) ist dieß weniger der Fall). Innerlich ist die Schä-

delhöhle kuglicher als in den vorigen Klassen; sie scheidet sich in eine hintere kleinere Grube für das kleine Hirn (f. v. b.), und in eine vordere größere für die Hemisphären des großen (ebendas. c.). Ueberall bildet ihre innere Fläche einen deutlichen Abdruck von der äußern Fläche des Hirns. Im Auerhahn findet sich sogar ein kleiner knöcherner Sichelfortsatz. Das Hinterhauptloch ist gewöhnlich an der hintern Schädelfläche, jedoch in der Schnepfe (f. VII. *) ist es mitten auf der Schädelgrundfläche wie im Menschen; dafür geht jedoch hier die Richtung der Schädelhöhle senkrecht hinten am Kopf in die Höhe, und bleibt sonach noch immer ziemlich gerade Fortsetzung des Wirbelkanals. Die Wände des Schädels sind gewöhnlich dick, aber nicht solid, sondern mit vielen zarten Knochenäulen und zahlreichen Zellen durchzogen, welche untereinander communiciren und vom Gehörwerkzeug aus mit Luft angefüllt werden *).

§. 220.

Von den Antlitzknochen der Vögel verdient besonders der Oberkiefer, oder obere Theil des Schnabels, eine genauere Betrachtung, weil er in sehr vielen Gattungen eine

*) Merkwürdig ist vorzüglich die zellige Structur der Schädelknochen in einigen Eulen (f. IV.), wo ich nicht bloß eine äußere und innere Knochen tafel mit dazwischen liegenden Diploë, sondern zwischen der äußern und innern, übrigens sehr zarten Tafel, noch 1 bis 2 mittlere concentrisch gelegte Tafeln wahrnahm, so daß dadurch auf der Durchschnittsfläche 3 bis 4 Reihen kleiner ziemlich regelmäßiger Zellen übereinander gebildet wurden. — Auch kann ich nicht umhin anzumerken, daß wohl schon in mehreren Amphibien, und besonders in den Eidechsen, ein ähnlicher zelliger Bau der Schädelknochen vorkommt, nur dort bisher weniger berücksichtigt worden, auch dort allerdings noch nicht zur Aufnahme von Luft eingerichtet ist. Namentlich findet sich im Schädel des Leguans eine ziemlich weit zellige Diploë vor, (T. XI. f. XII.), deren Zellenwände selbst äußerlich auf der Schädelfläche durchscheinen, und mich früher verleiteten, das Schädeldach selbst, hier aus vielen kleinen unregelmäßigen Knochenstücken zusammengesetzt zu betrachten.

Beweglichkeit zeigt, welche wir früher nur bey einigen Fischen und Schlangen gefunden haben. Es besteht nämlich dieser Theil des Schnabels nach außen und oben aus den Nasen = (f. II. i. XI. h.) Thränen = (f. XI. i.) Oberkiefer = (f. XI. m.) und Zwischenkieferbeinen (f. XI. f. g.), einwärts aber aus den Gaumenbeinen (f. X. e. i.) und dem Pflugschaarbein (f. X. g.). Da wo sich nun die Nasenbeine und die zwischen den Nasenlöchern aufsteigenden mittlern Nese der Zwischenkieferbeine mit den Stirnbeinen und dem Siebbeine fest verbinden (f. v. h.) sind jene Knochen gewöhnlich sehr dünn, und bilden ein elastisches Knochenblatt, mittelst welchem das obere Schnabelstück einzig und allein an den Schädel festgeheftet ist. Außerdem stoßen zwar auch noch die vordern Gaumenbeine und der Vomer (wo dieser Knochen vorhanden, und nicht selbst durch die Spitze des vordern Keilbeinskörpers ersetzt ist) an die vorragende Spina des Keilbeins, allein sie sind nicht fest damit verbunden, lassen sich hin und her schieben, und auf diese Weise wird denn der Oberschnabel überhaupt um so mehr beweglich, je größer die Elasticität der Nasenbeine und der mittlern Nese der Zwischenkieferbeine ist.

§. 221.

Die Thränenbeine schließen nach vorn die Augenhöhle und bilden mehrere Fortsätze, welche jedoch nicht immer alle vorhanden sind. In den Tag = Raubvögeln ist besonders ein oberwärts über die Augenhöhle hervorspringender Fortsatz merkwürdig, welcher nicht selten noch eine besondere Knochenschuppe (Superciliarknochen) an seinem Ende trägt (f. I. l.); in andern Gattungen z. B. in mehrern Wasservögeln fehlt dagegen jener obere Fortsatz fast gänzlich, und es springt dafür ein unterer Fortsatz sehr weit hervor, um sich nach hinten gegen den Fortsatz des Schläfenbeins und kleinen Keilbeinflügels zu wenden, wodurch denn ein unvollkommner zweyter stärkerer Fohbögen gebildet wird (f. X. h.); ja in der Schnepfe (*Scolopax rusticola*),

wo die Kopfform überhaupt wegen der sehr großen Augenhöhlen, und der ganz nach hinten und unten zurückgedrängten Schädelhöhle viel Sonderbares hat, ist dieser obere Jochbogen sehr stark und vollkommen geschlossen, dahingegen der eigentliche Jochbogen sehr kurz und schwach (s. f. VII. n.). — Die Oberkieferbeine sind hier ausgezeichnet klein, gänzlich zahlos wie der Schnabel *) überhaupt (worin sich die Bildung der Schildkrötenkiefern wiederholt), und gehen, nach hinten, um den eigentlichen Jochbogen zu bitzen in einen sehr dünnen langen, Fortsatz (fast wie bey den Fröschen) über, an welchem dann ein zweyter, dünner, am Quadratnochen eingelenkter Knochen sich anhängt, doch so, daß zwischen ihm und den vorigen noch ein besonderes Mittelstück eingefügt ist. Beide letztere Stücke können als die Jochbeine (s. VI-X. h.) betrachtet werden und sie verbinden das obere Schnabelstück eben so von außen mit dem Quadratnochen wie die Gaumenbeine nach innen.

§. 222.

Der Gaumenbeine nun finden sich im Vogel zwey vordere (s. X. i.) und zwey hintere (s. X. e.); die vordern (welche den wahren Gaumenbeinen im Menschen entsprechen) sind ziemlich lang, umschließen die hintere Oeffnung des Nasenkanals, sind vorwärts gewöhnlich mit den übrigen Knochen des obern Schnabelstücks verwachsen, hinterwärts hingegen dem vordern Keilbeinkörper anhängend, und auf diesem vor- und rückwärts beweglich. Die hintern Gaumenbeine (den Processus pterygoideis internis des Menschen entsprechend) sind kleiner, haben fast die Gestalt eines Schulterblatts (weßhalb sie von Herissant ossa omioidea genannt wurden) lenken sich mit ihrem breitem Rande an das hintere Ende der vordern Gaumenbeine und gleichfalls an die Keilbeinspitze ein, dahingegen das dünnere Ende derselben mit dem Quadratbeine sich verbindet. — Die Nasen-

*) In einigen Wasservögeln z. B. in der Gans, wird jedoch der Mangel der Zähne durch den harten gezähnten Rand des Ober- und Unterschnabels beynahe vollkommen ersetzt.

Kanäle gehen auf jeder Seite einer, von dem durch Nasen- und Zwischenkieferbeine begränzten Nasenloche aus, sind anfänglich nur durch eine häutige oder knorpelige Scheidewand, aber nach ihrem hintern Ausgange zu, durch den zwischen den vordern Gaumenbeinen liegenden und sich gleich diesem auf den Keilbeinkörper stützenden Vomer getrennt; man findet in ihnen mitunter eine oder einige vorspringende Knochenblasen (besonders in den langschnäbligen Vögeln) zuweisen aber nur häutige oder knorpelige gewundene Blätter, welche die Stelle der Nasenmuscheln vertreten.

§. 223.

Wie in den Fischen, Fröschen und Schlangen ist auch hier der Unterkiefer durch einen eigenen Knochen, welcher von Herissant den Namen des Quadratknochen (f. l. m. VI - IX. k. XI. d.) erhalten hat, mit dem Schädel verbunden. Dieser Knochen hat im Ganzen eine ziemlich unregelmäßige Gestalt, doch kann man daran vornehmlich einen mit dem Gelenkkopfe zur Aufnahme des Unterkiefers versehenen Körper, und zwey aufwärts gerichtete Fortsätze unterscheiden, von welchen letztern der eine mit der Schläfengegend des Schädels sich einlenkt, der andere in die Augenhöhle hineinragt und zum Anheftungspunkte für mehrere Muskeln dient. Durch diesen Knochen wird nach vorn die Paukenhöhle geschlossen, und das Trommelfell selbst (so wie schon im Frosch) zum Theil an seinem hintern Rande befestigt, daher es denn von Geoffroy auch den Namen os tympano-styloideum erhalten hat, von H. Spix hingegen als das Analogon der pars annularis ossis temporum, welche im menschlichen Fötus ein besondrer Knochen ist, betrachtet wird. Nach meinen Ansichten möchte dieser Knochen indeß bey den Säugthieren eher zum Ambos, einem Gehörknöchelchen, welches eben erst in dieser Klasse plötzlich erscheint, und in seiner Form sehr dem Quadratknochen gleicht, verwandelt werden; eine Metamorphose welche in der That sehr gering wäre, indem der Quadratknochen nur sich etwas zu verkleinern, und hinter das Trommelfell zurück zu weichen brauchte um als Ambos zu erscheinen, wodurch denn zugleich Dar

seyn, Form und Lage dieses letztern ihre hinlängliche Erklärung fänden. Diese Ansicht kann vorzüglich durch die Betrachtung des Eulenschädels (f. VIII.) gerechtfertigt werden, indem hier das Schläfenbein schon ein großes Knochenblatt bildet, welches einen Theil der Trommelhöhle überwölbt, selbst über das Quadratbein zum Theil hinwegragt, so gleichsam den Uebergang zur blasenförmigen Paukenhöhle der Säugthiere bildet, und das Quadratbein selbst als ganz mit dem Ambos übereinstimmend zeigt.

§. 224.

Was endlich den Unterkiefer (f. VI.-IX. i.), oder das untere Stück des Schnabels anbelangt, so ist dasselbe bey verschiedenen Gattungen nach der allgemeinen Form des Schnabels sehr verschieden. Die beiden seitlichen Schenkel desselben verwachsen hier, außer bey dem Strauß, ganz ungewöhnlich zeitig, ja sind hier vielleicht so wenig als das Zwischenkieferbein jemals getrennt*). Jeder Seitenast besteht nach H. Spix im Vogelembryo aus 6 Stücken, schon bey ganz jungen Vögeln aber, sind diese so weit verwachsen, daß man am ganzen Unterkiefer nur noch ein vorderes Mittelstück, und drei Seitenstücke unterscheiden kann. Zuweilen bleiben die Seitentheile des Unterkiefers in ihrer Mitte wohl immer beweglich, und dann entsteht hier ein Gelenk, welches die Erweiterung des Unterkiefers und Vergrößerung der Schnabelhöhle begünstigt; so im Ziegenmelker. Auch finden sich nach H. Nitzsch**) im Bläßling (*fulica atra*) an den Seitenästen des Unterkiefers zwey eigenthümliche bewegliche Knochenblätter.

§. 225.

So wie die Knochen des Rumpfs und Schädels in ihrem Zellgewebe Luft aufnehmen, so auch die Antlitzknochen und namentlich die Knochen des Schnabels, als welche bey

*) s. darüber H. Nitzsch über das Kiefergerüst der Vögel. Meckels Archiv f. Physiologie I. Bd. 3. Hft.

**) Osteographische Beyträge. S. 72.

den mit großen Schnäbeln versehenen Vögeln eine vorzügliche Menge von Zellen enthalten, welche mit Ausnahme der Zellen des Unterkiefers ihre Luft aus der Nasenhöhle erhalten. Die letztgenannten hingegen, werden gleich den Schädelknochen, vom Gehörwerkzeug aus, mit Luft versorgt, und zwar mittelst eines häutigen oder knöchernen Röhrchens (welches Röhrknöchelchen H. Nisfch Siphonium *) genannt, und besonders in den Krähen und Singvögeln gefunden hat). Als gänzlich solide nie Luftführende Antlitzknochen macht H. Nisfch nur den Fochbogen, und den Superciliarknochen bemerklich, so wie denn hier gleich noch angeführt werden kann, daß auch die später zu beschreibenden Knochenblätter der Sklerotika und das Zungenbein keine Luft aufnehmen.

§. 226.

Wir kommen nun zur Betrachtung der Gliederknochen. So wie schon in den Fröschen und Eidechsen der die vordern Extremitäten stützende Knochengürtel (die Schulterknochen) nur durch Muskeln an die Wirbelsäule, hingegen durch ein oder zwey Knochen um so fester an das Sternum geheftet war, so auch im Vogel. Die Schulterblätter bilden hier zwey ziemlich lange schmale ganz platte Knochen, welche zu beiden Seiten des Rückgraths und diesem letztern ziemlich parallel liegen, durch welche Lage und Form den Muskeln des Schulterblatts eine breitere Anlage verschafft wird (f. I. o.). Vorwärts vereinigt sich ein jedes mit dem Schlüsselbein (f. I. q. f. XVI. c.) unter einem fast rechten Winkel an dessen Spitze (folglich an Schulterblatt und Schlüsselbein zugleich und ohngefähr auf gleiche Weise wie in den Schildkröten (f. S. 192.) der Oberarmknochen sich einlenkt. Die Schlüsselbeine selbst sind ziemlich starke gerade an beiden Enden etwas breiter werdende Knochen, deren untere Extremität sich mit dem vordern Rande des Brustbeins sehr fest verbindet. Außer diesem finden wir jedoch noch

*) a. a. D. S. 30.

zwey accessorische Schlüsselbeine, welche hier wie in den Fröschen vor den eigentlichen Schlüsselbeinen liegen (da sie bey den Schildkröten hinter denselben angetroffen wurden), an ihrem untern Ende immer sehr zeitig zu einem Stück verwachsen, und so einen gabelförmigen Knochen (*furcula*) darstellen (f. I. r. f. XVI. d.). An der Spitze desselben findet sich oft ein kleines, senkrecht, dem Brustbein zugekehrtes Knochenplättchen, die Aeste hingegen vereinigen sich mit den vordern Enden der Schulterblätter. Die Gestalt des Gabelknochens ist bey den verschiedenen Gattungen großen Verschiedenheiten unterworfen, indem seine Aeste bald mehr, bald weniger gebogen, bald kürzer, bald länger sind, seine Spitze sich bald unmittelbar, bald nur durch Bänder mit dem Brustbein vereinigt u. s. w.; immer aber ist zu bemerken, daß dieser Knochen mit der Ausbildung der Flügel in geradem Verhältniß steht, und bey dem Casuar, wo die Flügel so unvollkommen entwickelt sind, ist daher nur ein Fortsatz am Schlüsselbeinkopf, als Rudiment desselben vorhanden, welcher dann im Strauß endlich mit Schlüsselbein und Schulterblatt (die hier ganz wie bey den Schildkröten nur ein Stück bilden) verwächst (f. xv. b.). Zur Beförderung des Flugs trägt dieser Knochen in so fern bey, als er mittelst der Elasticität seiner Aeste, die Schultergelenke in gehöriger Entfernung hält. — Uebrigens nehmen nicht selten auch alle hier genannten Schulterknochen, am häufigsten jedoch die Schlüsselbeine, Luft in ihre Höhlungen auf.

S. 227.

Der Oberarmknochen ist größtentheils gerad und ziemlich lang, seine obere Extremität hat eine beträchtliche Breite, eine längliche Gelenkfläche und eine große Oeffnung zur Aufnahme der Luft (f. I. β. III. b.). Seine untere Extremität bildet eine Rolle welche von der Gelenkhöhle der Unterarmknochen aufgenommen wird. In der Mauerschwalbe (*Hirundo apus*) ist das Oberarmbein sehr kurz und oberwärts mit 3 starken Fortsätzen (gleichsam Trochantereu)

einem großen vordern, einem ähnlichen hintern, und einem kleinen äußern versehen (f. XIV. a.). Im Casuar ist er in Folge des verkrüppelten Flügels gleichfalls sehr kurz, im Strauß hingegen ziemlich lang, und nach der Conexität des Thorax gebogen. Noch ist an dem Kapselligament, wodurch der Oberarmknochen an die Schulterknochen geheftet wird, namentlich bey mehreren Raubvögeln, ein kleines Knöchelchen zu bemerken, welches von H. Nüssch os humero capsulare genannt und als Rudiment eines Schulterblatts für die furcula gehalten wird (f. I. p.).

§. 228.

Die nun folgenden Unterarmknochen (welche übrigens so wenig als die andern Flügelsknochen Luft in ihrem Innern führen) gleichen schon sehr den Menschlichen: Speiche (f. I. t.) und Ellbogenröhre (f. I. u.), von welchen die letztere um vieles stärker als die erste ist, sind gänzlich getrennt und liegen in einem Mittelzustande zwischen Pronation und Supination an einander. Die Hand selbst müßte nun dieser Lage, den Unterarmknochen nach, und bey zusammengelegten Flügeln (wo das Ellbogengelenk nach der Beckengegend hinsieht) in einer senkrechten Fläche nach vorwärts gerichtet seyn; allein sie wird hier ganz gegen ihre sonstige Bewegung nicht gebogen und gestreckt, sondern durch Abduction und Adduction bewegt (wie eine menschliche auswärts gebogene Klumphand), so daß also, wenn der ganze Flügel im Stande der Ruhe in Form eines Z zusammengelegt ist, an der Hand (deren Richtung die unterste Linie zeigt) die Seite des kleinen Fingers gegen die Ellbogenröhre hingezogen, dahingegen der Daumen gerade nach unten gekehrt wird (f. I.).

§. 229.

So wie nun auf diese Weise die Richtung der Flügelhand verkrüppelt erscheint, so auch die einzelnen Knochen. Erstens die Handwurzel besteht nur aus zwey Knochen, von denen der eine durch diese ungewöhnliche Biegung, oder

vielmehr Abduction der Hand, ganz nach der Ulnar = der andere ganz nach der Radialseite gedrängt ist. An diese Handwurzel ist ferner ein einziger Mittelhandknochen (f. I. w. x.) eingelenkt, welcher jedoch die Rudimente von drei verschiedenen Mittelhandknochen in sich faßt. Auf der Radialseite trägt er nämlich einen vorragenden Höcker, welcher den Mittelhandknochen des Daumens, und auf der Ulnarseite einen langen, dünnen, nur an beiden Enden angewachsenen Knochen, welcher den Mittelhandknochen des kleinen Fingers darstellt. Auf diesem Mittelhandknochen sitzen nun drey Finger. Der Daumen (f. I. v.) besteht aus einem einzigen längern platten Fingergliede, woran nicht selten noch ein kleines vorderes Glied befestigt, ja zuweilen (als wahres Nagelglied) mit Horn bekleidet ist, wo es dann als Flügelhorn sich darstellt. Au dem Mittelfinger (f. I. z.) sind drei Glieder zu unterscheiden, von denen die beiden hintern ziemlich groß, aber platt gedrückt erscheinen, das äußerste hingegen außerordentlich klein ist. Der kleine Finger (f. I. y.) endlich ist nichts als ein dünnes messerförmiges Knöchelchen, und liegt unter der Haut verborgen. Uebrigens sind an dem großen Finger und dessen Mittelhandknochen immer die größern Schwungfedern, an dem Daumen die Afterfedern befestigt. — Merkwürdig ist die plattgedrückte floßenartige Form der sämtlichen Flügelknochen in den Fettgäusen.

S. 230.

Hintere Extremitäten: — In keiner Klasse läßt sich die rippenförmige Structur der Beckenknochen so bestimmt erkennen als in der der Vögel, und so wie der Knochengürtel für die vordere Extremität bey den Fischen, sich noch äußerst wenig vom Typus der Rippenbögen entfernt, so kann man auch hier den vollkommensten Uebergang von den Rippen zu den Beckenknochen nachweisen. Die Darmbeine (f. I. d. f. xx. XXI. b.), welche im Becken ganz dasselbe sind, was unter den Schulterknochen die Schulterblätter, liegen hier, gleich den eigentlichen Schulterblättern, in langer

und schmaler Gestalt zu beiden Seiten an dem Kreuzbein, mit diesem schon sehr zeitig zu einem einzigen Stücke verwachsend. Wie nun vom Schulterblatt, und zwar da wo der humerus sich einlenkt, Furcula und Clavicula nach vorn sich wenden, so vom Darmknochen, und zwar da wo der Oberschenkel sich einlenkt, das Sitz- und Schambein. Das Schambein (f. I. §. f. xx. d.) liegt am weitesten nach vorn, und bildet gleich den wahren Rippen, einen langen, dünnen, hinterwärts gerichteten Knochenbogen, welcher indeß nur bey dem Strauß (f. xx. d.^o) nach unten gänzlich geschlossen ist. Zuweilen kommt er jedoch auch in andern Vögeln, z. B. in dem Skelet eines großen Vultur cinereus, und vorzüglich bey Wasservögeln, seinem Schlusse äußerst nahe, und trägt oft an seinem vordern Ende einen kleinen knorpeligen oder knöchernen Ansat. Das dem Schlüsselbein entsprechende gewöhnlich stärkere Sitzbein (f. xx. o.) liegt dicht hinter und (den Vogel, indem er auf den Rücken liegt betrachtet) unter dem Schambein, mit welchem es entweder ziemlich in seiner ganzen Länge, wie in der Taube, im Falken und Geyer), oder nur am Ende (wie im Strauß (f. XXI. c.), in der Ente und Mauererschwalbe) verwachsen ist. Immer aber bleibt hier, so wie im Menschen, zwischen Scham- und Sitzbein eine kleinere oder größere (im letztern Falle zum Theil durch eine sehnigte Membran verschlossene) Oeffnung (foramen obturatorium) übrig (f. xx. k. l.). Besonders merkwürdig ist es endlich, daß an dem rippenartigen Fortsatz des Darmbeins, welcher als Sitzbein beschrieben worden ist, selbst der rück- und aufwärts gebogene Haken der wahren Rippen (§. 215.) nicht mangelt, so daß, indem das Sitzbein überhaupt dem Darmbein immer parallel läuft und sich nicht weit von ihm entfernt, dieser Haken an dem hintern Rand des letztern sich anlegen ja fest damit verwachsen kann. Es muß folglich die Incisura ischiadica, welche hier durch einen wahren Knochenast, im Menschen *) nur durch die Liga-

*) Beym Menschen ist im Stachelfortsatz des Sitzbeins ein Rest jenes Knochenasts geblieben. Auch im Faulthier werden wir ein foramen ischiadicum finden.

menta sacro ischiadica geschlossen wird, in eine runde Oeffnung verwandelt werden. Die Form dieses Sitzbeinlochs ist gewöhnlich rundlich (wie in der Taube, mehreren Sing- und Raubvögeln [f. i. e.*]), zuweilen aber auch länglich (wie in der Ente [f. xx. m.]); die Größe desselben variirt gleichfalls sehr, vorzüglich klein ist es in der Taube. Im Strauß und Casuar fehlt jener Hasenfortsatz des Sitzbeins gänzlich und daher bleibt die erwähnte Oeffnung hier ein bloßer Ausschnitt, ja im letztern sind selbst die Enden des Sitz- und Schambeins gänzlich von einander getrennt. — Was die Gelenkpfanne für den Oberschenkel anbelangt, so zeichnet sie sich hier in sofern aus als sie bey der Dünne der Beckenknochen statt einer Grube bloß als ein rundes innerlich mit einer sehnigten Haut bespanntes Loch erscheint (f. xx. i.).

§. 231.

Das Oberschenkelbein trägt einen einfachen Trochanter und ist übrigens nur dadurch ausgezeichnet, daß der äußere untere Gelenkkopf desselben eine von vorn nach hinten laufende ausgerundete Vertiefung hat, in welcher der Kopf des Wadenbeins sich bewegt (f. XXI. f.). Das Oberschenkelbein sowohl, als die beschriebenen Beckenknochen, werden häufig mit Lufthöhlen versehen gefunden, welche hingegen in den unterhalb des Knies liegenden Knochen niemals vorkommen. Der Unterschenkel besteht aus Schienbein, Wadenbein und Kniescheibe. Am erstern finden sich an der obern Extremität gewöhnlich mehrere starke Fortsätze welche entweder wie bey Tauben und Enten als ein oder zwey Knochenblätter nach vorn hervorragen, oder wie bey den Steißfüßen fast gleich einem Ellbogenfortsatz über das Knie heraufgreifen, als sollten sie die Kniescheibe ersetzen, welches jedoch der Fall nicht ist (f. XVIII.). Das Wadenbein (f. i. 2.) ist hier immer mit dem Schienbein verwachsen, am meisten ist die obere Extremität desselben ausgebildet, dahingegen von der untern zuweilen kaum noch eine Spur sichtbar bleibt.

S. 232.

So wie nun am Unterschenkel des Frosches (S. 188.) das Sprung- und Fersenbein noch ein besonderes den Unterschenkelknochen selbst ähnliches Glied bildete, so treffen wir im Vogel am Ende des Schienbeins auf einen einfachen langen Knochen, durch welchen jedoch hier nicht bloß einige Fußwurzel- sondern auch zugleich die Mittelfußknochen dreier Zehen vertreten werden. Die Länge dieses Knochens (f. I. π. f. XVII. a.) ist gewöhnlich beträchtlich, und kommt vorzüglich in den langbeinigen Sumpfvögeln der des gesammten Unterschenkels gleich. Seine Gestalt ist cylindrisch, jedoch von hinten ziemlich abgeplattet. Sein oberer Kopf bildet mit dem Schienbein ein Gewerbgelenk, an seinem untern Ende aber springen drei (im zweizehigen Strauß [f. XIX.] nur zwey) mit Gelenkrollen versehene Fortsätze (Rudimente der Mittelfußknochen) hervor, welche die einzelnen Zehen aufnehmen; ja in den Pinguin ist die Bedeutung dieses Knochens noch klarer, da hier der Körper desselben sogar in seiner Mitte in drei einzelne Knochen getheilt ist. Für den Daumen ist ein eigener Mittelfußknochen vorhanden, welcher am innern Rande jenes größern Mittelfußknochen, und zwar entweder fast in der Mitte desselben, wie in der Ente oder am untern Ende desselben, sich ansetzt. Wo der Daumen fehlt, ist auch von diesem kleinen Mittelfußknochen keine Spur vorhanden.

S. 233.

Die Zahl und Stellung der Zehen endlich, ist bey den verschiedenen Gattungen der Vögel manchen Verschiedenheiten unterworfen. Der größte Theil derselben hat 4 Zehen, von denen wiederum am häufigsten sich der Daumen nach hinten richtet, die 3 übrigen nach vorn gekehrt sind (f. XVII.). In den Mauerschwalben dagegen sind 3 nach vorn, und der Daumen etwas weniges seitwärts, in den Klettervögeln aber 2 nach vorn, und 2 nach hinten gewendet. Die Gliederanzahl dieser 4 Zehen pflegt gewöhnlich eben so zu steigen wie in den Eidechsen (S. 207.), nämlich 2.

3. 4. 5. Ausnahmen davon machen jedoch nach H. Nitzsch*) der Ziegenmelker und die Mauerschwalbe, von denen die Zehen des erstern, gleich denen des Krokodils die Progression 2. 3. 4. 4., die der letztern, gleich denen des Salamanders die Progression 2. 3. 3. 3. beobachten. Auch findet sich in einigen Schwimmvögeln wie im Sturmvogel und Pinguin der Daumen obliterirt. Die dreizehigen Vögel haben gewöhnlich in ihren Zehengliedern die Progression 3. 4. 5. außer dem Casuar, welcher 4 Glieder an jeder Zehe trägt, eine Anzahl, welche auch im Strauß, wo nur 2 Zehen sich finden, dieselbe bleibt (f. XIX.). Hinsichtlich der Richtung des Fußes verdient es übrigens Bemerkung, daß in einigen Seevögeln (z. B. *Colymbus stellatus*) die Zehen fast in gerader Linie mit dem Tarsus sich befinden**), wodurch das Schwimmen eben so viel erleichtert, als das Gehen erschwert wird. Auch ist die Beschaffenheit des Nagelgliedes in der mittlern Zehe des Ziegenmelkers (f. XVII. c.) eine merkwürdige Annäherung an die Gestalt des sogenannten Tarsus im Insektenfuß (S. 148.).

IV. Vom Gerippe der Säugthiere.

S. 234.

Weit mannigfaltiger als in der vorhergehenden Klasse zeigt sich der gemeinsame Knochenbau in der gegentheiligen. So wie nämlich die allgemeine Körperform hier theils zum vollkommensten Ebenmaß anstrebt, theils aber auch wieder fast gänzlich zu den tiefern Klassen herabsinkt, indem die Floßthiere den Fischen sich nähern, die Fledermäuse den Vögeln sich anschließen, und durch Gürtel = Schuppen = Schnabelthiere der vollständigste Uebergang zu den Amphibien gebildet wird; so tritt auch das Skelet zwar auf einer Seite dem menschlichen immer näher, da es hingegen auf der andern Seite eine Menge Wiederholungen früherer Bildungen erkennen läßt.

*) Osteographische Beyträge S. 104.

**) Home Lectures on comp. A. p. 120.

§. 235.

Zunächst betrachten wir wieder den Bau der Wirbelsäule. — Das Rückgrath enthält allerdings auch hier noch eine sehr verschiedene Anzahl von Wirbeln, doch ist schon der menschliche Typus bey weitem der herrschende. Die Anzahl der Halswirbel z. B. ist durchgängig sieben, obschon die Länge des Halses so außerordentlich wechselt, und es, auf dem ersten Blick kaum möglich scheint daß die langhalsigen Giraffen und Kameele, und der fast halslose Delphin eine gleiche Zahl Halswirbel enthalten könnten. Einzig die Faulthiere sind es, welche nach Cuvier *) eine Ausnahme machen, indem ihr übrigen gar nicht langer Hals aus neun Wirbeln gebildet wird, welche sämmtlich noch außerdem durch untere rückwärts liegende Dornfortsätze sich auszeichnen, als wodurch das Herabsinken des Kopfs gehindert und die Wirkung der Nackenmuskeln verstärkt wird.

§. 236.

Der Rippentragenden oder eigentlichen Rückenwirbel finden sich, gleichfalls bereits wie im Menschen, bey Mäusen, Kaninchen, Hasen, Fledermäusen und mehreren Affen, zwölf vor. Die reißenden Thiere haben gewöhnlich dreizehn, eben so die Nager, Wiederkäuer, Floßthiere, u. s. w. Im Pferde finden sich achtzehn, im Tapir und Elephanten zwanzig, im Unau (*Bradypus didactylus*) drei und zwanzig, im *Megatherium* sechzehn. — Die Lendenwirbel verändern ihre Anzahl zwischen zwey (wie bey dem zweyzehigen Ameisenfresser) bis zu neun (wie bey dem Lori). Vorzüglich gewöhnlich ist die Zahl sieben**). So bey vielen Affen, reißenden Thieren, Nagern u. s. w. — Von Kreuzwirbeln findet sich bey einigen

*) *Annales du Museum d'hist. nat.* Vol. V. p. 202.

***) Merkwürdig wegen der Analogie mit der Zahl der Halswirbel.

Affen, Beutelthieren, dem Vampyr u. s. w. nur ein einziger, dagegen wächst die Zahl in andern bis auf sieben, wie z. B. im Maulwurf. Die gewöhnliche Zahl ist drei*). — Die Schwanzwirbel, welche in den Fischen und mehreren Amphibien das wichtigste, oft das alleinige, äußere Bewegungsorgan zusammensetzen, sind auch im Säugethier häufig noch in beträchtlicher Anzahl vorhanden. So finden sich in mehreren Affen zwanzig bis dreißig, und im zweizehigen Ameisenfresser vierzig. Dagegen fehlen sie im Vampir gänzlich. Im Drangr. Krang sind wie im Menschen vier u. s. w. — Im Delfin und Wallfisch, wo ein wahres Becken fehlt, ist übrigens zwischen Lenden = Kreuz = und Schwanzwirbeln nicht mehr zu unterscheiden. Es finden sich im erstern hinter den Rückenwirbeln noch sechs und sechzig Wirbel.**)

S. 237.

Was die Länge der einzelnen Rückgrathsgegenden anbelangt, so hat man rücksichtlich des Halses die Bemerkung gemacht, daß in den meisten Thieren die Länge desselben benebst dem Kopf, gleichkommt der Länge der Vorderfüße, wenn diese nämlich nicht, wie in mehreren Affen und Nagern als Hände gebraucht werden können, oder die Hand durch ein andres Organ, wie z. B. beym Elephanten durch den Rüssel ersetzt wird. Am kürzesten ist der Hals der Fischzithiere, allwo die einzelnen Halswirbel nicht nur äußerst dünn sind, sondern auch größtentheils unter einander verwachsen. — Die Länge der übrigen Körpergegenden ergibt sich aus der Zahl ihrer Wirbel. Doch verdient die Länge der Lendengegend bey den Maki's noch eine besondre Erwähnung.

*) Man wird hierdurch unwillkürlich an die drei Schädelwirbel des Kopfs erinnert.

**) Ausführlichere Tabellen über die Zahl der Wirbelbeine s. bey Cuvier Vorles. über vergl. Anat. I. Bd.

S. 238.

Anlangend die Gestalt der Wirbel und ihre Gelenkverbindungen, so herrscht zwar auch hier im Allgemeinen der menschliche Typus, jedoch keinesweges so, daß dadurch beträchtliche Abweichungen gänzlich ausgeschlossen würden. So ist der Atlas in den Meisten z. B. in den Carnivoren, Wiederkäuern, Einhufern, Pachydermen u. s. w. durch größere Länge und große flügelartige Querfortsätze ausgezeichnet, auch nehmen in den von mir in dieser Hinsicht untersuchten Säugthieren immer diese Querfortsätze die Verlängerungen der beiden seitlichen arteriellen Wirbelkanäle in sich auf, was bey den Vögeln, wo von der Entstehung dieses Kanals gesprochen wurde, keinesweges der Fall war (s. S. 211. 213.). Die kleinen Bögen, welche in den untern Halswirbeln diesen Kanal schließen, geben sich übrigens auch hier noch, wie im Vogel, durch anhängende breite Dornfortsätze als Fragmente von Rippen zu erkennen. Diese Fortsätze sind am vorletzten Halswirbel gemeinlich am deutlichsten, im Fgel sind sie jedoch an drei Wirbeln vorhanden, und bilden eine längere Rinne auf der vordern Fläche der Halswirbelskörper. Besonders nahe der menschlichen Form kommen die Halswirbel in den Affen, Fleckermäusen und Nagern. In den letztern so wie in den langhalsigen Thieren fehlen die Dornfortsätze fast ganz. Merkwürdig ist mir vorzüglich die Gelenkverbindung der Halswirbel in den letztern gewesen, indem sich hier sehr deutlich eine frühere Bildung, nämlich die Artikulation der Schlangenwirbel (s. S. 195.) wiederholt. Wie dort, so bildet z. B. im Pferde der Halswirbelskörper unten eine tiefe Pfanne und oben einen vollkommenen Gelenkkopf (T. XVII. f. XIII.). Daher die freyen und schlangenartigen Biegungen eines solchen Halses*). — Das Verwachsen der Halswirbel in mehreren Floßthieren ist

*) Nur von den Affen hat Cuvier etwas ähnliches bemerkt, doch ist nach Froley das Verhältniß hier umgekehrt, die Pfanne oben, der Kopf unten. (s. Vorles. üb. v. A. I. S. 140.).

Bereits bemerkt, etwas ähnliches findet in Ameisenfressern und Gürteltieren Statt.

§. 239.

An den Rückenwirbeln sind besonders die bey Wiederkäuern, Nashörnern, Elephanten u. s. w. äußerst langen Dornfortsätze merkwürdig. Sie dienen vorzüglich um, den später zu erwähnenden Nackenbände Abhalt zu geben, und werden so für die Unterstützung des Kopfs wichtig. Im Pferde bilden diese Fortsätze das sogenannte Wiederrist (s. T. XVII. f. 1. dasselbe an der Ziege *). Fledermäuse haben fast gar keine Dornfortsätze; Nager (wie Mäuse und Eichhörnchen) haben am zweyten Rückenwirbel einen sehr langen starken Dorn, an den übrigen sehr geringe. — Die Gelenkverbindung ist übrigens fast immer durch Zwischknorpel, so wie im menschlichen Körper bewerkstelligt. Nach Home **) ist die Structur dieser aus concentrischen Ringen gebildeter Knorpel vorzüglich im Wallfisch schön zu erkennen, auch hat derselbe in den Wirbelgelenken des Schweins und Kaninchens ähnliche mit Flüssigkeit gefüllte Gelenkhöhlen wahrgenommen, wie früher in den Fischen beschrieben wurden (s. S. 162.).

§. 240.

An den Lendenwirbeln ist besonders die Form der Querfortsätze verschieden. Bey Fledermäusen finde ich sie fast gänzlich mangelnd, bey Thieren mit starken Lendenmuskeln, wie bey Wiederkäuern, Carnivoren, Nagern u. s. w. sind sie hingegen von bedeutender Stärke, und oft, wie bey Hunden, Hasen u. s. w. stark vorwärts nach dem Kopfe hin gerichtet, wodurch die Psos-

*) Merkwürdig ist das Entstehen von Rückenfloßen in einigen Fischzithieren z. B. im Delfin. Ob diese Floßen auch, wie in den Fischen, mit den Dornfortsätzen in Verbindung stehen? —

**) Lectures on comp. Anat. p. 89. 90.

muskeln noch festere Stützpunkte erhalten, die Seitenbiegung der Lendengegend aber sehr beschränkt wird. Im Megatherium tragen die Lendenwirbel hohe Dornfortsätze *). — Die Kreuz- oder Beckenwirbel sind im Ganzen bey den Säugethieren deutlicher für eine Fortsetzung des Rückgraths zu erkennen als bey Menschen. Sie sind schmaler (nur bey aufrecht Sitzenden oder Gehenden etwas breiter) und laufen in gerader Richtung mit dem Rückgrath. Die Faulthiere erinnern durch die größere Zahl der Kreuzwirbel (sechs bis sieben) deren Verwachsung und Breite, an das Kreuzbein der Vögel (T. XVII. f. x. b.).

S. 241.

Von den Schwanzwirbeln der Säugethiere enthalten nur die ersten noch eine Fortsetzung des Wirbelkanals, die übrigen bestehen gewöhnlich aus cylindrischen Knöchelchen, welche an ihren Endflächen mit einer Reihe mehrerer Erhabenheiten umgeben sind, und es sind diese um so bedeutender, je stärker die Bewegung des Schwanzes ist. An dem durch so starke Muskeln bewegten breiten Schwanz des Biebers, sind die Querfortsätze vorzüglich von ausgezeichneter Stärke. Außerdem finden sich bey Thieren mit langen beweglichen Schwänzen (z. B. im zweyzehigen Ameisenfresser) noch unter den Körpern eigene längliche, dreieckige Knöchelchen (f. IV. u.), welche vollkommene Wiederholungen der untern angehängten Dornfortsätze der Schwanzwirbel einiger Amphibien (f. S. 201.) zu seyn scheinen.

S. 242.

Der Thorax der Säugethiere kommt im Ganzen wieder mehr mit dem der Eidechsen als mit dem der Vögel überein. Das Gelenk zwischen einem knöchernen Sternal- und Rückenstück der Rippe, so wie der hakenförmige Fortsatz des letztern Rippenstücks ist verschwunden **), und

*) Cuvier Annales du Muséum V. p. 376.

***) Nur im Schnabelthier sind noch die Rippen aus einem

die elastischen Rippenknorpel sind an die Stelle der Sternalrippen getreten; das platte schildförmige Brustbein hat die Form des menschlichen Brustbeins angenommen, und selbst die weniger und schwächeren Schulterknochen vermindern die Festigkeit der gesammten knöchernen Respirationshöhle. Dagegen finden wir nun in den Säugthieren nicht nur die Zahl der Rippen gewöhnlich größer als in der vorhergehenden Klasse, sie sind auch an und für sich oft von einer sehr beträchtlichen Breite. So finden sich im Unau oder zweizehigen Faulthier nach Cuvier drei und zwanzig Rippenpaare, worunter elf falsche, im Rhinoceros neunzehn Paare, worunter zwölf falsche, im Pferd achtzehn, wovon zehn das Brustbein nicht erreichen. In Wölfen, Katzen und einigen Affen dreizehn Rippenpaare, worunter vier falsche. Im Meerschweinchen, Schuppenthier und Delphin auch dreizehn, wovon sechs das Brustbein erreichen, u. s. w. — Die Rippen lenken sich übrigens hier nicht mehr, wie in den vorigen Klassen, mit den Quersfortsätzen eines Wirbels ein, sie verbinden sich vielmehr hauptsächlich, so wie im Menschen, immer mit den Körpern zweyer Wirbel zugleich. Ihre Breite ist vorzüglich in mehreren Wiederkäuern, Pachydermen, in der Seekuh (f. III.) bedeutend; ganz ausgezeichnet aber im zweizehigen Amelfenfresser (f. IV.). Im Schnabelthier tragen die falschen Rippen an ihrem vordern Ende eine Reihe breiter Knochenschuppen (f. II. f.).

§. 243.

Die Form des Thorax stimmt in mehreren Affen, ferner in den Fledermäusen, in mehreren Nagern, im Fegel, kurz, in den meisten Säugthieren mit Schlüsselbeinen, sehr mit der menschlichen überein. In den Hufthieren hingegen, wo jene Knochen fehlen, ist gewöhnlich der Thorax von den Seiten zusammengedrückt, mehr in die

durch Knorpel verbundenen knöchernen Sternal- und Rückenstück zusammengesetzt (f. II.).

Länge gezogen, und das Brustbein steht gleich dem Kiel eines Schiffes hervor (f. i.). — Ueberhaupt wird die Form des Brustbeins, welches übrigens, der Hauptsache nach, mit dem menschlichen stets übereinstimmt, vorzüglich durch die Gesamttform des Brustkastens bestimmt, und es ist daher eben in den lehterwähnten Thieren durch seine an den Seiten platt gedrückte Gestalt von dem menschlichen bedeutend unterschieden. Außerdem finden sich an demselben zuweilen auch wie in mehreren Amphibien (f. S. 186.) Verlängerungen nach dem Kopfe hin, so wie eine Verlängerung nach hinten noch beim Menschen unter dem Namen des schwertförmigen Knorpels getroffen wird. Dieser obere Fortsatz des Brustbeins ist vorzüglich im Maulwurf wo er durch einen eigenen Knochen (f. VIII. A.) gebildet wird, beträchtlich. Kleiner ist er verhältnißmäßig in Fledermäusen, (f. v. b.), Robben, Pferden, Nashörnern. In den Fischzithieren ist nach Cuvier das Sternum breit und dünn. Der obere Theil des Brustbeins (Manubrium sterni) hat zuweilen die Form eines T, welche Quersfortsätze dann zur Aufnahme der Schlüsselbeine bestimmt sind, so in den Fledermäusen und im Schnabelthier (f. II. d. a. — f. v. b.).

S. 244.

So weit das Rückgrath mit seinen eigenthümlichsten Wirbelbögen, den Rippen; wir kehren uns nun zur Betrachtung der Schädelwirbelsäule mit ihren Wirbelbögen den Riefen*). Die Zusammensetzung des Schädels bleibt im Allgemeinen dieselbe, welche wir in den frühern Klassen gefunden haben, dieselbe welche auch im Fötus des Menschen so deutlich sich erkennen läßt, und welche im ausgebildeten menschlichen Schädel nur durch das Verwachsen der Theile des Hinterhaupt = Keil = und Stirnbeins, so wie durch die sphärische Form des gesammten Schädels undeutlicher

*) Dumeril, Men, Authenrieth sind es vorzüglich, welche auf die Bedeutung des Schädels als Wirbelsäule aufmerksam machten.

wird. (An dem Durchschnitt des Schädels, T. XVIII. f. XIII. sind die mit 1. 2. 3. bezeichneten Schädelwirbel deutlich zu sehn).

§. 245.

Anlangend den ersten oder hintersten Schädelwirbel, so wird er wieder durch das Hinterhauptzbein gebildet, doch bleiben die vier Theile dieses Wirbels (*pars basilaris*, Wirbelförper*), *partes condyloideae* und *p. occipitalis*, hinterer Wirbelbogen) weit längere Zeit als im Menschen getrennt. Auch die Lage des Hinterhauptzbeins im Verhältniß zum Rückgrath kommt in den meisten Säugthieren noch mit den frühern Bildungen überein, indem das Hinterhauptzbein sich gewöhnlich (außer bey den Affen) an der hintern, nicht wie im Menschen an der untern Fläche befindet, dadurch folglich die Schädelhöhle noch ganz als gerade Fortsetzung des Wirbelkanals erscheint, und also das Hinterhauptzbein überhaupt, noch wie in den Fischen (§. 172.), die hintere gerad abgestuzte Fläche des Schädels darstellt. (T. XVIII. f. 1. d. f. XII. a.).

§. 246.

Der zweyte oder mittlere Schädelwirbel wird ferner sehr deutlich vom hintern Keilbeinkörper (Wirbelförper), von den großen Flügelfortsätzen des Keilbeins und den Scheitelbeinen (welche sämmtlich den hintern Wirbelbogen darstellen) zusammengesetzt. (T. XVIII. f. XIII. 2. a. 2. b. 2. c.). Diese einzelnen Glieder welche auch im Menschen keinesweges alle verwachsen, sind in den meisten Säugthieren in besonders deutlicher und lange bestehender Trennung zu finden. So sehe ich z. B. im Schädel eines ausgewachsenen Widders, Hundes und Hasen; den hintern Keilbeinkörper vollkommen von dem vordern getrennt, und dagegen in den beiden ersten den hin-

*) Beym Viehe bildet die äußere Fläche des *pars basilaris* eine beträchtlich tiefe runde Grube.

tern Keilbeinkörper mit dem Grundtheil des Hinterhauptbeins verschmolzen. So bleiben nach Cuvior vorzüglich in den Fischzithieren die Stücke des Keilbeins längere Zeit getrennt. — Die Scheitelbeine werden in den Nagern, Wiederläufern, und Einhufern gewöhnlich zu einem Stücke verwachsen gefunden. Außerdem ist es als eine andere merkwürdige Eigenthümlichkeit derselben zu betrachten, daß sie in mehrern Säugthieren (so in Katzen [T. XVIII. f. XII. d.], Mardern, Bären, ja nach H. Blumenbach sogar in einer Meerkatzenart *Cercophitecus paniscus*) einwärts in die Schädelhöhle, ein von ihrem hintern Rande entspringendes Knochenblatt abgeben, welches ein vollkommen knöchernes Tentorium cerebelli bildet, und so, recht deutlich die Höhle des ersten Schädelwirbels von der des zweyten absondert. Auch in Hunden und Pferden kommt ein ähnliches Tentorium cerebelli vor, welches jedoch nur aus einem obern und zwei seitlichen Knochenblättern besteht. Diese drei Blätter entspringen übrigens hier auch nicht von den Scheitelbeinen selbst, sondern theils vom Schläfenknochen und zwar vom Felsentheil, theils vom Zwickelbein, welche zusammen, wie im Folgenden gezeigt werden wird, als ein eingeschobener accessorischer Wirbelbogen betrachtet werden können. Mit den großen Keilbeinflügeln (welche ich übrigens bey den Thieren wo die Scheitelbeine zu einem Stücke sich vereinigen, besonders klein finde) verwachsen die Scheitelbeine nicht nur niemals ganz, sie sind sogar zuweilen, wie in den Nagern, durch einen andern stets zwischen ersten und zweyten Schädelwirbel liegenden Knochen, von welchem nun die Rede seyn muß, getrennt.

S. 247.

Dieser am erwähnten Orte eingeschobene Knochen ist das Schläfenbein, es besteht dieses in vielen Säugthieren deutlich aus drei Stücken: 1) Felsentheil, welcher die unmittelbare Umhüllung des Gehörorgans bildet und vorzüglich an der Bildung der Schädelhöhle Theil nimmt, mit

dem Schuppentheile immer nur durch eine Naht verbunden bleibt, und in den Fischzithieren sich gänzlich von den Schädelknochen lostrennt, indem er mit dem Paukenknochen zu einem muschelförmigen unter der Schädelfläche aufgehängenen Stücke verwächst. 2) Paukentheile, welcher in frühern Klassen noch nicht vorhanden war, auswärts (z. B. bey Wiederkäuern, Pferden, Hasen, Schweinen) in den knöchernen Gehörgang sich verlängert, in andern z. B. in Hunden, Katzen, Ratten, denselben ersetzt; welcher zur Bildung der Schädelhöhle gar nichts beynträgt, und anfänglich als ein ringförmiger Knochen, so wie das os annulare im menschlichen Fötus, erscheint. Dieser Paukenknochen enthält übrigens entweder eine einfache große Höhle, welche den Raum der Paukenhöhle vergrößern hilft (Bulla ossea); oder ist mit einer Menge besonderer Zellen ausgefüllt, welche dann den Zellen des menschlichen Zitzenfortsatzes entsprechen. Das erstere ist der Fall in Ratten, Katzen, Hunden u. s. w. das zweyte vorzüglich in den Hufthieren. 3) Schuppentheile, welcher in der Regel bey den Säugthieren weniger zur Bildung der Schädelhöhle beynträgt, als im Menschen, und mehr äußerlich an den großen Keilbeinflügel und das Schläfenbein sich anheftet, so daß man z. B. im Schädel eines jungen Schafs den ganzen Schuppentheile wegnehmen kann, ohne dadurch die Schädelhöhle im mindesten zu eröffnen. Daß derselbe hingegen bey den Nagern so weit zwischen jene Knochen sich eindrängt, daß er sie ganz von einander entfernt, und so selbst zu einem integrierenden Theile des zweyten Schädelwirbels wird, ist schon oben erwähnt worden.

S. 248.

Dieses Einschieben eines oder eigentlich mehrerer besonderer Knochen zu beiden Seiten zwischen erstem und zweytem Schädelwirbel, läßt uns nun zugleich eine andere eigenthümliche Bildung der Oberfläche des Schädels verstehen, welche auch als Anomalie im Menschen gar nicht selten vorkommen pflegt. Es sind dieß die Zwickelbeine zwischen der pars occipitalis des Hinterhauptbeins und den Schei-

telbeinen. Besonders in der Maus ist die Bedeutung dieses Zwickelbeins, als accessorischer hinterer Wirbelbogen sehr deutlich, indem es quer liegt und ziemlich die ganzen Scheitelbeine vom Hinterhauptbein trennt (T. XVIII. f. XV. B. a.). Es findet sich übrigens dieses Beinchen in sehr vielen Gattungen, bey den meisten Nagern, Wiederkäuern, Pferden u. s. w., doch ist seine gewöhnliche Form dreieckig (so in der Ratze ebendaf. A. a.). Auch ist es zuweilen in zwey Stücke getheilt.

§. 249.

Der dritte oder vorderste Schädelwirbel endlich wird durch den vordern Keilbeinkörper, die vordern oder kleinern Keilbeinflügel und durch die Stirnbeine gebildet (T. XVIII. f. XII. 3. a. 5. b. 3. c.). Rücksichtlich des vordern Keilbeinkörpers bemerke ich als ungewöhnlich in Hasen und Meer-schweinchen (weniger in andern Nagern) eine, ausgezeichnet verminderte Breite, in Folge deren die Sehnerventöcher in der Schädelhöhle als eine einzige Oeffnung erscheinen, und wodurch dieser Knochen überhaupt sich offenbar der Keilbeinspitze der Vögel (S. 218.) und selbst der Fische (S. 174.) annähert*). Anfangend die vordern Keilbeinflügel, so sind diese häufig von gleicher Größe mit der hintern (so z. B. im Hasen), in andern übertreffen sie dagegen die hintern um das Doppelte (so im Schaf), und wieder in andern endlich, sind sie, so wie im Menschen, kleiner als die hintern (z. B. in Katzen und Hunden).

§. 250.

Ganz vorzüglich wichtig für die Gesamtform des Schädels sind die Stirnbeine, welche in den meisten Säugethieren (Nagern, Wiederkäuern, Einhufern, reißenden und mehreren Floßthieren) sehr lange, öfters für immer durch eine Naht (T. XVIII. f. IX. d.) getrennt bleiben. Je breiter, gerundeter und geböhter das ganze

*) Auch die Mittelrippe der Siebplatte erscheint oft als eine wahre Spina (f. XII. 5.).

Stirnbein wird, je senkrechter sein Stand über den Nattligknochen, um so edler und menschenähnlicher wird die Schädelform; je mehr es hingegen sich hinterwärts legt, um ein flaches Schädeldach zu bilden (wie in Nagern, Mardern, Hunden, Schweinen), je tiefer es zwischen die Augenhöhlen herabsinkt und diese seitwärts auseinander treibt, um so mehr kehrt die Schädelform zu der der frühern Klassen zurück. Merkwürdig ist außerdem die beträchtliche Ausdehnung der Höhlen des Stirnbeins in Hunden, Wölfen, Stachelschweinen, Faulthieren, Schafen*), (T. XVIII. f. XIV. b.) Stieren, Schweinen, Pferden u. s. w., ganz vorzüglich aber im Elephanten (f. S. 160.). Dagegen fehlen sie nach Cuvier in Fledermäusen**), im Dachs, bey den Ratten, Eichhörnern, Ameisenfressern, Nilpferden, Nashörnern u. s. w. Endlich sind als Eigenthümlichkeit des Stirnknochens vieler Säugthiere die sonderbaren Auswüchse desselben zu betrachten, wohin theils die mit Horn bekleideten eigentlichen Hörner der Schafe, Ziegen und Stiere, so wie die behaarten Hörnchen der Giraffe, theils das größere hintere, der ganz aus Hornsubstanz gebildeten beiden Hörner des zweyhornigen Rhinoceros, theils die Geweihe des Rothwilds gehören.

*) Auch diese Knochenhöhlen entwickeln sich so wie die der Röhrenknochen nur erst in Folge der vollkommnern Ausbildung des ganzen Körpers. — An den Schädeln junger Schafe finde ich sie daher noch sehr klein, nur im untersten Theile des Stirnbeins vorhanden, und sehe zugleich die innere Tafel der Hirnschale so bestimmt früher entwickelt als die äußere, daß in der Gegend der Nasenwurzel in der äußern Tafel noch eine beträchtliche Oeffnung vorhanden ist. In den Stirnhöhlen der Schafe befinden sich bekanntlich häufig die Larven des *Oestrus ovis*. Nach der Meinung einiger Deconomen sollen sie bey jungen Schafen dahin durch die erwähnte äußere Oeffnung der Stirnhöhlen an der Nasenwurzel nach Durchbohrung der Haut gelangen.

12) Doch zeigen mir meine Untersuchungen im Schädel eines größern Fledermans (wahrscheinlich *V. noctula*) deutliche, ob schon sehr kleine Stirnhöhlen.

§. 251.

Von diesen verschiedenen Auswüchsen haben die letzteren wärenten, die *Geweih*, nur einen kurzen soliden, knöchernen Fortsatz des Stirnbeins (den sogenannten *Rosenstock*) zur Grundlage, und auf diesem entwickelt sich bekanntlich jährlich, in Folge eines höchst merkwürdigen Hergangs, das *Geweih*. Die Substanz des *Geweihes* unterscheidet sich vom Knochen durch die Beymischung von Hornmasse beträchtlich; die Bildungsgeschichte desselben ist ohngefähr folgende *): — Sobald im Mai die Testikel anfangen anzuschwellen, erweitern sich die Aeste der äußern Carotis, welche nach der Gegend des *Rosenstocks* laufen; auf der Fläche desselben entsteht vermehrte Gefäßthätigkeit, eine Art von Entzündung, und dadurch wird das vorhandene *Geweih*, (gleich einem brandigen Theil vom gesunden) losgespöen. Bald bildet sich nun eine weiche blütreiche Geschwulst an diesem Orte, und von hieraus schießen die *Geweih*e allmählig hervor. Auch diese sind anfänglich weicher, mit einer gefäßreichen haarigen (späterhin als sogenanntes Bast sich abschälenden) Haut überzogen, wachsen jedoch größer als die vorigen, und erhärten durch Absetzen erdiger Bestandtheile nach und nach, so daß sie mit der vollen Entwicklung der Hoden fast zugleich ihre Ausbildung erlangen **). — Dieser merkwürdige Consensus zwischen Hoden und *Geweihen* geht so weit, daß wenn die erstern ausgeschnitten werden, bevor die letztern sich anfangen zu bilden, das Wachsen derselben gar nicht erfolgt, und daß, wenn die Castration vorgenommen wird während der Entwicklung der *Geweih*e, dieselben wieder abfallen, dann, jedoch kleiner, wiederkommen, und nur zeitlebens bleiben, obschon sie nie die völlige Härte erlangen. — Offenbar nähern sich diese Organe durch dieß regelmäßige Abwerfen und jenen Consensus, den Haaren, von

*) s. hierüber vorzüglich Home Lect. on comp. A. p. 67.

**) Ueberdies ist nach H. Blumenbach (Hdbch. d. vergl. Anat. S. 34.) die Schnelligkeit dieser Entwicklung merkwürdig, da ein *Geweih* von 28 Pfund in einem Zeitraum von 10 Wochen gebildet werden kann.

denen die Bart- und Schamhaare selbst im Menschen noch einigermaßen ähnliche Eigenschaft zeigen.

§. 252.

Was die eigentlichen Hörner anbelangt so verhält es sich mit diesen anders, sie bestehen aus einem großen knöchernen Zapfen, welcher vom Stirnbein sich erhebt, in welchem selbst die großen Stirnhöhlen gewöhnlich sich verlängern *), und welcher nur äußerlich mit einer Hornscheide überzogen wird. Sie werden nicht abgeworfen. Die Hörner der Giraffe bilden offenbar durch ihre bleibende haarige Oberhaut den Uebergang von den Hörnern zu den Geweihen **).

§. 253.

In den frühern Thierklassen sahen wir nun gewöhnlich die Schädelhöhle vorwärts geöffnet um den Nerven den Ausweg zu verstatten, und das Riechbein erschien daher bloß als Lamina perpendicularis (§. 177. 219.), oder als Ring (§. 183. 204.). Hier erst wird es nun wahres Siebbein, verschließt mit seiner Siebplatte ***) den vordern dem Hinterhauptloch entgegen gesetzten Ausgang der Schädelhöhle, beendigt zugleich vorwärts die Höhle des vordern Schädelwirbels und verstattet nur noch den einzelnen feinen Fasern des Nerven den Durchgang. Das Siebbein der Säugthiere unterscheidet sich von dem menschlichen

*) Die Antilopenhörner sollen nicht hohl seyn, doch fand sie H. Blumenbach so in der Antilope babalis. (a. a. O. 2. Ausg.).

***) Die Bedeutung der Hörner und Geweihe hat im Ganzen noch manches räthselhafte. Sollte indeß ihre Entstehung nicht einen Grund finden in der Analogie mit den hornigen oder knöchernen Antennen der Insekten und Krebse? Ist es nicht merkwürdig, daß, so wie mehrere Antennen Geruchsorgan sind, auch hier die Riechhöhlen zum Theil sich bis ins Gehörn erstrecken, und sitzen nicht auch jene Fortsätze auf der hornigen oder knöchernen Hirnschale auf? —

****) Welche indeß, als ein in der Thierreihe später entstandenes Gebild, auch später als andere Knochen sich verknöchert.

vorzüglich theils durch den (besonders in den Cariboen und Wiederfäuern T. XVIII. f. XII. i. f. XIII. p.) verhältnißmäßig so beträchtlichen Umfang, und durch die eigene röhrenförmige Gestalt seiner Zellen, theils aber auch durch seine geringe Entwicklung (wie in den Affen wegen der dicht aneinander stehenden Augenhöhlen). In den Fischzithieren (z. B. im Delfin) fehlt ein eigentliches Siebbein ganz, und es findet sich blos eine dicke, die vordere Schädelöffnung schließende Platte (f. III. i. h.).

§. 254.

Wir kommen zu den Antlitzknochen: — So wie in den tiefern Klassen und im menschlichen Fötus der Oberkiefer vorzüglich durch Oberkiefer- und Zwischenkieferbein gebildet wird, so auch in den Säugthieren. Am nächsten kommt die Gestalt beider Knochen den frühern Fötus derselben theils in den Fischzithieren, wie im Delfin, wo sie zu einem langen spitzen mit kleinen Zähnen besetzten Schnabel sich ausdehnen (T. XVIII. f. I.), theils im Schnabelthier (*Ornithorhynchus paradoxus*) wo sie in einen breiten Schnabel sich verwandeln (f. VIII.), theils in den zahnlosen Ameisofressern (T. XVII. f. IV. b.) u. s. w. In den übrigen Säugthieren nähert sich das Verhältniß derselben mehr dem menschlichen Typus, doch so daß gewöhnlich der Nasenfortsatz des Oberkieferbeins beträchtlich breit ist, und folglich dieser Fortsatz nebst dem Zwischenkiefer der vorzüglichste Grund von dem starken Hervorragenden der Antlitzknochen vor dem Schädel wird (T. XVIII. f. VII. IX. XI.). Im Hasen ist dieser ganze breite Nasenfortsatz des Oberkieferbeins neßförmig durchbrochen *). Der Zwischenkiefer (T. XVII. f. I. a. T. XVIII. f. XI. a.) besteht immer aus zwei seitlichen Hälften, und die mittlern Nasenfortsätze desselben, welche im Vogel die Nasenlöcher trennen, (§. 220.) sind verschwunden. Dieser Knochen enthält übrigens gewöhnlich die obere

*) Dem Nasenfortsatz des Oberkiefer- wie des Schläfenbeins wird bey Gelegenheit des Jochbogens die Knochenschnur seyn.

Schneidezähne *), und ist, wo diese fehlen (z. B. im Schaf, Stier, Faulthier u. s. w.) auffallend schwach, hingegen da wo diese groß sind (z. B. in den Nagern, so wie nach H. Fischer**) im Elephanten und Dugong) ebenfalls von besonderer Stärke. In der Fledermaus (*Vespertilio murinus*) finde ich beide Seitentheile des Zwischenkiefers immer getrennt (T. XVII. f. v. a.), und Mund und Nasenhöhle hier nicht durch Knochen geschieden***), in der Hufeisennase (*Vesp. ferrum equinum*) vermiste H. Fischer mit den obern Schneidezähnen auch den Zwischenkiefer, und in andern Fledermäusen (*Nycterris*) ist er nach Geoffroy****) beweglich. Uebrigens bildet der Zwischenkiefer in keinem Säugthier eine *spina nasalis*, welche dagegen schon im menschlichen Fötus sehr deutlich ist. — Da wo die Zwischenkiefer = an die Oberkieferknochen stoßen, finden sich in den meisten Säugthieren (besonders groß in Nagern und Wiederkäuern) beträchtliche Gaumenlöcher †) (*foramina incisiva*).

*) Diese Zähne sind jedoch von sehr verschiedener Form und Stellung, so enthält z. B. im Igel jede Hälfte des Zwischenkiefers 3 hinter einander stehende Zähne, von welchen der vordere das Ansehen eines Spitzzahns hat. Dieser so wie die beiden andern stehen übrigens in einer Linie mit den Backzähnen, und selbst die Form jener beiden gleicht mehr den kleinern *dentibus bicuspidatis*.

**) Ueber die verschiedenen Formen des Intermaxillarknochens in verschiedenen Thieren. Leipzig 1800.

***) Es kommt dadurch eine Bildung des Oberkiefers zu Stande, welche ganz mit dem sogenannten Wolfstachen oder der Oberkieferspalte menschlicher Mißgeburten übereinstimmt.

****) *Annales du Muséum d'hist. nat.* Vol. XX. p. 12.

†) Sie scheinen Wiederholungen der in den Amphibien oft dicht hinter den vordern Oberkieferrande in die Mundhöhle sich öffnenden Nasenkanäle zu seyn (S. 184. 191.).

Nach H. Jakobson könnte man hier ein besonderes Organ annehmen für den Instinkt, welcher das Thier in Wahl seiner Nahrung u. s. w. leitet, s. d. Rapport darüber im XVIII. Bde. der *Annales du Muséum d'Hist. nat.*

§. 255.

Die Nasenknochen sind gewöhnlich um so größer, je weiter die Augenhöhlen von einander liegen. So in den Wiederkäuern, Nagern, Einhufern (T. XVIII. f. VII. b. f. XIII. o.), im Schwein, Nashorn u. s. w. — Im letztern steht die Spitze der Nasenknochen frei hervor, und trägt das Horn (im zweygehörnten nur das vordere). In den Affen wo die Augenhöhlen so dicht an einander liegen, sind dagegen die Nasenknochen sehr klein, dreieckig, und oft zu einem Stück verwachsen (f. XI. b.). Im Elephanten ist die Nase durch die Wurzeln der Stoßzähne sehr hinaufgedrängt, und die Nasenknochen sind daher äußerst klein. Auch im Delfin und den Wallfischen sind nur ein Paar Höcker als Rudimente der Nasenbeine vorhanden. — Das Pflugschaarbein finde ich in mehreren Affen und Wiederkäuern so wie im Schwein, beträchtlich groß, in einigen reißenden Thieren z. B. in der Katze sehr klein. Im Hasen ist es mit dem Siebbein völlig verwachsen. Die Muschelknochen sind vorzüglich in den Hufthieren außerordentlich groß, Dutenförmig gewunden und fein durchlöchert (T. XVIII. f. XIII. n.). Verwickelter sind ihre Bindungen in mehreren reißenden Thieren (f. XII. k.) und Nagern. Den Wallfischen und Delfinen fehlen sie, doch haben dafür in den letztern die Gaumenknochen eine fast muschelförmige Structur.

§. 256.

Die Thränenbeine zeichnen sich zuweilen dadurch aus, daß sie bey mehreren Hufthieren (z. B. im Schaf und Schwein) weit am Oberkiefer nach vorwärts sich ausdehnen (T. XVII. f. I. c.), und hier oft (vorzüglich in den Wiederkäuern) äußerlich für die hier liegenden sogenannten Thränenhöhlen (sinus sebacei) beträchtliche Gruben bilden. Im Neb bleibt zwischen Stirn = Nasen = Oberkiefer = und Thränenbein sogar eine offene Stelle. — Die Gaumenbeine haben zwar in den Säugthieren gewöhnlich dieselbe Lage wie im Menschen, jedoch ist die pars palatina in Folge des im

Allgemeinen vergrößerten Oberkiefers mehr in die Länge gezogen (T. XVIII. f. XII. o. f. XIII. f.). So z. B. im Schaf, Reh, Bieher, Schwein und Hund. Außerdem aber haben wir noch zu bemerken, daß diese bey Menschen und Säugthieren gewöhnlich sogenannten Gaumenbeine nur den vordern Gaumenbeinen der frühern Klassen (S. 197. 204. 222.) analog sind, was hingegen die hintern Gaumenbeine (ossa omoidea der Vögel S. 222.) anbelangt, so verschmelzen diese in dieser Klasse mehr mit den kleinen Flügelfortsätzen des Keilbeins, deren innere Flügel sie bilden. In den meisten Säugthieren ist indes die ala pterygoidea interna noch sehr deutlich, so wie im menschlichen Fötus, als ein abgefonderter Knochen zu erkennen (T. XVIII. f. XII. p. f. XIII. h.). Besonders deutlich ist dieß im Hund und Reh, wo die ala pterygoidea externa fehlt, weniger deutlich in mehrern Affenschädeln wo der äußere Flügel besonders groß ist. Merkwürdig ist die Form des hakensförmigen Fortsatzes (hamulus pterygoideus) im Bieher, indem seine Spitze hier mit dem Paukenknochen verwächst und so eine eyförmige Oeffnung (foramen pterygoideum) bildet.

S. 257.

Von vorzüglicher Bedeutung für das Geschäft des Kauens ist der Jochbogen, welcher zum Theil vom Jochbein, zum Theil von den Jochfortsätzen des Oberkiefer- und Schläfenbeins gebildet wird, zum Theil endlich auch in den Ameisenfressern, Faulthieren, Lenrecks, Spitzmäusen, gänzlich fehlt, ungeschlossen bleibt, oder höchstens durch einen Knorpel ergänzt wird. In den Faulthieren ist vorzüglich an dem vom Schläfenbein getrennten Jochbein ein starker abwärts steigender Fortsatz merkwürdig. Im Megatherium ist dieser Fortsatz noch länger und der Jochbogen geschlossen. — Zunächst an die Gestalt des dünnen langen ziemlich geraden Jochbogens mehrer Vögel und Amphibien (S. 184. 221.) schließt sich der fadenförmige Jochbogen des Maulwurfs, der Fledermaus, wie der meh-

resten Nager. In mehrern Gattungen der letztern z. B. in Ratten, Eichhörnchen, vorzüglich aber in Weberschweinechen ist das eigentliche Jochbein nur der kleinste Theil des Jochbogens; dieser wird vielmehr größtentheils durch den Wangenfortsatz des Oberkieferbeins gebildet, und dieser Fortsatz entsteht durch das Zusammentreten zweyer Schenkel, welche eine beträchtliche Oeffnung zwischen sich lassen, in welche ein Muskel sich einfügt. Im Wiesel (T. XVIII. f. IX. 1.) fehlt diese Oeffnung, dagegen ist das Jochbein breiter und größer. Weit stärker wird der Jochbogen dagegen in den reißenden Thieren (Hunden, Katzen, Löwen), und hier fällt der Jochfortsatz des Oberkiefers fast ganz weg indem sich das Jochbein beträchtlich nach vorn verlängert. Immer ist jedoch die Augenhöhle von der Schläfengrube noch durch nichts getrennt*) Ähnlich verhält sich der Jochbogen in mehrern Amphibien- Säugethieren z. B. im Walross.

§. 258.

In den Huftieren ist im Ganzen der Jochbogen kürzer, im Schwein, Tapir, Rhinoceros zwar breit, doch immer noch nicht mit dem Stirnbein verbunden. In den Wiederkäuern und Einhufern kommt diese Verbindung zu Stande, doch wird dadurch die Augenhöhle nur äußerlich von der Schläfengrube abgesondert, innerlich ist die Gemeinschaft zwischen beiden (T. XVII. f. I. T. XVIII. f. VII. c.) noch immer frei, da sich das Jochbein noch nicht zugleich mit dem Keilbein verbindet. Das letztere geschieht erst in den Affen (T. XVIII. f. XI. 1.), wo sodann jene beiden Höhlen wie im Menschen von einander gesondert sind. — Was die Wölbung des Jochbogens nach außen betrifft, so steht diese im Verhältniß mit der Stärke des Schläfenmuskels. So ist sie z. B. äußerst beträchtlich in Ratten,

*) Außer nach H. Meckel im Schnepfen wo der Jochfortsatz des Stirnbeins und der Stirnfortsatz des Jochbeins sich wie in den Wiederkäuern vereinigen.

Biebern, Hunden, Katzen; weniger bedeutend in den Hufthieren. Im Maulwurf so wie nach Cuvier im Drykteropen und den Fischzisthieren ist der Jochbogen sogar ganz gerade. — Endlich ist denn auch allerdings die Biegung des Jochbogens nach oben oder unten von Wichtigkeit für die Wirkung der Kaumuskeln. Die letzterwähnten geraden Jochbögen werden nämlich diesen Muskeln offenbar eine weniger feste Stütze darbieten als die stark aufwärts gebogenen der reißenden Thiere. Noch weniger vortheilhaft für diese Wirkung müßte die nach unten concave Krümmung des Jochbogens bey Nagern, Dickhäutern und bey dem Dugong (*Trichecus Dugong*) seyn, würde nicht dafür bey mehreren dieser Thiere der Bogen um so stärker gefunden.

§. 259.

Der Unterkiefer der Säugthiere ist nach Maaßgabe der übrigen Antlitzknochen gleichfalls äußerst vielen Verschiedenheiten unterworfen; doch ist es merkwürdig, daß er in dieser Klasse sich nun eben so durchgängig mittelst eines Gelenkkopfs einlenkt, als dieß früher durch eine Gelenkfläche für einen Gelenkfortsatz am Schläfenbein der Fall war. Am nächsten kommt er den früher (S. 178. 184. 224.) beschriebenen Formen in den zahlosen Thieren, nämlich theils in den Fischzisthieren, theils in den Ameisenfressern, Schuppen- und Schnabelthieren (T. XVII. f. IV. e. T. XVIII. f. I. f. VIII. h.). In den erstern, z. B. im Wallfisch, gleicht er zwey ungeheuren an den Spitzen vereinigten Rippen, an denen vom Kronfortsatz (*Proc. coronoideus*) und aufsteigenden Aste, wie in den meisten tiefern Ordnungen, noch keine Spur bemerkt wird. Der Gelenkkopf steht hier wie im Delfhin fast gerade nach hinten und ist, nach *Homo*, auf eine ganz ungewöhnliche Weise, bloß durch ein starkes schwammiges mit Oehl gefülltes Zellgewebe an den Schädel geheftet. Bereits in den Amphibiensäugthieren z. B. im Dugong entwickeln sich jedoch ein aufsteigender Ast und Kronfortsatz,

und diese werden denn in allen übrigen Gattungen, indeß in sehr verschiedenen Verhältnissen getroffen. So ist in einigen Nagern z. B. Hasen und Meerschweinchen der Kronfortsatz sehr klein (im Meerschweinchen liegt er als eine kleine Knochenleiste außen neben den Backzähnen) in andern z. B. in Ratten, und Eichhörchen beträchtlich groß. In allen diesen ist dagegen noch ein zweyter Fortsatz hinter dem Gelenkfortsatze (so wie in Vögeln [T. XIV. f. v. q.] und mehreren Amphibien S. 198. 204.) vorhanden, (wir nennen ihn den hintern Kronfortsatz) an welchen sich die Muskeln zum Herabziehen des Kiefers befestigen. Der Gelenkfortsatz selbst ist übrigens platt gedrückt und von hinten nach vorn gerichtet. Der aufsteigende Ast ist oft, z. B. im Hasen, beträchtlich hoch.

S. 260.

In den Fleischfressern ist der Gelenkfortsatz quer gestellt, und der vordere Kronfortsatz (in Folge der stärkern Weisemuskeln) gewöhnlich mehr als der hintere entwickelt*). Auch die Gelenkverbindung des Unterkiefers ist gewöhnlich fester, indem der walzenförmige Gelenkkopf in eine Grube des Schläfenbeins so fest eingefügt ist, daß selbst nach zerstörten Bändern der Unterkiefer am Schädel hält (so bey dem Marder und vorzüglich nach Homo in der Seeotter). — Im Schwein, Tapir, Rhinoceros ist der aufsteigende Ast des Unterkiefers höher als in den Carnivoren, dagegen fehlt hier der hintere Kronfortsatz ganz, der Gelenkfortsatz steht ebenfalls quer, ist jedoch mehr kuglich. Beynahe eben so verhält es sich im Pferd (T. XVIII. f. VII.). In den Wiederkäuern hingegen ist der Gelenkkopf äußerst flach (L. VI.), und da nun zugleich der Unterkiefer hier weit schmaler als der Oberkiefer ist, so wird dadurch vorzüglich die zum Mahlen des Futters bey dem Wiederkäuen erforderliche Seitenbewegung möglich gemacht. — Der Unterkiefer der Affen kommt ziemlich mit dem menschlichen überein,

*) Im Igel sind jedoch beide völlig gleich.

nur ist er ebenfalls, wie der der meisten übrigen Säugthiere, weit mehr in die Länge gezogen, bildet folglich immer noch einen ziemlich spitzigen Winkel, und außerdem ragt auch das Kinn noch nicht wie beym Menschen hervor (T. XVIII. f. XI.).

Endlich verdient auch noch die Vereinigung der beiden Seitenäste des Unterkiefers in sofern unsre Aufmerksamkeit, als dieselbe in sehr vielen Gattungen, z. B. in den reißenden Thieren, Wiederkäuern, Nagern u. s. w. niemals vollkommen zu Stande kommt, als folglich bey vielen Thieren auch im spätern Alter noch diese Seitenstücke wie in vielen Amphibien und Fischen sehr leicht getrennt werden können, und demnach auch hier wieder der Zustand, welcher im Menschen nur einer frühern Lebensstufe angehört, für immer bleibt.

§. 261.

Uebersichten wir jetzt noch einmal die Gesamtheit verschiedener Kopfformen dieser Klasse, so verdient wohl zunächst das allgemeine Verhältniß der Schädel = zu den Antlitzknochen einige genauere Erwägung. In den frühern Klassen sahen wir nämlich den Schädel der Masse nach immer als untergeordneten Theil, die Kiefer traten stark hervor, und eine Linie vom vorspringendsten Theil des Stirnbeins bis zur vordersten Spitze des Oberkiefers gezogen, wurde (so z. B. im Hecht (T. VIII. f. II.) Krok Fobil (T. XI. f. X.), Casuar (T. XIV. f. VI.) u. s. w.) dem Horizont beynah parallel gefunden *). Auch un-

*) Diese Linie ist die sogenannte Campersche Gesichtslinie. Zieht man zugleich eine Linie durch die äußere Oeffnung des Gehörgangs bis zum untern Rande der Nasenöffnung, so giebt das Zusammenstoßen beider Linien den Gesichtswinkel. Dieser ist nach Cuvier im erwachsenen Europäer 85°, im Negeer 70°, in einem jungen Orang-Utang 67°, im Schäferhund 41°, im Pferd 23°. Es verdient indeß wohl allerdings die von Cuvier vorgeschlagene Methode, senkrechte Längen-Durchschnitte des Schädels unter einander zu vergleichen, sowohl vor dieser als andern ähnlichen Messungen den Vorzug.

ter den Säugthieren ist nun ein solches Ueberwiegen des Antlitzes über den Schädel sehr häufig vorhanden (Man vergleiche z. B. den Kopf eines Schweines, Pferdes, Nilpferdes u. s. w. mit dem menschlichen), allein es ist hier vorzüglich deutlich zu erkennen, daß dieses Ueberge-
wicht nur erst die Folge einer allgemeinen größern Ausbil-
dung ist, und daß im Thier, je jünger es ist, um so mehr
diejenige Unterordnung der Kiefer = unter die Schädel = Gegend
Statt findet, welche wir nur erst im Menschen als bleibende
Bildung erreicht sehen. — Diese Bemerkung, welche auf
den ersten Blick dem Harvey'schen Entwicklungsgeß. zu
widersprechen scheint, ist indeß vielmehr eine neue Bestäti-
gung desselben, indem sie bewelst, daß, so wie die Wirbel-
säule überhaupt das früheste Gebild im Skelet darstellt
(S. 156. 161.), auch im Kopf die Schädelwirbel-
säule nothwendig früher als ihre Anhänge oder vordern
Wirbelbögen, die Kiefern, gebildet wird.

§. 262.

Was die Totalform des Säugthierschädels insbe-
sondre anbelangt, so ist die Höhle gewöhnlich mehr länglich
als sphärisch (nur in einigen Fischzithieren (s. T.
XVIII. f. II. III. vom Delphin) ist sie, fast wie im Vogel,
ziemlich kuglich gebildet). Die Höhle für das kleine Hirn
ist oft durch knöcherne Wände (S. 246.) von der großen
vordern Höhle getrennt, in welcher übrigens die Abtheilung in
eine vordere und mittlere Schädelgrube häufig kaum bemerks-
lich ist. Die innere Schädelfläche zeigt auch in den meisten
Säugthieren noch wie im Vogel (S. 219.) sehr deutliche Ab-
drücke der Hirnwindungen, ja beym Delphin und Schna-
belthier (L. II. f. f. VIII. d.) sind sogar die beiden Hemi-
sphären des großen Hirns noch durch eine knöcherne Hervor-
ragung (*falx cerebri*) wie im Auerhahn (S. 219.) ge-
schieden. Da das Hinterhauptloch gewöhnlich noch
an der hintern nicht an der untern Schädelfläche (S. 245.)
sich befindet, so ist auch die innere Grundfläche des Schä-
dels fast ganz horizontal (s. XII. H) der Sattel ragt wenig
hervor, und nur in den Affen findet sich beynähe wie im

Menschen von dem an der untern Schädelfläche liegenden Hinterhauptslöche eine allmählig bis zur Sattelgrube aufsteigende Fläche.

§. 263.

Die äußere Schädelform anlangend, ist auf das Verhältniß der einzelnen Nätze schon früher aufmerksam gemacht worden, und es ist hier nur noch zu erwähnen, daß im Elephanten alle Nätze des Schädels sehr zeitig sich verlieren und der letztere daher gänzlich aus einem Stück gebildet scheint, bis auf das Felsenbein, welches, nach Cuvier, stets einen besondern Knochen darstellt. Auch ist es eine merkwürdige Annäherung zu den Fischen (S. 175.) daß in den Fischzithieren die sämtlichen bleibenden Nätze, Schuppennätze sind. — Noch endlich ist es eine Eigenthümlichkeit des Säugthierschädels, daß häufig äußerlich, theils in der Gegend der Hinterhauptsnath, theils in oder neben der Pfeil- und Kranz-Nath beträchtliche vorspringende Leisten (Cristae) gefunden werden, von denen die obere von der Anlage der Schläfenmuskeln, die hintere indeß zum Theil auch von der Anlage der Nackenmuskeln herrührt, und die durch ihre Stärke den Grad von Kraft beurkunden, welcher diesen Muskeln einwohnt. Sie sind daher in den reißenden Thieren von ganz besonderer Größe und bilden z. B. im Hund, Wolf, Löwen u. s. w., wo die Gruben für den Schläfenmuskel an der Pfeilnath sich berühren, einen ziemlich hohen Kamm längst dieser Nath *). In den Nagern und Wiederkäuern sind die Schläfengruben weniger tief, berühren sich nicht, auch sind die Leisten flacher. In den Dickhäutern berühren sich die Schläfengruben eben so wenig, doch sind sie tiefer, die Leisten erscheinen mehr als scharfe Kanten. Auch bey den Floßthieren sind die Leisten oft von beträchtlicher Stärke (T. XVIII. f. iv. e.), in den Zahnlosen fehlen sie hingegen durchaus. Diese Leisten bilden sich übrigens immer nur durch häufigen Gebrauch der

*) Auch in einigen Papieren sind sie bedeutend, dahingegen in andern Affen sie wenig oder gar nicht bemerkt werden:

Muskeln, bey ganz jungen Thieren werden sie daher nie gefunden.

§. 264.

Rücksichtlich der Totalform des Antlitzes haben wir noch die verschiedene Beschaffenheit der Augen- und Nasenhöhlen etwas ausführlicher zu erwähnen. — Die Augenhöhlen anlangend, so ist früher schon bemerkt worden, daß sie in den niedrigeren Gattungen, Nagern, Zahnlosen, Fleischfressern u. s. w. noch von den Schläfenhöhlen keinesweges geschieden sind, eben so fehlt ihnen nach unten, wie in frühern Klassen, ein knöcherner Boden, ja im Maulwurf ist sogar fast jede Andeutung einer Augenhöhle verschwunden. Ferner sind denn auch in den meisten Säugethiergattungen die Augenhöhlen noch wie in Fischen und Amphibien an die Seiten des Schädels verwiesen, und in den Fischzisthieren stoßen sogar die Axen der Augenhöhlen gerad auf einander. Auch in den Huftthieren (T. XVIII. f. VII.) und reißenden Thieren erstreckt sich die Schädelhöhle noch zwischen (nicht wie im Menschen bloß über) die Augenhöhlen, und auch hier müssen sich demnach die Axen der Augenhöhlen unter ziemlich großen Winkeln schneiden. In mehreren Nagern, z. B. im Hasen wo die Augenhöhlen beträchtlich groß werden, und so an die Kopfform der Vögel erinnern, werden dagegen auch, wie in den Vögeln, diese Höhlen oft nur durch eine dünnere Scheidewand getrennt, ja beide Sehnerventröcher fließen in ein einziges zusammen, doch immer ist die Axe der Orbita noch stark seitwärts gerichtet. Erst in den Makis und Affen (f. X. XI.) treten die Augenhöhlen sich näher, werden geschlossen, ja der Winkel ihrer Axen wird spitzer als im Menschen.

§. 265.

Was die Nasenhöhle betrifft, so fanden wir in den Fischen die Nasengruben doppelt, eben so in mehreren Amphibien die Eingänge des Nasenkanals; in andern z. B. Schildkröten und Krokodil war hingegen nur eine einzige äußere Oeffnung zu bemerken, und in den Vögeln

sahen wir diese Oeffnung wieder durch die mittlern Nasenfortsätze des Zwischenkieferbeins in zwey Eingänge getrennt. Unter den Säugthieren scheint das Schnabelthier das einzige zu seyn, wo noch im Schädel, und zwar ziemlich am Ende des platten Oberkiefers (T. XVIII. f. VIII.) zwey äußere Nasenöffnungen bemerkt werden, in den übrigen ist die Nasenöffnung stets, wie im Menschen, einfach, obschon von äußerst verschiedener Gestalt. Vorzüglich sonderbar ist die Nasenöffnung der Delphine und Wallfische, welche ganz nach oben gerichtet ist (f. I. a.), und einwärts in einer fast senkrecht zur Rachenhöhle absteigenden kurzen Kanak übergeht, mittelst welchem, in Folge eines später zu beschreibenden Mechanismus, das Wasser aus der Rachenhöhle ausgeworfen werden kann. Auf ähnliche Weise verhält sich ferner ohngesähr die breite Nasenmündung des Elephanten, welche durch die Wurzeln der gewaltigen Stoßzähne gleichfalls sehr hoch hinaufgedrängt worden ist. Unter den übrigen Gattungen ist die Nasenöffnung vorzüglich bey Wiederkäuern und Einhufnern beträchtlich weit und oft durch eine von den Nasenbeinen gebildete Spitze überdeckt. In den Schweinen befinden sich hier noch ein Paar sogenannte Rüsselknochen zur Unterstützung des Rüssels. In den Fleischfressern und in den Rägern ist die Nasenöffnung mehr an die Spitze der Schnauze gerückt, auch (vorzüglich in den letztern) geräder abgestutzt. In einigen Fledermäusen*) ist sie von der Mundhöhle nicht durch Knochen getrennt; in den Affen verhält sie sich beynabe wie im Menschen, steigt aber gewöhnlich weit tiefer gegen den Rand der Schneidezähne herab, ist oben breiter als unten, und entsbehrt an ihrem untern Rande der Spina nasalis anterior.

§. 266.

Wir kommen nun zur Beschreibung der Gliederknochen, und zwar zunächst zu dem die Vorderglieder tra-

*) Nach Geoffroy (Mémoires du Muséum d'hist. nat. 1815.) auch in den Spitzmäusen nicht, weil auch hier das Zwischenkieferbein in der Mitte offen bleibt.

genden Knochengürtel, den Schulterknochen. — In den Fischen und Schildkröten sehen wir diesen Knochengürtel noch an die Schädel- oder Rücken- Wirbelsäule unmittelbar befestigt, in den übrigen Amphibien und Vögeln hingegen bloß durch Muskeln an das Rückgrath geheftet, dafür gewöhnlich um so fester mit dem Brustbein verbunden. In dieser Klasse nun, sehen wir die Vorderglieder zuweilen bloß durch Muskeln mit dem Rumpf verbunden, ohngefähr so wie die Rudimente von Schulterknochen bey einigen Schlangen bloß im Fleisch verborgen waren. Es ist dieß namentlich der Fall in den Fischzichyieren, deren Schulterknochen allein in den beiden nach dem Rückgrath hin breiten und abgerundeten Schulterblättern bestehen. So wie nun die Hufthiere (vorzüglich durch die Formen der Nilpferde, Elephanten u. s. w.) an jene Gattungen sie anzureihen scheinen, so wird auch bey alle diesen, sowohl Dickhäutern, als Wiederkäuern und Einhufnern, das Fehlen des Schlüsselbeins als Norm bemerkt, und immer ist daher das, hier gewöhnlich lange, schmale, und ziemlich senkrecht stehende Schulterblatt einzig und allein durch Muskeln dem Rumpfe verbunden (T. XVII. f. 1.).

§. 267.

In den Nagern und Fleischfressern, wo die Vorderglieder nicht mehr wie in den vorigen bloß zum Schwimmen oder Gehen benützt werden, nähert sich die Form des Schulterblatts mehr der des menschlichen; der Rückgrathsrand ist breiter als in den Hufthieren, dabey abgerundet, die Schulterblattgräthe steht mehr hervor, bildet vorwärts über dem Achselgelenk zuweilen ein ziemlich breites Dach, und obere und untere Gräthengrube sind sich ziemlich gleich. Auch von den Schlüsselbeinen finden sich in diesen Ordnungen nun nicht bloß häufig kleinere, im Fleisch verborgene Rudimente (ossa clavicularia) vor (so z. B. in Katzen, Hunden, Mardern, Bären, Seehunden), sondern auch wahre Schlüsselbeine sind in den ihre Vorderglieder zum Fliegen, Graben, oder zum geschicktern Ergreifen gebrauchens

den Thieren vollkommen ausgebildet. Es gilt dieß z. B. von den Fledermäusen, Maulwürfen, Igelu, Mäusen, Bibern, Eichhörnchen, und Stachelschweinen. Unter den Zahnlosen, deren Schulterblatt sich nicht allzusehr von dem der vorigen Ordnungen unterscheidet, fehlt ein besonderes Schlüsselbein den Schnabelthieren, ist hingegen bey Ameisenfressern, Gürtel- und Faulthieren, so wie im Megatherium vorhanden. Auch die Makis und Affen sind damit versehen. Uebrigens bemerkt man am Schulterblatt der letztern deutlicher als in den meisten der früher erwähnten Gattungen den Hakenfortsatz (Processus coracoideus), welcher auch im Menschen gefunden wird, und wohl mit Recht als ein Rudiment eines zweyten Schlüsselbeins betrachtet werden kann; eine Bedeutung welche sich vorzüglich in den stark vorwärts gebogenen Hakenfortsatz der Fledermäuse (bey welchen dieser Theil sogar mehr als im Menschen entwickelt ist) bestimmt genug ausspricht (s. T. XVII. f. v. d.).

§. 268.

Noch sind einige besondere Formen dieser Knochen in einzelnen Gattungen zu erwähnen. So fanden wir z. B. im Vogel das schmale Schulterblatt dem Rückgrath parallel, und sahen hierdurch, so wie durch das starke Schlüsselbein, die Festigkeit der Schultergegend beträchtlich vermehrt. Eben so ist nun im Maulwurf, wo zu einem andern Zweck eine eben so große Festigkeit dieser Theile erfordert wurde, das lange schmale Schulterblatt dem Rückgrath parallel gelegt, das Schlüsselbein aber ist äußerst kurz dick und fast viereckig (T. XVII. f. VIII. B. C.). Auch in der Fledermaus wird eine starke Befestigung der Schultergegend erfordert, und hier ist der Rückgrathsrand des Schulterblatts fast wie im Menschen von beträchtlicher Länge, das Schlüsselbein aber lang, stark, und nach vorwärts bedeutend gewölbt (s. f. v.). Im Faulthier trägt das Schlüsselbein einen eigenen fast rechtwinklich vorragenden Anhang. Auch die Schulterknochen des Schnabelthiers (Ornithorhyn-

chus paradoxus) verdienen eine besondere Beschreibung. Hier findet sich nämlich wieder, wie in den Schildkröten, ein einfacher beinahe S förmiger Schulterknochen, welcher, indem er mit einem Ende an das Sternum sich befestigt, und in der Mitte die Gelenkhöhle für den Oberarm enthält, die Stelle von Schlüsselbein und Schulterblatt zugleich vertritt*), und beweist, daß auch in dieser Hinsicht durch jenes merkwürdige Thier ein deutliches Mittelglied zwischen Amphibien und Säugethieren gebildet wurde (T. XVII. f. II. a. b.).

§. 269.

Das Oberarmbein betreffend, so zeigt dieß hier wie schon in mehreren frühern Klassen im Wesentlichen den menschlichen Typus; vorzüglich da wo das Vorderglied zum Fliegen (wie bey den Fledermäusen) oder mehr zum Ergreifen (wie in den Affen, mehreren Nagern und Carnivoren) benutzt wird. Wo hingegen, fast nach Art der Fische, das Vorderglied sich nicht vollkommen entwickelt (wie in den Fischzithieren), da ist auch der Oberarmknochen kurz und verkümmert (T. XVII. f. XII. a.). Fast dasselbe gilt denn auch von den meisten Hufthieren, deren Mittelhandknochen sich beträchtlich verlängern, und wo der Oberarm seiner Kürze wegen fast gänzlich unter der Haut des Rumpfs sich verbirgt (z. B. im Pferd, Hirsch u. s. w. T. XVII. f. I.). Die Länge des Oberarms ist dagegen ausgezeichnet bey dem Aft und den Fledermäusen. So wie endlich noch in der vorigen Klasse die Form des Oberarms sich sonderbar abänderte, wo, wie in der Mauerschwalbe, bedeutende Muskelkraft dem Arm einwohnte, so auch in dieser; und das merkwürdigste Beispiel davon ist wohl der starke

*) Home (Philosoph. Transact. 1802. p. 74.) betrachtet die Quersfortsätze des T förmigen Manubrii sterni als Schlüsselbeine, weil sie sich ebenfalls mit dem Schulterknochen verbinden, allein eben die Analogie mit frühern Bildungen spricht wohl mehr für die hier gegebene Darstellung. Höchstens könnte man jene Quersfortsätze für gleichbedeutend mit den accessorischen Schlüsselbeinen des Frosches (T. XI. f. I. 1.) erklären.

mit sehr großen Fortsätzen versehene Oberarm des Maulwurfs (f. VIII. D.), welcher mit Schulterblatt und Schlüsselbein zugleich articulirt. Eben so sieht es in Verbindung mit besonders starker Muskelkraft des Vordergliedes, wenn man im Löwen nach Home*) den Humerus von der Armerterie durchbohrt findet, wodurch die letztere in ihrem geraden Verlaufe gegen Druck der Muskel gesichert wird.

§. 270.

Die Vorderarmknochen verschmelzen in den Fischezithieren noch so ganz mit dem Oberarm = und Handwurzelknochen (f. T. XVII. f. XII. b. c.), und sind so platt gedrückt, daß das ganze Vorderglied dadurch wieder auffallende Aehnlichkeit mit den Flossenknochen mehrerer Fische**) erhält. Etwas mehr sind die Ellbogenröhre und Speiche in den Amphibien = Zithieren (z. B. Secund und Lamantin T. XVII. f. III.) entwickelt, doch Bewegung derselben unter einander (Rotation) findet noch keinesweges Statt, ja sie sind noch zuweilen an ihren Köpfen verwachsen. Dasselbe gilt auch von allen Huftieren, denn obschon in den Dickhäutern (z. B. Schwein, Rhinoceros) Radius und Ulna vollkommen getrennt sind, so daß der erstere nach vorn, die letztere mit einem platten großen Ellbogenhöcker versehene nach hinten liegt, so sind doch die Knochen nicht nur an und für sich noch ziemlich plump, sondern es fehlt auch die Rotation gänzlich. In den Wiederkäuern und Einhufern ferner ist der Radius der einzige Knochen des Vorderarms geworden, die Ulna ist nur als geringer hinterer Anhang zu bemerken, fast nur der auch hier ziemlich große Ellbogenhöcker ist von ihr übrig geblieben, und zeigt sich noch durch eine Nath oder Spalte von der Speiche getrennt (T. XVII. f. I.).

*) Lectures on comp. A. p. 76.

**) vergl. z. B. die Flossenknochen vom Lophius piscatorius. T. VIII. f. III.

§. 271.

Bei den Nagern und reißenden Thieren ist Speiche und Ellbogenröhre zwar meistens getrennt, allein die Rotation gänzlich gehemmt, ja in den Katzenaffen (*Galeopithecus*) und Fledermäusen (f. v. g.) ist wieder die Ellbogenröhre und selbst der Ellbogenhöcker verschwunden, folglich die Drehung des vorzüglich in den letztern sehr langgestreckten Speichenknochens *) (welche auch im Vogel als dem Fluge hinderlich nicht Statt fand) hier vollkommen unmöglich. In den Trägen und Faulthieren ist die Trennung der Vorderarmknochen sehr deutlich, in den letztern sogar nach Cuvier **) eine sehr freie Rotation vorhanden. Dasselbe gilt von den mehresten Affen.

§. 272.

Rücksichtlich der Handwurzelknochen sind die Säugthiere den Amphibien ähnlicher als den Vögeln, in deren sonderbarer nach auswärts gezogenen Hand nur zwey Handwurzelknochen gefunden wurden. In dieser Klasse nämlich finden wir die Handwurzelknochen gewöhnlich wie im Menschen in zwey Reihen geordnet, doch ist die Zahl derselben nicht immer dieselbe, nach Cuvior finden sich im Delphin 5, im Elephant 8, in den Wiederkäuern 6=7, in den Einhufnern 7, im dreizehigen Faulthier 5, in den Fleischfressern und mehreren Nagern 7, dagegen im Hasen, Affen und Maulwurf 9; der letztere hat überdieß noch an der Speichenseite seiner zum Graben hintermwärts gestellten Hand einen großen sichelförmigen Knochen, durch welchen die Hand, aus deren Haut bloß die Nägel äußerlich hervorragen, an Breite beträchtlich gewinnt (T. XVII. f. VIII. s. *). — Bemerkung verdient es, daß in mehreren Gattungen, vorzüglich in den Affen, den reißenden und mehreren Hufthieren u. s. w. das Erbsenbein (os

*) Als solcher, nicht als Ellbogenröhre ist dieser einfache Knochen zu betrachten.

**) *Annales du Muséum T. V. p. 207.*

pisiforme) beträchtlich hervorrägt, und indem sich Beuge-
muskeln der Hand daran festsetzen, dasselbe für die Hand
wird, was die Ferse für den Fuß. (T. XVII. f. 1. g. f. IV. g.)

S. 273.

Die Form der Hand und ihrer Knochen ist in den
Säugethieren äußerst verschieden, indem auch hier deutliche
Annäherungen an die verschiedenen frühern Klassen sich vor-
finden. Der Flossenbildung der Fische schließen vorzüglich die
Hände der Floßthiere sich an, indem in den Fischzi-
thieren die platten Mittelhandknochen verwachsen, und
nebst den eben so platten zahlreichen Fingergliedern eine
wirkliche Flosse bilden (s. f. XII.). In den Seehunden
hingegen wird wenigstens durch die allwählig vom äußersten
großen Finger oder Daumen an abnehmende Größe der 5
Finger (so wie durch die Schwimmhäute zwischen den Fin-
gern) die Flossenbildung nachgeahmt. — Als Nachbildung
der platten rundlichen Hand der Schildkröten können wir
ferner die schaufelförmige Hand des Maulwurfs anfüh-
ren, welche aus 5 Fingern besteht, deren jeder aus einem
kurzen Mittelhandknochen, und drei Fingergliedern zusam-
mengesetzt wird. Eben so dient denn auch ferner die Hand der
Frösche und Eidechsen den Vorderfüßen der meisten Nagel-
thiere zum Vorbild. Am bestimmtesten wiederholt jedoch die
Hand der Fledermäuse die der Vögel. Auch hier ist wie
in jenen die Hand im Mittelzustande zwischen Pronation und
Supination festgestellt, und wird durch Abduction und Ad-
duction von der Speiche entfernt oder ihr genähert, nie
aber gestreckt oder gebeugt, auch hier endlich, ist der Dau-
men kurz und nicht mit in die Flügelhaut verwachsen, vielmehr
mit einem starken Nagel versehen, wofür jedoch die übrigen
Finger nicht wie im Vogel verkrüppelt sind, indem sich 4
sehr lange Mittelhandknochen, und am Zeigefinger 2, an den
übrigen 3 ebenfalls lange und dünne Flügelfinger vorfinden
(T. XVII. f. v.).

Nach in den übrigen Huf- und Nagel-Thieren finden sich noch sonderbare Bildungen der Hand vdr. Je nachdem nämlich dieselbe entweder mehr zum Ergreifen oder mehr zum Gehen benutzt wird, sind die fünf Finger entweder mehr ausgebildet (so daß selbst das Verhältniß eines freien Daumens zu den übrigen in der Mittelhand verbundenen Knochen gegeben ist, wie z. B. in den Affen) oder alle 5 Finger liegen parallel und sind ziemlich gleicher Länge (wie z. B. in den Bären und Dachsen) oder endlich es werden einer oder mehrere Finger weniger oder wohl gar nicht ausgebildet. So wird in den reißenden Thieren*) und den Nagern**) der Daumen schon beträchtlich verkürzt. In den zahnlosen verschwinden mehrere Finger ganz und gar, so sind z. B. in dem zweyzehigen Ameisenfresser vom Daumen, Zeige- und kleinen Finger nur unbedeutende Rudimente vorhanden; dagegen ist der Mittelfinger äußerst stark, und wird aus einem kurzen dicken Mittelhandknochen und zwey Gliederknochen gebildet, von denen besonders das Nagelglied ungemeine Größe erreicht (T. XVII, f. iv.). Der vierte Finger besteht aus einem dünnen Mittelhandknochen, und drei Fingergliedern, unter welchen das Nagelglied wieder ziemlich groß, doch kleiner

*) Besondere Erwähnung verdient hier noch der Mechanismus durch welchen das Zurückziehen und Ausstrecken der Klauen im Katzen-geschlecht bewirkt wird. Das Nagelglied ist hier nämlich beynahe S förmig gebogen und trägt eine Scheibe in welcher die Klau-e eingefugt ist. Ein elastisches Ligament setzt sich vom Gelenk des ersten und zweyten Gliedes bis zum obern Rand des Nagelgliedes und hält dasselbe so stark rückwärts gebogen, daß es beynahe neben das zweyte Fingerglied zu liegen kommt, die Klau-e aufwärts gerichtet, folglich verborgen ist, und so beim Laufen nicht abgestumpft werden kann. An das untere Ende des Nagelgliedes hingegen setzt sich die Sehne eines Beugemuskel-s und durch diesen also wird die Klau-e ausgestreckt.

**) Nach H. Blumenbach hat das fliegende Eichhörn noch an der äußern Seite der Hand einen gräthenartigen Knochen zur Unterstützung der Flughaut.

als am vorigen Finger ist. Im *U* sind dagegen drei Finger entwickelt, doch sind die ziemlich kurzen Mittelhandknochen an ihren untern Köpfen verwachsen und am innern sowohl als am äußern Rande finden sich noch Rudimente von Mittelhandknochen der beiden fehlenden Finger. Die drei vorhandenen Finger bestehen aus zwey Gliedern, von denen vorzüglich das Nagelglied so außerordentlich groß und mit so spitzen Nägeln bewaffnet ist, daß dadurch das Thier verhindert wird auf der Handfläche zu gehen, vielmehr die Hand in einen Mittelzustand zwischen Pronation und Supination versetzen, und auf platter Erde auf dem Ulnarrand der Hand auftreten muß *), weshalb es sich denn lieber an Bäume klammert.

S. 275.

Noch beträchtlicher ist jedoch die Veränderung der Handform in den Huftieren. Im Elephanten zwar sind noch 5 Finger vorhanden, allein alle werden von der gemeinsamen Haut des Fußes in eine Masse vereinigt. Im Tapir und Schwein ist der Daumen fast ganz verschwunden, und obschon 4 Finger vollkommen gebildet sind, tritt das Thier doch nur auf die beiden mittlern, längern. In den Wiederkäuern sind hingegen nur noch zwey Finger vorhanden, die Mittelhandknochen derselben sind zu einer Röhre (Schienbein genannt) verwachsen, an welcher sich eine doppelte Rolle **) zur Aufnahme der beiden aus 3 Gliedern gebildeten Finger befindet (T. XVII. f. i. h. i. k. l.). In den Einhufern ist gar nur noch ein Finger vorhanden; er besteht aus einem ziemlich langen Mittelhandknochen (Schienbein) hinter welchem sich noch zwey dünne Knochengriffel als Rudimente anderer Finger befinden, und aus

*) Da, wie wir später finden werden, die Hintertfüße auch so gestellt sind, so geht dies Thier vollkommen wie ein Mensch mit Klumpfüßen, und auch diese Verunstaltung wäre sonach Wiederholung tieferer Bildung.

**) In mehreren Arten, z. B. im Stier finden sich hier noch zwey kleine mit Nägeln bekleidete Knochen (Sporenklauen), welche die Rudimente der fehlenden Finger darstellen.

einem dreigliedrigen Finger, dessen Glieder Fesselbein, Kronbein und Hufbein genannt werden (s. f. XI.).

§. 276.

Wir kommen nun zur Beschreibung der hintern Gliedmaßen, und haben wieder zunächst den Knochengürtel an welchen sie sich befestigen, die Beckenknochen, genauer zu untersuchen. Auch hier werden mannigfaltige Wiederholungen der frühern Bildungen gefunden. Wie im Fisch (T. VIII. f. I.) die Knochen der hintern Flossen vom übrigen Skelet getrennt, bloß durch Muskeln befestigt lagen, so finden sich auch unter den Säugthieren bey den Fischzichthieren nur kleine platte Rudimente von Beckenknochen. Wie ferner das Becken der Vögel nicht im Schambogen geschlossen war, so fehlt in den Ameisenfressern, Maulwürfen und Spitzmäusen die Schambeinvereinigung, und zugleich ist in den beiden letztern das Becken so enge, daß Geschlechtsrtheile, Harnblase und selbst der Mastdarm außer dem Becken liegen *). So ist ferner in den Ameisenfresser, Gürtel = Schuppen = und Faulthieren **) das Sitzbein wie im Vogel (§. 230.) mit dem Kreuzbein verwachsen, und an Statt der Incisura ischiadica findet sich folglich ein Foramen ischiadicum (T. XVII. f. x. e.). Und so ist denn endlich auch die schmale langgestreckte Form der Hüftbeine, welche wir in den meisten Säugthieren beobachtet, als eine Wiederholung der langen schmalen Hüftbeine der Vögel (T. XIV. f. xx.) oder gewisser Amphibien, z. B. der Frösche (T. XI. f. I.) zu betrachten. Im Allgemeinen ist jedoch allerdings in dem geschlossenen Becken der Schildkröten und Eidechsen das bestimmteste Vorbild für das Becken der Säugthiere gegeben; ja selbst die beweglichen nach dem Brustbein hin gerichteten Schambeinäste des Krokodils (T. XI. f. XIII.)

*) Es erinnert dieß an die Umstülpung der Harnblase bey fehlendem Schambogen in menschlichen Mißgeburten.

**) In dem den Faulthieren so nahe verwandten Megatherium scheinen Sitz- und Schambeine ganz gefehlt zu haben, die Pfanne befindet sich hier am tiefsten Ende des wie im Elephanten breiten und vorwärts concaven Darmbeins.

finden sich in den Beuteltknochen (*ossa marsupialia*) der Beuteltiere wieder, welche Knöchel als bewegliche Aeste vom Schambogen gegen das Brustbein hin gerichtet sind, und den Zitzenbeutel dieser Thiere unterstützen, jedoch keinesweges bloß mit diesem Organ in Verbindung stehen, da sich ähnliche Knochen auch im *Ornithorhynchus* und der *Echidna* finden (T. XVII. f. II. g.).

§. 277.

Da nun im Allgemeinen das Becken der meisten Säugthiere sowohl seiner Verbindung als Zusammensetzung nach, schon sehr mit dem menschlichen übereinstimmt, so scheint es hinlänglich, nur einige der vornehmsten Abweichungen der Form desselben von der menschlichen zu erwähnen *). Schon im vorigen § aber, ist der langgestreckten Hüftknochen im Säugthierbecken gedacht worden, und durch diese wird allerdings der Charakter des Säugthierbeckens hauptsächlich bestimmt. Gewöhnlich (so z. B. in den reißenden Thieren, den Nagern u. s. w.) bilden nämlich Darm- und Sitzbein einen gleich starken, ziemlich langen, der Wirbelsäule beynahe parallel liegenden Knochen, an welchem, etwas unterhalb seiner Mitte, äußerlich die Pfanne für den Schenkelkopf sich befindet, und dessen Schmalheit zugleich die Ursache der geringen Hüftenbreite der Säugthiere wird. Es liegt sonach der größte Theil des Hüftbeins hier fast in derselben Richtung wie im Vogel das Schulterblatt (§. 226.), und in beiden hat wohl diese Lage denselben Zweck, nämlich den Muskeln längere Linien zur Anheftung zu bereiten. Außers dem sehen wir indeß in dieser Form der Hüftbeine, verbunden mit der geringen Breite des Kreuzbeins, auch den wesentlichen Grund des Ganges auf vier Füßen, so wie der Schwierigkeit der aufrechten Stellung, indem die Basis des Rumpfs

*) Um die nähere Erörterung dieser Abweichungen haben sich vorzüglich die H. H. Anthonieth und Fischer verdient gemacht in der Diss. inaug. nonnullas observationes de pelvi mammalium sistens. Tab. 1798. übers. v. H. Schreger, im 2. Hft. 2. Bds. der Rosenmüller'schen Beiträge für die Bergliederungskst.

verkleinert wird. Was die Vereinigung der Schambeine anbelangt, so liegt diese mehr den obersten Schwanzwirbeln als dem Kreuzbein gegenüber und diejenige Beckenstellung, welche man in der Entbindungskunde die Neigung des Beckens zu nennen pflegt, ist folglich hier im allerhöchsten Grade vorhanden.

§. 278.

In den Huftthieren, vorzüglich im Elephanten, Nashorn, Stier und Pferd, wird nun der Darmbeinkamm etwas breiter (T. XVII. f. VI.), zugleich aber die innere Fläche des Darmbeins etwas mehr concav (was vorzüglich im Elephanten und Nashorn der Fall ist) und nähert sich so im Ganzen der menschlichen Gestalt, zu welcher außerdem noch ein Uebergang, vom Becken der reißenden Thiere, durch die Becken der Affen, sich nachweisen läßt. — Uebrigens kann ich hier nicht umhin zu erinnern, daß auch bey den Säugthieren bereits, wie im Menschen, der Geschlechtsunterschied durch größere Weite und Rundung im Becken sich bestimmt ausdrückt, ja nach Pallas und Schregers Untersuchungen fehlt sogar in einigen Fledermäusen den weiblichen Individuen die Schambeinvereinigung*); vorzüglich merkwürdig aber ist die von Le Gallois**) gemachte Beobachtung, daß im weiblichen Meerſchweinchen zur Zeit der herannahenden Geburt das Becken sich immer beträchtlich durch Auseinanderweichen der Schambeinvereinigung erweitert, und nach überstandener Geburtsarbeit, wieder zum frühern Maße sich verkleinert.

§. 279.

So wie nun in den Fischen nicht selten die Bauchfloßen gänzlich vermißt wurden, so mangeln auch die hintern Gliedmaßen in den Fischzithieren gänzlich, oder

*) f. Authenrieth a. a. D. S. 227.

**) Im Anhang zu seinen *Experiences sur le principe de la vie etc.*

es sind vielmehr die Rudimente derselben in der übrigens durch keine Knochen mehr unterstützten Schwanzfloße vereinigt, welche eben deshalb nicht wie in den Fischen senkrecht, sondern vollkommen horizontal gestellt ist. Den deutlichen Uebergang zu dieser Form bilden die Amphibienzithiere, indem hier (z. B. im Seehund) die besondern Theile der Hinterfüße, selbst die Zehennägel, zwar noch zu erkennen, aber doch schon durch Schwimmhäute in eine Art von Schwanzfloße verbunden sind. Was die einzelnen Knochen der Hinterfüße betrifft, so ist das Oberschenkelbein hier wieder so wie in den frühern Klassen von ziemlich gleichförmiger dem menschlichen Typus sich nähernder Gestalt. Größtentheils ist es ganz gerade, im Seehund ganz vorzüglich kurz, auch in Wiederkäuern und Einhufern (in Folge der langen Mittelfußknochen, so wie der Oberarm S. 268. in Folge der langen Mittelhandknochen) so geringer Länge daß es unter der Haut des Rumpfs sich verbirgt. Dem Elephanten fehlt nach H. Blumenbach's Bemerkung, das runde Ligament nebst der Vertiefung für dasselbe am Schenkelkopf. Das stärkste Oberschenkelbein findet sich im Megatherium, wo die Dicke desselben die Hälfte seiner Länge beträgt.

§. 280.

Die Knochen des Unterschenkels, Schienbein und Wadenbein, kommen in den Säugthieren häufig mit den Vorderarmknochen in ihrem Verhalten überein. Wie nämlich in den Wiederkäuern und Einhufern von der Ulna nur ein geringes Rudiment übrig blieb, so zeigt sich in denselben Gattungen auch von dem Wadenbeine (dem Analogon der Ellbogenröhre) nur eine geringe Spur, welche bald als ein griffelförmiger Knochen äußerlich an dem obern Schienbeinkopf sich befestigt, (ungefähr dasselbe fanden wir auch im Vogel, S. 231.) bald am untern Ende des Schienbeins den äußern Knöchel bildet. Das letztere ist vorzüglich in den Wiederkäuern, das erstere mehr in den Einhufern der Fall. In den Dickhäutern und den sämmtlich

den Nagelthieren liegt größtentheils Tibia und Fibula (wie Radius und Ulna), unbeweglich neben einander (die letztere gewöhnlich mehr hinter der erstern), ja beide verwachsen häufig an ihrem untern Ende (so im Igel, der Ratte, dem Eichhörnchen u. s. w.) In den Fledermäusen ist die Fibula ausgezeichnet dünn. Die Kniescheibe ist in den Säugethieren gewöhnlich eben so wie im Menschen vorhanden, nur im Wombat und Kaola fehlt sie*). In diesen letztern beiden Thieren findet sich übrigens nach Home noch eine höchst merkwürdige Verbindung des Wadenbeins mit dem Schienbein. Ersteres nämlich ist an seinem untern Ende mit dem Tarsus und der Tibia zugleich eingelenkt, und einer drehenden Bewegung fähig, wodurch die Zehen bald auswärts, bald einwärts gerichtet werden können, so daß dadurch das Thier eine besondere Geschicklichkeit zum Wühlen und Graben erhält.

§. 281.

Die Fußwurzellknochen der Säugethiere nähern sich ihrer Form Zahl und Lage nach schon den menschlichen beträchtlich. Zu den merkwürdigern Bildungen derselben gehört: erstens der lange Sporenartige Fortsatz des Fersenbeins in den Fledermäusen (T. XVII. f. v. v.), welcher, obschon mit in die Flughaut verwachsen, doch den nach hinten gerichteten Daumen vieler Vögel sehr bestimmt nachbildet. Ferner der sichelförmige Knochen, welcher sich im Maulwurfe an der innern Seite der Fußwurzel (so wie an derselben Seite seiner Handwurzel) vorfindet. Vorzüglich ungewöhnlich ist jedoch die Verbindung und Form der Fußwurzel in den Faultieren, indem hier die Beugung und Streckung des Fußes (welche sonst in Folge eines tiefen Gewerbegelechts zwischen Sprung- und Schienbein in den meisten Säugethieren fast die einzige Bewegung darstellt) ganz wegfällt, das Wadenbein vielmehr, mittelst eines dem processus styloideus der Ulna ähnlichen Fortsatzes, sich dem

*) Home Lectures on comp. A. p. 134.

Sprungbeine so einlenkt, daß dadurch der Fuß auf eine Drehung um seine Längsachse beschränkt wird, und das Thier folglich (so wie mit den Vorderfüßen S. 273.) nur mit dem äußern Fußrand auftritt *); wodurch denn allerdings das Gehen vorzüglich erschwert, das Erklettern der Bäume hingegen erleichtert wird (T. XVII. f. VII.).

§. 282.

Rücksichtlich der Mittelfuß- und Zehenknochen (welche übrigens im Allgemeinen sehr mit den Mittelhand- und Fingerringknochen übereinstimmen, sind vorzüglich noch die Annäherungen an den Typus des Vogelfußes merkwürdig. So wie nämlich dort (S. 232.) die Mittelfuß- und Fußwurzelknochen in einen einzigen Knochen zusammenschmolzen, an welchem dann die Zehen sich einlenkten, so auch die Mittelfußknochen in den Einhufern, Wiederläufern und Springhasen. In den beiden erstern verhalten Mittelfuß und Zehen sich wie im Vordergliede (S. 274., dessen Bau aus dieser Analogie nun ebenfalls verständlich wird), nur sind in den Wiederläufern die Rudimente der beiden verschwundenen Finger etwas deutlicher. Im großen Springhasen (*Mus Jaculus*) sitzen nach Cuvier von den fünf Zehen die drei Mittelfinger auf einem Mittelfußknochen auf, und hierdurch sowohl, als durch die ganz ungewöhnliche Länge der Mittelfußgegend, unterscheidet sich dann der Hinterfuß vom Vorderfuße sehr bedeutend. Im *Mi* sind die Zehenknochen wie die Fingerringknochen (S. 273.). Im zweizehigen Ameisenfresser hat der Hinterfuß fünf Zehen. In Fleischfressern und Nagern sind gewöhnlich fünf parallel liegende Zehen vorhanden, doch wird die große Zehe (gleich dem Daumen) oft etwas verkürzt, ja sie fehlt in Hunden, Katzen, Hasen gänzlich. Vorzüglich merkwürdig ist die Zehenbildung in den Bierhändlern und Dibelphen, indem hier der Mittelhandknochen der großen Zehe sich von den übrigen sondert und in dasselbe Verhält-

*) Cuvier *Annales du Muséum* T. V. p. 194.

niß zum Fuß tritt, in welchem der Daumen zur Hand sich zeigt (T. XVII. f. IX.).

§. 283.

Werfen wir am Schluß dieser Betrachtungen über das Knochengeriist der Säugthiere, noch einen Blick auf das menschliche Skelet, so dürfen wir wohl die vornehmsten Eigenthümlichkeiten des letztern als solche betrachten, wodurch der aufrechte Gang und Stand begründet wird. Die Bedeutung dieser Stellung scheint es aber zu seyn, daß dem höchsten, dem edelsten Organ, der Hirnmasse, auch der höchste, der vornehmste Ort gegeben, dieselbe von der Erde am weitesten entückt, dem Lichte am vollkommensten zugekehrt werde. Daher im Menschenskelet die schöne sphärische Form des dem Gipfel der Gestalt aufgesetzten eigentlichen Schädels (der verbundenen Schädelwirbel), an welchen auf der Mitte seiner Grundfläche senkrecht die freie Wirbelsäule sich anfügt; daher denn ferner die im menschlichen Ideal senkrecht (der Rückenlinie parallel) herabsteigende Gesichtslinie, die so vollkommen untergeordneten Kiefern, die hervorragende Nase und die senkrechte Fläche des Kinns. — Vergleiche man damit nun auch die menschenähnlichsten Affen, immer wird die Gesichtslinie mit der Rückenlinie unter einem fast rechten Winkel sich schneiden, immer wird die Stirn zurückgedrängt, die Kiefergegend vorragend, das Hinterhauptloch mehr rückwärts gestellt seyn; eine Form, an welche im Menschengeschlecht nur in Folge krankhafter Bildungen, oder als Zeichen der unedlern Race, zuweilen sich Annäherungen zeigen.

§. 284.

Wenn sonach der Charakter des Menschengeriipps allerdings in der Gestalt des edelsten Theils, des Kopfs, am bestimmtesten sich ausspricht, so fehlen doch auch merkwürdige Eigenthümlichkeiten dem übrigen Skelet keinesweges. Am Rumpf sehen wir den breiten Rücken und die breite gewölbte Brust als dem Menschen vorzüglich eigen,

noch mehr aber finden wir in Bezug auf die aufrechte Stellung die Form des Beckens verändert, das Kreuzbein breit und gewölbt, das Schwanzbein hingegen kurz und im Fleisch verborgen, folglich die Wirbelsäule welche anfänglich fast einziges äußeres Bewegungsglied war, von dieser Function gänzlich befreit. Die Darmbeine zur Stütze der Unterleibseingeweide breit und oberwärts concav, kurz, die Form dieser Knochen vorzüglich darauf berechnet, dem Oberkörper eine feste und sichere Stütze zu bieten.

§. 285.

Endlich ist denn auch in den Gliedmaßen selbst das Gepräge einer edlern Bildung nicht zu verkennen. In keinem Thier sind die Hinterfüße so zur sichern Stütze des gesammten Körpers durch Vereinigung der starken Fußwurzel- und der Mittelfußknochen in ein festes Knochengewölbe ausgebildet, und in keinem Thier ist die Hand so vollkommen zur freiesten Bewegung nicht nur, sondern auch zum feinen Sinnesorgan entwickelt wie im Menschen. Also schon indem die Glieder zum Gehen, von den Gliedern zum Tasten und Ergreifen völlig geschieden sind, schon als Zweifüßer, ist der Mensch von den Vierfüßern hinlänglich gesondert, da streng genommen, doch auch die sogenannten Hände der Affen, theils durch ihre Schmalheit, theils in sofern sie doch immer vorzüglich dem Gehen bestimmt sind, mehr Füße als Hände genannt werden sollten.

§. 286.

Und so müssen wir denn bereits in Folge dieser allgemeinen Betrachtungen, die Vermuthung, daß Menschen und Affen nur einem Geschlechte zugehören, den schwermüthigen Humoristen, einem Jean Jaques und Monboddo überlassen; vielmehr bekennen, daß das Siegel höhern Organisation, d. i. jene strenge Sonderung und Unterordnung der Theile nach ihrer Bedeutung, so wie hinwiederum jene schöne Vereinigung aller Theile zu einem harmonischen Ganzen bereits im

menschlischen Knochengeriist in einem Grade vorhanden sey, welchen wir früher in keiner andern Gattung nachzuweisen im Stande waren.

§. 287.

Jetzt, nachdem wir durch Schilderung der verschiedenen Formen des Skelets, gleichsam den Grundriß der vielfachen Thiergestalten höherer Klassen uns vorgezeichnet haben, wenden wir uns näher zur Beschreibung jener besondern Systeme, in denen das animale Leben dieser Geschlechter sich vorzugsweise offenbart.

I. Nervensystem.

Wie das Nervensystem der vier obern Thierklassen, durch Erscheinung von Gehirn und Rückenmark so bedeutungsvolle Verschiedenheiten von seinen frühern Formen zu erkennen giebt, davon ist im Allgemeinen weiter oben öfters (§. 37. 49.) gesprochen worden, allein auf welche Weise ein Uebergang der frühern Form des Nervensystems zu diesem höhern Typus selbst gebildet werde, darüber scheinen einige nähere Erörterungen hier noch am Platze zu seyn.

§. 288.

Blicken wir zu dem Ende zurück auf die zunächst vorgegangenen Organisationen, so finden wir in den Gliederthieren, gemäß der Gliederung ihres ganzen Körpers, auch ein gegliedertes Nervensystem, die Ganglienreihe (§. 69.). Jedes Körperglied besitzt hier zwar ein nerviges Centrum und Nervenzweige, welche den Speisecanal umfassen, allein nur im Kopfgliede findet der Nervenknoten auf der Rücken- oder Lichtseite sich vor, dahingegen die Ganglien der übrigen Körperglieder auf der Bauchseite sich anlegen. — Auch in den höhern Klassen ist nun die Gliederung des Körpers geblieben, und vorzüglich war sie in der Form des Gerippes, in der Zusammensetzung der Wirbelsäule, in den einzelnen

Rippen = Rippen = und Gliederbögen deutlich zu erkennen. Allein auch im Nervensystem ist sie keineswegs verschwunden, jeder durch einen Wirbel, und durch die zugehörigen Bögen bestimmte Körper = Abschnitt zeigt auch hier eine besondere nervige Centralmasse, und ein den Darm mittel = oder unmittelbar umschließendes Nervenpaar, nur mit dem Unterschiede, daß alle diese Centralmassen jetzt an der Rückenseite gelagert sind, und daß sie alle zu einer einzigen Masse (Hirn und Rückenmark) zusammenschmelzen, so wie ein ähnliches Umwandeln der untern Ganglienkette zu einem Markstrange schon im Regenwurm (§. 80.) in Krustenthiere (§. 83.) und in Insektenlarven (§. 87.) vorkam.

§. 289.

Als eine Folge dieses Zusammenschmelzens haben wir es zu betrachten, wenn im Rückenmark die einzelnen Glieder der Ganglienkette allerdings fast nur noch aus dem Aussehen der Nervenpaare und der Gliederung ihres Wirbelkanals erkannt werden können; dahingegen stets, sobald in den besondern Centralmassen (wie immer im Hirn, zuweilen aber auch im Rückenmark) eine höhere Entfaltung beginnt, die deutlichere Sonderung der einzelnen Massen nicht mehr zu verkennen ist. — So wie nun aber Nervenleben nach außen nur unter der Form des Sinnes und der Bewegung sich offenbart, so trennt sich auch die Gesamtheit der an der Rückenseite gelagerten nervigen Centralmassen, in die der Sinnesnerven, und die der Bewegungsnerven, von denen die ersteren als Hirn die Schädelwirbel einnehmen (so wie der Hirnknoten in Weich = und Gliederthieren stets die wichtigsten Sinnesnerven abgab) dahingegen die letztern als Rückenmark den Rückgrathskanal erfüllen (so wie das Rückgrath ursprünglich als wichtigstes äußeres Bewegungsglied erschien).

§. 290.

Vom Hirn gehen aber immer aus die Nerven des Gehörs, Gesichts und Geruchs, und die Zahl seiner

Hauptmassen wird hierdurch allerdings namentlich auf drei festgesetzt. Allein auch das Rückenmark wird eine besondere Centralmasse im Hirn finden, theils in sofern es Centrum der Bewegungskraft ist, theils in sofern durch dasselbe die an Bewegung geknüpfte Sinnesart des Geistes dem Selbstgefühl *) (welches doch nur in der höchsten nervigen Centralmasse anzunehmen ist) sich mittheilt. — Wir würden daher im Hirn eine Haupt-Abtheilung als Ganglion der Nerven, die zweite als Ganglion der Schmerz- und Bewegungs-Nerven (der letztern beiden mittelst das Rückenmarks) aufführen dürfen; und sehen wir dann endlich eine höchste Centralmasse für die sämtlichen übrigen Theile, durch ausgezeichnete Entwicklung einer einzigen Hirnmasse gebildet, so muß dadurch eine immer vollkommnere Unterordnung, eine immer bestimmtere Centralität im Nervensystem erreicht werden.

S. 291.

Allen Nervensystem ist nicht bloß Centrum des animalen Lebens, es ist organisches Centrum überhaupt, und auch in die vegetative Seite muß es sonach thätig und leidend eingreifen. Außerst bedeutungsvoll ist es daher, wenn wir nun in diesen höhern Thierklassen, für die vegetativen Functionen ein eigenes Nervensystem entstehen sehen, welches theils durch stete Umschlingung des Darmkanals und der Gefäße, theils durch den Typus der Ganglienreihe die Nervenform der tiefern Klassen auf das bestimmteste wiederholt, und welches dem höhern centralen System wieder vorzugsweise durch das Rückenmark (als das untergeordnete Gebild) verbunden ist. — Wir untersuchen denn jetzt nach der Reihe das Verhältnis von Rückenmark und Hirn, von Rückenmarks- und Hirn-Nerven, und vom sympathischen Nerven- oder dem Gangliensystem in den vier obern Thierklassen.

*) Dies Wort scheint mit, sobald auch von Thieren die Rede ist, besser als Bewußtseyn.

Nervensystem der Fische.

1. Rückenmark und Gehirn.

§. 292.

Beide Abtheilungen der großen längst des Rückens gelagerten nervigen Centralmasse behaupten in dieser Klasse noch fast ganz gleichen Rang, denn wenn auch das Hirn durch seine Ganglienbildung, dem Bau nach, weit überwiegend genannt werden darf, so ist doch die größere Masse fast immer auf der Seite des Rückenmarks. Dieses letztere nämlich erstreckt sich hier, mit wenigen Ausnahmen, immer durch die ganze Wirbelsäule, (folglich auch (was in höhern Thieren nicht mehr der Fall ist). durch die Schwanzwirbel, so daß es denn bey der großen Wirbelzahl (s. S. 162.) allerdings eine bedeutende Länge erhält (T. IX. f. 1.). Besond'ers kurz im Verhältniß zum Wirbellanal wird das Rückenmark nach G. Arfakj *) bey einigen Knorpelfischen (Tetrodon Mola und Lophius piscatorius) gefunden, .. und die Nervenpaare desselben bilden daher hier bereits eine Art von Pferdeschweif wie im Menschen (s. f. VII.). Dafür ist jedoch in eben diesen Gattungen die obere Fläche des Rückenmarks mit mehrern ganglienförmigen Anschwellungen versehen, und so scheint dieser Theil folglich, wenn er an Masse dem Hirn mehr untergeordnet wird, an Ausbildung ihm desto ähnlicher zu werden.

§. 293.

Die Gestalt des Rückenmarks kommt übrigens im Allgemeinen schon in dieser Klasse der des menschlichen äußerst nahe, schon hier ist es ein langer cylindrischer Strang, schon hier ist deutlich eine obere tiefere und eine untere flächere Spalte zu bemerken, ja so wie im menschlichen Fötus ist auch hier gewöhnlich ein verhältnißmäßig sehr weiter innerer Rückenmarkskanal deutlich zu erkennen (T. IX. f. 1.). Um so merkwürdiger scheint daher die Rückenmarksform, welche ich im Som-

*) De Piscium cerebro et Medulla spinali. Hal. 1813. p. 5.

mer 1816. in den Neuraugen (*Petromyzon marinus*, *fluviatilis* und *branchialis*) entdeckte, und welche sich von der aller übrigen näher untersuchten Thiere mit Rückenwirbeln gänzlich entfernt, indem die untere Spalte desselben gleich hinter dem Hirn sich so weit eröffnet, daß dadurch das Rückenmark vollkommen bandartig erscheint und der Rückenmarkskanal bey der geringen Dicke des Ganzen völlig verschwindet (T. IX. f. II. 2.).

§. 294.

Das Rückenmark der Fische endigt sich mit einem einfachen Faden, und zwar, der Regel nach, in den letzten Schwanzwirbeln. Die Rückenmarksnerven entspringen mit obern und untern Wurzeln, von denen die letztern etwas weiter nach hinten als die erstern entstehen. Nur an den untern Wurzelfäden werden wie im Menschen keine Ganglien vorgefunden. Die obern vereinigen sich mit den untern Fäden nur erst außerhalb des Wirbelkanals, welcher überhaupt in den Störthiesfische, vermöge der schwachen Scheitel der Dornfortsätze, nur sehr unvollkommen geschlossen ist. — Wo übrigens ausgezeichnet starke Nerven aus dem Rückenmark entspringen, sind auch einzelne Anschwellungen am letztern sehr deutlich sichtbar, und es gilt dieß theils von dem sonderbar verkürzten Rückenmark im Klumpfisch und Froschfisch (§. 291.), theils vom obersten Rückenmarkstück einer Gattung fliegender Fische (*Trigla*) wo die Brustfloßen so vorzüglich stark entwickelt sind, und jedem der zu diesen gehörigen Nervenpaare ein Ganglienpaar auf der obern Seite des Rückenmarks entspricht (T. IX. f. v.).

§. 295.

Wenig anders als eine solche Reihe von Ganglienpaaren auf der obern Seite der Rückenmarksstränge erscheint denn in den Fischen auch das Gehirn, und es springt in die Augen, daß durch diese Anordnung der einzelnen Hirnmassen hinter einander, nicht unter einander, diese Gestalt des Hirns sich eben so sehr von der sphärischen Form des aus-

gebildeten menschlichen Hirns entfernt, als sie sich der des Hirns im sehr frühzeitigen menschlichen Embryo annähert, mit welchem sie übrigens auch durch eine geringere Entwicklung weißer Fasersubstanz übereinkommt. Auch die Masse des Hirns ist, wie schon oben bemerkt, hier sehr unbeträchtlich und zwar sowohl im Verhältniß zum Rückenmark als zum gesammten Körper. So finde ich in einer *Ala quappe* (*Gadus lota*) von 12 Unzen (57, 60 Gran) Gewicht, das Hirn 8 Gran, das Rückenmark 12 Gran schwer, folglich Hirn zum ganzen Körper wie 1 : 720. — Im Hecht fand man das Hirn = $\frac{1}{1305}$, im Wels = $\frac{1}{1837}$, im Thunfisch = $\frac{1}{37425}$ der Körpermasse. — Uebrigens ist schon früher (§. 175.) erinnert worden, daß das Fischgehirn die Schädelhöhle gemeiniglich nicht ausfülle, indeß muß hier noch sowohl in dieser Hinsicht, als hinsichtlich der Kleinheit des Hirns überhaupt bemerkt werden, daß diese Verhältnisse vorzüglich nach dem Alter des Thiers mehrere Modificationen erleiden. Im Fisch nämlich wie im Menschen scheint das Hirn sehr zeltig sein Wachsthum zu beenden, dahingegen das Skelet so wie die gesammte Körpermasse hier fortwährend an Größe zunimmt, wodurch denn nothwendig das Hirn um so kleiner erscheinen und die Schädelhöhle um so weniger ausfüllen muß, je älter das Thier wird. Einige Gattungen (so nach *Ursaky* *Scomber*, *Sparus*) werden indeß nichts desto weniger gefunden, wo die Schädelhöhle vom Hirn beynahe oder vollkommen eingenommen wird.

§. 296.

Was nun die in den Fischen so äußerst verschiedenartige Gestalt des Hirns anbelangt, so werden wir diese aus den Abänderungen welche jede der besondern Hirnmassen in den verschiedenen Gattungen erleidet, am leichtesten kennen lernen, so wie die Abbildungen (T. IX.) Beispiele von den verschiedenen Totalformen geben. Die Hirnmasse aus welcher die Nerven hervorgehen (sie ist den großen Hemisphären des menschlichen Hirns analog und ich werde sie fernerhin immer als erste Hirnmasse bezeichnen)

ist in den Gräthenfischen ihrer Bildung und oft auch ihrer Masse nach, den übrigen Hirnmassen sehr untergeordnet. Im Aalgeschlecht zeigt sie drei bis vier Ganglienspaare (T. IX. f. IV. a. * a. a. **) welche vorwärts an Größe verlieren, und deren hinterstes größeres hier wie überall durch eine kleine Commissur (Commissura anterior) verbunden ist. Die Nerven sind gewöhnlich dünn, außer im Meeraal (*Muraena congor*), wo jeder in zwey ziemlich dicke Äste sich spaltet. In den übrigen Gräthenfischen bilden bald zwey (so im Hecht), bald nur ein Ganglienspaar (so im Karpfen f. VIII. a.) diese Hirnmasse. Die Ganglien selbst bestehen fast ganz aus grauer Substanz und sind innerlich ohne alle Höhle.

§. 297.

In den Knorpelfischen, wo die Bildung des gesammten Organismus in so vieler Hinsicht gesteigert ist, bemerken wir auch in der ersten Hirnmasse Veränderungen, wodurch sie sich mehr der Bildung einer höchsten Centralmasse, der Bildung der Hemisphären annähert. Es gilt dieß vorzüglich von der Hirnform der Rochen und Hayen, in welchen die vordere Hirnmasse ein einziges großes Ganglion bildet, aus welchem sehr starke, selten, (z. B. im Zit-terrochen) äußerst schwache Nerven entspringen. Noch wichtiger ist es jedoch, daß nach einer von d. H. H. Meckel und Arfakj gemachten Entdeckung, in diesem Ganglion, bey einigen Hayfischen (*Squalus Catulus* und *carcharius*) wirklich bereits jene den vereinigten großen Seitenventrikeln im Menschenhirn entsprechende Höhle sich findet, welche in den folgenden Klassen niemals vermist wird (T. IX. f. x. h.).

§. 298.

Die mittlere Hirnmasse ist in den Gräthenfischen gewöhnlich durch eine schöne innere Ausbildung, so wie durch häufigere Fasersubstanz ausgezeichnet, und besteht auf der Rückenseite des Gehirns aus einem Ganglienspaar, welches oft ziemlich zu einer einzigen Anschwellung zusam-

men fließt (f. I. III. VII. b.). Im Innern dieser Masse ist eine geräumige Höhle enthalten, in welcher denn wiederum einige andere Ganglien gefunden werden (f. VIII. b. *). Daß übrigens diese gesammte Gebilde nicht, wie bisher gewöhnlich war, als den Hemisphären entsprechend, sondern als wahrhafte Sehhügel, als dem vordern Bierhügelpaar im Menschen entsprechend, zu betrachten sind, wird sich aus ihrer fernern Entwicklungsgeschichte noch bestimmter ergeben *). Von der Decke der Höhle dieser Sehhügel nämlich, einer innerlich schön gestreiften Marklamelle, in welcher nach vorn eine kleine Oeffnung bemerkt wird (f. VII. β.), entspringen zu beiden Seiten die breiten bandartigen, weiterhin meistens deutlich vielfach zusammengefalteten Sehnerven (f. f. 8.). Mit wenigen Ausnahmen (z. B. in den Schollen und im Stockfisch) läuft nun der rechte Sehnerv zum linken, der linke, über den erstern, zum rechten Auge hin, ohne daß jedoch beide ein vollkommenes Chiasma bildeten, obschon sie an ihrem Ursprunge allerdings durch eine Commissur sich verbunden zeigen (f. 8. 2 *). Außerdem entspringen von der mittlern Hirnmasse noch die Hülfsfäden des Sehnerven, nämlich das dritte Paar (der eigentliche Hülfsnerv) aus den größern innern Ganglien der Sehhügelhöhle, das vierte Paar von der Marklamelle, welche die Sehhügel mit der dritten Hirnmasse vereinigt (vom Marksegel), und das sechste Paar vom verlängerten Rückenmark, gerade unter dem vierten Paare, so wie das dritte unter dem zweyten.

§. 299.

Die untere Seite der mittlern Hirnmasse zeigt noch einige Erhabenheiten von grauer Hirnsubstanz, von Cuvier und Andern für die eigentlichen Sehhügel gehalten, welche aber durchaus nur der grauen Masse am sogen. Trichter des Menschengehirns entsprechen. Es finden sich dergleichen Erhabenheiten im Fische gewöhnlich drey (f. IV. e.), die mittlere derselben ist immer, die beiden seitlichen Erhabenheiten ge-

*) f. darüber meinen Versuch einer Darstellung des Nervensystems. Leipzig 1814.

wöhnlich hohl. An die mittlere ist auch hier, durch das Infundibulum, der Hirnanhang gefestigt, welcher letzterer in einer Vertiefung der Schädelhöhle ruht, aus zweierlei Substanzen besteht und im Verhältniß zum Hirn ausgezeichnet groß ist. In einigen Fischen, z. B. im Lachs, fand ich hinter dem eigentlichen Hirnanhange noch einen zweyten, gefäßreichern, kleinern, welcher (ohngefähr so wie in höhern Thiergattungen mitunter die Zirbeldrüse) nur durch Gefäße an das Hirn befestigt war.

§. 300.

Die hier beschriebene Gestaltung der mittlern Hirnmasse zeigt sich in den Brust- und Bauchfloßern mit besonderer Deutlichkeit. Im Aalgeschlecht sind hingegen die Sehhügel kleiner und weniger in ihrem Innern ausgebildet, und noch mehr gilt dieß endlich von den Rochen und Hayen (s. f. IX. b.), in deren Hirn bestimmtere Centricität im Vorherzsehen der ersten Hirnmasse sich ausdrückt (§. 296.). In diesen nämlich sind nicht nur die innern Ganglien der Sehhügel verschwunden, sondern auch die Sehhügel selbst treten hier eben so sehr gegen die andern Hirnmassen zurück, als sie dieselben in andern Fischen (z. B. im Karpfen) überwiegen.

§. 301.

Anlangend die dritte Hirnmasse, so ist hier ein zum größten Theil aus grauer Substanz gebildetes unpaariges Ganglion als beständigstes und wichtigstes Gebild, und zugleich als Vorbild des kleinen Gehirns zu betrachten. Dieser Knoten liegt immer dicht hinter den Sehhügeln, zeigt gewöhnlich eine runde Gestalt, und enthält eine Höhle, welche Fortsetzung der durch Auseinandertreten der obern Rückenmarksstränge und Erweiterung des Rückenmarkkanals gebildeten gemeinsamen Hirnhöhle ist. So einfach ist seine Bildung z. B. im Aal (f. III. c.). In andern Fischen erscheinen an diesem Ganglion seitliche Anhänge, so in geringerm Grade bey'm Hecht, in höhernm bey'm Schellfisch

(*Gadus merlus*). Ferner erscheint zuweilen darunter ein zweites unpaariges Ganglion, so bey dem Karpfen (f. VIII. cc.), Wetterfisch (*Cobitis fossilis*), und endlich liegen zuweilen dahinter noch zwey Ganglien, welche dann vorzüglich dem Ursprunge des Stimmnerven (hier richtiger Kiemennerv genannt) bestimmt sind, so z. B. im Karpfen (f. VIII. g.), Wetterfisch, Haring u. s. w.

§. 302.

Besonders merkwürdig ist noch das Verhalten der dritten Hirnmasse in den Knorpelfischen, indem hier jenes Ganglion, welches dem kleinen Hirn seiner Bedeutung nach analog ist, auch die Bildung dieses letztern, wie wir sie im Menschen antreffen, bestimmter zu erkennen giebt. Wir finden es nämlich in den Rochen und Hayen als eine einfache Marklamelle, welche die vierte Hirnhöhle überdeckt, und in mehrern Hayfischen (z. B. *Squalus carcharias*) nicht nur beträchtlichen Umfang zeigt, sondern sogar in mehrere Quersalten gebrochen ist (f. IX. c.) wodurch es denn vorzüglich mit der später zu beschreibenden Form des kleinen Hirns der Vögel übereinstimmt. — Das verlängerte Mark spaltet sich oberwärts, bereits wie im Menschen, zur vierten Hirnhöhle, ist unterwärts platt, und von beträchtlicher Breite ($\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ der Hemisphären).

§. 303.

Das Fischgehirn und Rückenmark wird zunächst von einer zarten Gefäßhaut umgeben, welche in mehrern Fischen (z. B. im Karpfen) an der vordern Oeffnung der Sehhügel (§. 298.) einen kleinen Beutel bildet (f. f. VIII.), welcher als einzig vorhandenes Analogon einer Zirbeldrüse zu betrachten ist. Fortsätze der Gefäßhaut ins Innere des Hirns in Form von Gefäßgeflechten (*Plexus choroidei*) scheinen bey Fischen zu fehlen (wenn man nicht die wenigen Adern in den Sehhügeln des Karpfen (f. VIII. b*) als solche anerkennen will); nur bey einigen Knorpelfischen kommt wohl ein Gebild vor, welches als Gefäßgeflecht des vierten

Ventrikels betrachtet werden könnte. Ich habe es vorzüglich in den Neunaugen (*Petromyzon*) bemerkt (s. f. vi. e.); es hat dort beynahe die Form einer 8, bedeckt die vierte Hirnhöhle, so wie die Spalte des verlängerten Marks gänzlich, und ist auf der untern Fläche mit vielen Quersfasern und einer Längenfaser versehen. — Statt der sogenannten Spinnwebhaut wird das Hirn hier gewöhnlich von einer beträchtlichen Menge eines schaumigen gallert = oder fett = artigen Zellgewebes umgeben, welches zugleich den vom Hirn nicht eingenommenen Theil der Schädelhöhle zu erfüllen bestimmt ist. Die harte Hirnhaut endlich kleidet bereits das Innere der Schädelhöhle so wie den Wirbelkanal aus.

2. Hirn- und Rückenmarksnerven.

S. 304.

Vom Ursprung mehrerer dieser Nerven so wie von der eigenen Kreuzung der gefalteten Sehnerven ist bereits im Vorhergehenden die Rede gewesen, auch ist die Vertheilung derselben im Wesentlichen wie beym Menschen, und es bedarf daher nur der genaueren Angabe der wenigen obwaltenden Verschiedenheiten. Von den Hirnnerven fehlen der Beynerv, Zungenschlundkopfnerv und Zungenfleischnerv (womit die mangelhafte Entwicklung der Zunge als Geschmacksorgan in Verbindung steht). Die Sehnerven werden um so stärker gefunden, je mehr Sehhügel und Augen entwickelt sind; im Karpfen folglich breit und stark, im Aal schwach. Die Riechnerven bilden vor ihrer Endigung einen Knoten, und sind im Karpfen und Haren vorzüglich dick; in wie fern sie übrigens hier wirklich einem wahrhaften Geruchssinn bestimmt sind oder nicht, davon wird bey der Abhandlung der Geruchsorgane weiter die Rede seyn. Der Hörnerv ist kaum mehr, als ein besonderer Ast des Riefernerven (vergl. S. 107.). Riefernerv (fünftes Paar) und Nervenerv (*Vagus*), sind hier vorzüglich deutlich, als, je zwischen zwey Wirbeln, gleich Rückenmarksnerven hervortretende Paare (*Interverte-*

bralnerven), folglich als Wiederholungen des Nervenings und den Nahrungskanal (S. 64. 69. 287.) zu erkennen, indem der erste zwischen vordern und mittlern; der letztere zwischen mittlern und hintern Schädelwirbel (S. 172 — 174.) austritt. Der Kiemenerv ist in den Fischen gewöhnlich von besonderer Stärke; seine Vertheilung geschieht vorzüglich nach drei besondern Richtungen. Die vordern, dickern Aeste nämlich gehen zu den dicht unter dem Kopfe liegenden Respirationorganen, zu den Kiemenblättern, deren jedes einen in zwey Fäden gespaltenen Nervenzweig erhält. Die mittlern Aeste sind hauptsächlich für die benachbarten Muskeln bestimmt, und der hinterste Ast endlich wendet sich ganz nach außen, um dicht unter der Haut, längst der Seite des Körpers, unter einer äußerlich sichtbaren Seitenlinie zu verlaufen; ein Verhalten welches sich in Vertheilung des menschlichen Nerven zu wiederholen scheint.

S. 305.

Was die Rückenmarksnerven betrifft, so zeigen diese hier bey dem Mangel eigentlicher Glieder eine sehr einfache Vertheilung zwischen den Rippen und den langen Dornfortsätzen. Ganz ungewöhnlich fein habe ich diese Nerven in den Lampreten gefunden, so fein daß bey einem gegen 2 Fuß langen Thiere dieselben kaum außerhalb des Rückenmarkkanals noch deutlich zu verfolgen waren. Es scheint dieß mit dem hier Statt findenden Mangel der Rippen und Flossen in Verbindung zu stehen, eben so wie man andern Theils da, wo sich die Flossen sehr stark ausbilden, auch die ihnen entsprechenden Nervenpaare verstärkt findet (s. S. 293.). — Besonders deutlich ist dieß der Fall in den Rochen, wo Schulter- und Beckenknochen, Brust- und Bauchflossen bedeutend entwickelt sind (S. 167. 168.). Wenn daher in den Gräthenfischen gewöhnlich nur die ersten beiden Rückenmarksnerven sich vereinigt zur Brustflosse wenden, so treten im Rochen die 24 ersten Paare in einem Knorpelkanale zu einem Strange (gleichsam einer Art von Armgeflecht) zusammen, um die Brustflosse mit Nervenzweigen zu versehen, und etwas ähnliches findet dann auch bey

der Bauchflosse Statt, zu welcher indeß nur 9 Paare gehören. In den Gräthenfischen erhalten die Bauchflossen nur Nebenweige benachbarter Nerven.

3. Gangliensystem oder sympathischer Nerv.

§. 306.

In allen vier höhern Thierklassen findet sich vorwärts zu beiden Seiten der Wirbelsäule ein Nervenfaden welcher die den vegetativen Organen bestimmten Zweige des Rückenmarks zu verbinden, und zu einem die Wechselwirkung zwischen animalen und vegetativen Leben vermittelnden Ganzen zu einigen bestimmt scheint. Er ist daher in der Regel den Rückenmarksnerven wie den Intervertebralnerven des Kopfs verbunden, und nur, ob er in allen Vertebraten immer diese sämtlichen Nerven, in andern vielleicht nur gewisse derselben (z. B. die über der Bauchhöhle entspringenden) verknüpft, bleibt noch durch genauere Untersuchungen auszumitteln. Im Fisch ist der sympathische Nerv sehr dünn und Ganglien sind daran wenig oder gar nicht entwickelt. Gewöhnlich ist er äußerst schwer aufzufinden, und besonders nach dem Kopfe hin schwer zu verfolgen, jedoch in der *Alaquappe* (*Gadus lota*) ist dieß nicht der Fall, man sieht hier denselben deutlich immer von einem Intervertebralnerven zum andern gehen, kleine Anschwellungen und Nebenweige bilden (T. IX. f. XI.), und sich an der äußern Schädelgrundfläche, nachdem er dem Kiemennerven sich angeheftet hat, auf dem Riesernerv endigen*). Er verbindet sich also hier, wie den eigentlichen Intervertebralnervenpaaren, auch den Intervertebralnerven des Schädels, und endigt sich auf dem Nervenpaare, welches als Nervenring um den Speisefkanal die eigentliche Wiederholung des Markhalsbandes niederer Thiere (§. 69.) war, ein Band, von dem denn auch dort die Ganglienreihe entsprang.

*) so wie er sich bekanntlich auch im Menschen an diesem Nerven oberwärts endigt.

Nervensystem der Amphibien.

1. Rückenmark und Gehirn.

§. 307.

Auch hier sind diese beiden Abtheilungen der großen Centralnervenmasse einander noch ziemlich gleich, denn wenn auch das Hirn etwas mehr als das der Fische entwickelt ist, so überwiegt doch das Rückenmark an Masse noch bedeutend. In den Salamandern (T. XII. f. iv.), Schlangen und Eidechsen *) nämlich, setzt sich, wie in den Fischen, das Rückenmark noch durch das ganze Rückgrath, folglich auch durch die Schwanzwirbel fort, und erhält dadurch eine beträchtliche Länge. Im Frosch endigt sich der Faden desselben auf dem Kreuzbein**), dafür ist es jedoch hier an sich selbst stärker. Ein Beispiel vom Verhältniß des Hirns und Rückenmarks in dieser Klasse giebt folgendes: — Ein ziemlich großer Salamander (*Lacerta Salamandra* L.) wog 380 Gran; Hirn und Rückenmark wogen zusammen 3 Gran, Hirn allein 1 Gran.

§. 308.

Die Gestalt des Rückenmarks entfernt sich im Ganzen nicht wesentlich von der in der vorigen Klasse beobachteten. Hintere und vordere Spalte, so wie Rückenmarkskanal konnte ich immer bemerken. Im Frosch (etwas weniger im Salamander) erstreckt sich die sogenannte vierte Hirnhöhle weit ins Rückenmark herab, und in der Lendengegend, wo die Gliedernerven entspringen, zeigt sich eine Anschwellung, eben so wie etwa im Fisch, da wo größere Flossenerven abgingen, das Rückenmark an Masse gewann (§. 293).

*) So zeigte es sich mir bey der Untersuchung des Rückenmarks in einem jungen Krokodil.

**) Wir bemerken in der Thierreihe wie das Rückenmark nach und nach sich immer mehr verkürzt, erst in den Schwanzwirbeln, dann in den Kreuzwirbeln, dann in den Lendenwirbeln sich endigt. Etwas ähnliches erfolgt bekanntlich auch im menschlichen Fötus. Sollte nicht auch bey Froschlärven erst das Rückenmark bis in die Schwanzwirbel reichen, und sein Zurückziehen selbst, das Abfallen des Schwanzes zur Folge haben? —

Nach Chaldesi sollen in den Schildkröten zwey ähnliche oder noch stärkere Anschwellungen sowohl den Nerven der vordern als hintern Glieder entsprechend gefunden werden. In einem jungen Krokodil war davon wenig oder nichts zu bemerken.

§. 309.

Im Hirn liegen auch hier noch, wie im Fisch, die einzelnen Hauptmassen durchaus hinter einander, und die Gestalt desselben schließt sich überhaupt, wie wir dieß bey Betrachtung seiner einzelnen Massen bestimmter erkennen werden, dem Hirn der Knorpelfische besonders der Rochen und Hayen auf das Genaueste an. Die Masse des ganzen Hirns ist übrigens noch sehr unbeträchtlich, im Salamander fand ich sie $\frac{1}{3} \frac{1}{8} \sigma$; in der Landschildkröte hat man sie $\frac{1}{2} \frac{1}{10}$ der Körpermasse gefunden; auch besteht wenigstens die erste Abtheilung des Hirns (die großen Hemisphären) noch ganz aus grauer Substanz. |

§. 310.

Was nun insbesondere die Gestalt der einzelnen Hirnmassen, und zunächst die der Riechnervenganglien oder Hemisphären anbelangt, so finden wir dieselben hier so wie in den folgenden Klassen immer mit jener Höhle versehen, welche darin zuerst im Hay sich entwickelte) (s. §. 296). Die Hemisphären sind im Salamander und im Frosch ziemlich langgestreckt (T. XII. f. iv. v. a.), ja im letztern fließen vorwärts die beiden Ganglien mit ihren Höhlen noch wie in Rochen und Hayfischen in eins zusammen, so wie sie hinterwärts auch durch ein Markbändchen (eine Commissura anterior f. v. b.) verbunden sind. Im Innern jeder der erwähnten den Seitenventrikeln des menschlichen Hirns entsprechenden Höhlen befindet sich übrigens hier wie in allen Amphibien eine dem sogenannten gestreiften Körper des menschlichen Hirns sehr ähnliche Anschwellung. In den Schildkröten sind die Hemisphären im Verhältniß des ganzen Hirns größer als in der vorigen Ordnung, und in einer jungen Riesenschildkröte fand ich sie in einen vordern und hintern Lappen getheilt (f. vi. a. a. *). In den

Schlangen sind sie mehr breit als lang und endigen sich in dicke korbige Nerven (f. VII. a.). Vorzüglich groß aber sind sie in den Eidechsen; besonders fand ich sie so in einem Leguan und einem jungen Krokodil (f. VIII. IX. a.).

§. 311.

In der zweyten Hirnmasse finden wir gleichfalls rüchftlich der kleinern und mit einer einfachern Höhle versehenen Sehhügel, theils eine Wiederholung des in den Fischen und Hayen herrschenden Typus (§. 299.), theils Annäherung zur Form der menschlichen Sehnervenganglien (des vordern Vierhügelpaars). Außer den eigentlichen Sehhügeln bemerkt man indeß in allen Ordnungen dieser Klasse noch ein kleineres vor denselben liegendes Ganglienpaar, welches den gewöhnlich sogenannten Sehhügeln (Talami nerv. optic.) oder den Ganglien der Hemisphären *) im menschlichen Hirn entspricht, und auch hier schon einige Fasern zum Sehnerven abgiebt. Die wahren Sehhügel fließen gewöhnlich in eine Masse zusammen, und enthalten im Frosch noch, wie in den Grätenfischen (§. 298.) eine innere Anschwellung, von welcher die Radiation der Markfasern an der Sehhügeldecke ausgeht (f. v. c.). In den Schildkröten, Schlangen und Eidechsen ist die Sehhügelhöhle glatt (f. VI. c. IV. VII. IX. b. zeigt die Sehhügel in diesen Gattungen von außen). — Auf den Ganglien der Hemisphären wird übrigens hier immer eine kleine Zirbeldrüse bemerkt, welche im Frosch und Salamander hochroth gefärbt ist, im Leguan den Hirnvenen fest anhängt. An der untern Fläche dieser Masse finden sich keine besondern Ganglien mehr vor, sondern nur die, auch im Menschen hier liegende, Anhäufung grauer Substanz unter dem Chiasma der nun sich wirklich durch-

*) Ich glaubte diese Theile in meinem Versuche einer Darstellung des Nervensystems schicklicher mit diesem Namen bezeichnen zu dürfen, weil die Faserstränge für die großen Hemisphären durch sie hindurch gehen. Gall nannte sie die großen untern Hirnganglien.

Kreuzenden Sehnerven, und ferner der Hirnanhang, welcher immer noch im Verhältniß zum Hirn beträchtlich groß ist.)

§. 312.

Die dritte Hirnmasse, bestehend aus kleinem Hirn und verlängertem Rückenmark, ist in Fröschen und Schlangen sehr einfach gebildet, indem das kleine Hirn nur als ein schmales Markbändchen (T. XII. f. v. d. VII. c.) sich darstellt, welches die vierte Hirnhöhle bedeckt und an welches nach hinten ein gefäßreiches Blättchen (f. 5.) (als plexus choroideus der vierten in Schlangen sehr kleinen Hirnhöhle) so wie in der Lamprete (§. 302.) sich ansetzt. Merkwürdig ist übrigens noch der starke untere Wulst des verlängerten Rückenmarks in den Schlangen*), für welchen ein eigener Eindruck auf der Schädelgrundfläche bemerkt wird; eine Anschwellung, welche auch in den Schildkröten (f. VI. c.) und den Eidechsen (f. IX. d.) nicht fehlt. Dagegen ist in den letztern Ordnungen das kleine Hirn größer, einmal oder, wie im Krokodil, mehrere male quer gefaltet, ja im letztern selbst (wie in einigen Fischen [§. 300.]) mit kleinen Seitenanhängen versehen (f. VIII. c.); und es wiederholt sich so, theils die Form desselben im Hay (§. 301.), theils schließt es sich dadurch an die Form dieses Organs in der nächsten Klasse an. — Unter dem kleinen Hirn zu beiden Seiten der vierten Hirnhöhle bemerkte ich übrigens sowohl in der Schildkröte als im Krokodil deutliche kleine Ganglien am Ursprunge des Hörnerven. —

§. 313.

Was die Hüllen des Gehirns betrifft so habe ich immer harte Hirnhaut und Gefäßhaut des Hirns sehr bestimmt unterscheiden können. Rückfichtlich der Gefäße des Hirns ist vorzüglich das deutlich wahrzunehmen, daß die Arterien bereits wie im Menschen mehr auf der Grundfläche des Hirns

*) Im Frosch und Salamander ist das verlängerte Mark noch wie in den Fischen platt; die Breite desselben steigt in dieser Klasse bis $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ der Hemisphären.

verlaufen, dahingegen die Venen mehr auf der Oberfläche desselben sich sammeln. — Endlich erinnere ich, daß auch in den Amphibien das Hirn wahrscheinlich weit früher als der gesammte Körper zu wachsen aufhört, indem z. B. bey sehr großen Krokodilen die Schädelhöhle doch nicht bedeutend geräumiger gefunden wird, als bey kleinen, wo ich dieselbe das Hirn äußerst genau umschließen sah.

2. Hirn- und Rückenmarksnerven.

§. 314.

Da sie sämmtlich bereits im Wesentlichen nach denselben Gesetzen wie im Menschen sich verbreiten, und nur, wie sich von selbst versteht, diejenigen Nerven fehlen, deren entsprechende Organe noch nicht gebildet sind, z. B. Zwerchfellsnerven, da ein Zwerchfell fehlt, Becken und Gliedernerven in den Schlangen, da Becken und Glieder hier fehlen, und da endlich die Zahl der Rückenmarksnerven sich aus der Wirbelzahl ergibt, so bleibt hier nur wenig zur ausführlicheren Erörterung übrig. | Unter den Hirnnerven sind noch immer Niefervus und Stimmnerv (Vagus) als deutliche Intervertebralnerven des Kopfs zu erkennen, wie vorzüglich im Frosch durch das Verhalten der sympathischen Nerven erwiesen wird. | Der Hörnerv ist hier ein besonderer Hirnnerv, und in Schildkröten und Eidechsen beträchtlich stark. Die Sehnerven sind bey größerer Entwicklung des Auges, wie in Schildkröten, im Leguan u. s. w. beträchtlich stark; im letztern ist am Chiasma bey einem Querschnitte die Kreuzung durch Ueber-einandergreifen einzelner Markblätter sehr deutlich (T. XII. f. IX. 2.). Die Riechnerven sind bey den Schlangen ziemlich kurz, endigen sich mit einer keulenförmigen Anschwellung (f. VII. 1.), und erscheinen übrigens bey den meisten Amphibien fast als unmittelbare Verlängerungen der Gehirnhäuten.

3. Sympathischer Nerv.

§. 315.

Dies System ist auch in den Amphibien wie in den Fischen noch keinesweges hinlänglich untersucht; Cuvier fand indeß den sympathischen Nerven in der Schlammschildkröte mit deutlichen durch doppelte Fäden verbundenen Ganglien zu beiden Seiten der Wirbelsäule, und eben so habe ich denselben in Fröschen und Schlangen genau bemerkt. In den erstern läuft er als ein zarter Faden neben der Wirbelsäule aufwärts bis zum Knoten des Vagus, tritt hier in die Schädelhöhle, und endigt sich auf dem starken Knoten des Niefennerven. In Schlangen sah ich ihn in der Bauchhöhle unter den innersten Rippenmuskeln ohne bedeutende Ganglien die Intervertebralnerven verknüpfen, und zu beiden Seiten des Rückgraths verlaufen.

Nervensystem der Vögel.

1. Rückenmark und Gehirn.

§. 316.

Beide Organe sind hier in den verschiedenen Gattungen mit außerordentlicher Gleichförmigkeit entwickelt, und im Verhältniß zum ganzen Körper bedeutender als früherhin. Das Hirn ist durch Kugelgestalt und größere Breite schärfer vom Rückenmark gesondert, ja selbst, was in den frühern Klassen noch nicht der Fall war, an Masse das Rückenmark überwiegend, letzteres indeß doch auch, nebst dem kleinen Gehirn, auf so vorzügliche Weise entwickelt, daß man darin das Entsprechen (oder, sollte man sagen den Grund) der außerordentlichen Entfaltung des Bewegungssystems keinesweges verkennen wird. Als Beyspiel über Verhältniß von Hirn, Rückenmark und Körpermasse im Vogel nehme man folgendes: — Eine Hausstaube wog 8 Unzen, ohne Federn 7 Unzen, oder 3360 Gran; Hirn und Rückenmark wogen zusammen 48 Gran, Rückenmark 11 Gran, Hirn 37 Gran.

§. 317.

Das Rückenmark insbesondere anlangend, so sieht man dieß auch hier noch, obschon beträchtlich verdünnt, durch das Schwanzbein verlaufen, doch ist die Schwanzwirbelsäule hier überhaupt kürzer, auch liegt die untere Anschwellung des Rückenmarks hier nur in den Kreuzwirbeln, und es ist mehr ein stärkerer Endfaden, welcher noch einige Nervenpaare durch die Löcher der Schwanzbeine abgebend, bis in das Steißbein herabreicht. Die Länge des Rückenmarks ist übrigens im Verhältniß zum Hirn noch sehr bedeutend (T. XV. f. 1.), die Gestalt desselben cylindrisch, und hintere wie vordere Spalte, so wie ein feiner durch das ganze Rückenmark sich erstreckende Rückenmarkskanal sind auch hier sehr deutlich bemerkbar (f. I. w. z. x.)! Vorzügliche Erwähnung verdienen indeß die den Nerven der Glieder entsprechenden Anschwellungen, von denen wir eine obere kleinere (f. I. g.) und eine untere stärkere (f. I. i.) vorfinden. An der obern ist die Form des Rückenmarks nicht verändert, sondern nur die Masse verstärkt; an der untern hingegen erweitert sich der Rückenmarkskanal auf eine höchst merkwürdige Weise, so daß dadurch endlich an der obern Seite die Markstränge, gerade wie an der vierten Hirnhöhle, sich theilen, und die hier angehäuften Flüssigkeit des Rückenmarkskanals von der Gefäßhaut umschlossen sichtbar wird. Man nennt diese Vertiefung auf dem Rückenmark der Vögel die Rautenförmige Grube (sinus rhomboidalis).

§. 318.

In Hirn der Vögel ist vorzüglich bemerkenswerth daß nicht mehr wie in den beiden vorigen Klassen die drei Hauptabtheilungen desselben gerade hinter einander liegen, sondern daß bereits eine deutlichere Unterordnung derselben sichtbar wird, indem von oben betrachtet das Hirn nur noch zwei Hauptmassen, die großen Hemisphären und das kleine Hirn, darbietet, von denen nicht selten sogar die vordere, die hintere etwas zu überdecken beginnt (f. T. XV. f. iv.). Auch gewinnt das Verhältniß der Größe des Hirns zum

übrigen Körper bedeutend; in der Taube fand ich es ohngefähr $\frac{1}{4}$, im Fink $\frac{1}{5}$, im Adler fand man es $\frac{1}{8}$, im Zeisig $\frac{1}{10}$ der Körpermasse. | Die äußerst genaue Umschließung desselben durch die Schädelhöhle ist schon früher erwähnt worden. | Wir gehen die wichtigsten Eigenthümlichkeiten seines innern Baues wieder nach den drei größern Massen desselben durch: —

§. 319.

Die vorderste Abtheilung wird auch hier durch die noch ganz glatten Hemisphären, welchen nun schon eine höhere Bedeutung als die bloßer Nervenorgane zukommen scheint, dargestellt (f. I — IV. a.). Sie bestehen übrigens immer noch größtentheils aus grauer Substanz, und sind noch wie in den vorigen Klassen vorzüglich durch eine schmale Commissur (Commissura anterior f. III. p.) mit einander verbunden, zu welcher indeß nach H. A. Meckels interessanter Bemerkung *) noch eine kleine weiche oberhalb jener liegende Commissur hinzutritt, welche von ihrem Entdecker als erstes Rudiment der in nächster Klasse erscheinenden großen Hirncommissur zu betrachten ist, und mir bey eigenen Untersuchungen vorzüglich dem im Menschen sogenannten Umschlag des Balkens (ein Theil welcher auch noch bey den Nagern unter den Säugethieren ausgezeichnet groß ist) zu entsprechen schien. Auf den einander zugekehrten Flächen der Hemisphären bemerkt man eine zarte strahlige Markhaut (f. XII. n.). Ihre Höhlen sind von bedeutendem Umfange, liegen aber sehr oberflächlich, ihre Eingänge sind rückwärts gekehrt, und werden von einem kleinen Gefäßgeflecht ziemlich ausgefüllt. Im Innern derselben befindet sich eine große Anschwellung, dem sogenannten gestreiften Körper der Seitenhöhlen des menschlichen Hirns entsprechend (f. I. b.). — Die Gestalt der Hemisphären selbst wechselt übrigens nach den Gattungen nicht unbedeutend. In den Sperlingsvögeln sind sie gewöhnlich lang und breit,

*) Meckels Archiv f. Physiologie II. Bd. I. Hft. S. 73.

die Sehhügel ganz bedeckend, in den Raubvögeln ragen dagegen die Sehhügel stark neben und hinter denselben hervor, doch zeichnen sich die Hemisphären dafür durch ihre Breite aus; in mehrern Wasservögeln, z. B. in der Ente, sind sie hingegen etwas länglich. — Von der Spitze derselben entspringen immer mittelst zweyer Anschwellungen die Nerven, und auf der Grundfläche jeder Hemisphäre ist ein nach dem Ursprunge der Nerven hin verlaufender Markstreifen bemerklich (f. II. 1.).

S. 320.

Um die zweyte Hirnmasse der Vögel mit der Form derselben, wie wir sie in Amphibien fanden, recht übereinstimmend zu finden, darf man nur das Hirn eines etwas reiferen Vogelembryo's als Mittelglied betrachten; hier, wo die Hemisphären noch, gleich denen der Amphibien, kleiner und schmaler sind, werden auch die Sehhügel dicht neben einander liegend und unmittelbar hinter den Hemisphären gefunden, was im völlig ausgebildeten Vogel nicht mehr der Fall ist. In diesem nämlich, wo sich, wie bereits in den Amphibien, zwischen den Ganglien der Hemisphären und den eigentlichen Sehhügeln unterscheiden läßt (S. 311.), liegen letztere mehr nach den Seiten und nach unten, durch größere Ausbreitung der Hemisphären aus einander gedrängt (T. XV. f. I. II. c.), doch so, daß sie noch immer durch eine Markhaut (der Decke der sogenannten Wasserleitung im menschlichen Hirn entsprechend) verbunden werden (f. III. q.). Sie selbst sind im Verhältniß der übrigen Hirntheile kleiner, und nähern sich dadurch, so wie durch viele, ihre äußere und innere Fläche bekleidende Marksubstanz, den, freilich noch weit kleinern vordern Wierhügeln des menschlichen Hirns. Ihre Höhle ist klein klein (f. II. c. **), und öffnet sich in den Raum unter der markigen oben erwähnten Commissur der Sehhügel (in die Wasserleitung).

S. 321.

Was die Ganglien der Hemisphären anbelangt (f. III. a. *) (denen übrigens hier von verschiedenen Naturforschern sehr verschiedene Bedeutungen beygelegt worden sind) so wird es, sobald man die Reihe mehr und mehr vervollkommener Hirnbildungen aufmerksam betrachtet, durchaus keinen Zweifel leiden, daß sie den bisher im menschlichen Hirn sogenannten Sehhügeln gänzlich entsprechen. Sie werden auch hier von den Faserbündeln des verlängerten Rückenmarks zu den Hemisphären durchsetzt, bilden platte Massen, zwischen welchen der Eingang zum Trichter herabsteigt, und namentlich verdient ein äußeres seitliches Faserbündel auf denselben Bemerkung, welches nach unten und innen sich um sie herumschlägt, und zuletzt (f. III. o.) in die Radiation der innern Wand der großen Seitenhöhlen (S. 319.) sich ausbreitet. Da wo die Hemisphären besonders groß sind, wie in einigen Sperlings- und Wasservögeln, zeigt die Oberfläche jeder derselben eine graue Erhabenheit, im Strauß nach Cuvier zwey. Auf ihnen, am vordern Ausgange der Wasserleitung, am Zusammenfluß der größern venösen Gefäße des Hirns liegt auch hier die Zirbel, welche fest jenen Gefäßen anhängt, und mitunter z. B. in der Taube aus mehreren Abtheilungen besteht, gewöhnlich aber einfach und kegelförmig ist (s. f. v.). In der untern Fläche der zweyten Hirnmasse wird ferner auch hier ein Häufchen graue Masse, und an einem kurzen Trichter (so wie in vorigen Klassen und im Menschen selbst) der Hirnanhang gefunden, welcher in einer ziemlich tiefen Grube des Schädelgrundes ruht und eine weniger beträchtliche Größe im Verhältniß zum Hirn als früherhin erkennen läßt *).

*) Wie ich früher in der Ringelnatter eine deutliche Verbindung des Hirnanhangs mit dem sechsten Paar gefunden hatte (s. meinen Versuch üb. d. Nervensyst. S. 185.) so hat H. A. Meckel (Meckel's Archiv f. Phys. II. Bd. I. Hft. S. 39.) nun auch in der Gans Verbindungsfäden des Hirnanhangs mit dem dritten Nervenpaare entdeckt. Werden nun aber solcher Verbindungen zwischen Hirnanhang und Nerven, welche unmittelbar auch mit dem Gangliensystem zusammenhängen, noch mehrere gefun-

§. 322.

So wie wir nun das kleine Hirn, den Haupttheil der dritten Hirnmasse, schon in gewissen Knorpelfischen und Amphibien (§. 302. 312.) als ein die vierte Hirnhöhle überdeckendes quer gefaltetes Blatt vorfanden, so auch hier, und zwar in größerer Ausbildung. Das kleine Hirn der Vögel ist dem Wurm oder Mittelstück des menschlichen sehr gleich; die Zahl seiner Einschnitte steigt ohngefähr von 16 bis 30. Die Höhle des verlängerten Marks (vierte Hirnhöhle) dringt noch immer in die Substanz desselben tief ein, und hier wie in einigen Fischen und Amphibien (§. 301. 312.) finden sich seitliche Anhänge*), welche indeß keinesweges als den großen Seitenlappen des menschlichen kleinen Hirns, sondern nur als den von Keil sogenanntem Flocken analog betrachtet werden dürfen. Unter dem kleinen Hirn sind auch hier die Ganglien der Hörnerven meistens sehr deutlich. Das verlängerte Mark selbst bildet noch eine starke, nach unten convexe Wulst, dessen Breite hier gewöhnlich nur nach (vergl. §. 301. 311.) $\frac{1}{3}$ der Hemisphären beträgt, und auf welcher die Pyramidalkörper und mehrere andere Wülste deutlich unterschieden werden können.

2. Hirn- und Rückenmarksnerven.

§. 323.

Auch hier haben wir nur wenige bedeutende Eigenthümlichkeiten zu bemerken, da die Nerven zu den verschiedenen

den, bestätigt sich die krankhafte Veränderung jenes Anhanges bey Gemüthskrankheiten wo Leiden des Gemeingefühls, des sympathischen Nerven unverkennbar sind, durch immer mehrere Beobachtungen; sollte dann eine früher geduzerte Meinung über die Bedeutung des Hirnanhanges als Repräsentant des Gangliensystems in der Schädelhöhle, als (beym Menschen) isolirtes Kopfende des sympathischen Nerven, nicht noch einige Gründe mehr für sich erhalten, und immer weniger blos paradox scheinen? —

*) Diese Seitenanhänge sehe ich im Hirn des Finken (*fringilla caelebs*) durch eine eigene untere Partie des kleinen Hirns

Theilen des Körpers bereits nach ähnlichen Gesetzen wie im Menschen sich verbreiten. Daß die Nerven von den Spitzen der Hemisphären entspringen ist bereits erwähnt worden. Die Sehnerven sind gewöhnlich außerordentlich stark (nur die einiger Eidechsen kommen ihnen hierin ziemlich gleich), entspringen vom ganzen äußern Umfange der Sehhügel, und bilden in der Gegend des Trichters ein vollkommenes Chiasma, in welchem man auf einem Querschnitt, wie im Leguan (S. 314.), Querstreifen (T. XV. f. II. 2.), vom Uebereinandergreifen der einzelnen Markblätter des Nerven bemerkt.*). Die übrigen Hirnnerven haben nichts Ausgezeichnetes. Unter den Rückenmarksnerven sind die Hals = Rücken = Kreuz = und Schwanznerven, der Anzahl der Wirbel dieser Gegenden angemessen, das Flügelnervengeflecht wird vom letzten Halsnerven und den beiden ersten Rückennerven gebildet, die dem menschlichen Lenden = und Kreuzbeingeflecht analogen Geflechte hingegen werden, da eigentliche Lendennerven fehlen, nur von Kreuznerven gebildet. Alle Rückenmarksnerven zeigen da, wo ihre vordern und hintern Wurzeln sich in den Intervertebrallöchern verbinden, verhältnißmäßig sehr starke Ganglien.

3. Sympathischer Nerv.

S. 324.

Auch hier liegt derselbe zu beiden Seiten der ganzen Wirbelsäule, zeigt an jedem Wirbel (vorzüglich deutlich in der Brusthöhle) einen Knoten, welcher mit jedem der nächstliegenden durch einen doppelten Faden (gleich den Knoten der Ganglienkette niederer Thiere s. S. 79.) verbunden ist,

(f. IV. d. *) verbunden, so wie auch die Flocken im menschlichen Fötus durch eine eigene Querplatte des kleinen Hirns zusammenthängen.

* Es erweist sich hierdurch auch noch in diesen Sehnerven wie in denen einiger Fische (S. 298.) eine bandartige longitudinale Zusammentaltung, worin wahrscheinlich eben der später zu erwähnende, aus den Sehnerven hervortretende Fortsatz einer Gefäßhaut im Vogelauge seinen Grund hat.

und oft sehr vielfache Zweige zu den benachbarten Gefäßen und Eingeweiden, so wie stets einen zu dem nächsten Rückenmarksnerven abgibt. Vorzüglich merkwürdig ist diese Ganglienkette, am Halse der Vögel, wo sie zu beiden Seiten in dem durch die Quersfortsätze der Halswirbel gebildeten Kanale liegt, oberwärts aber (wie ich an einem großen Falken deutlich bemerken konnte), da wo auf dem dritten Halswirbel dieser Kanal sich endigt, mit einem zarten Fasern aufhört, welcher auswärts gebogen ist und mit dem herumerschweifenden, so wie, nach Cuvier, auch mit dem fünften und sechsten Nerven sich verbindet.

Nervensystem der Säugethiere.

1. Hirn und Rückenmark.

§. 325.

Weber durch größere Masse, wie in Fischen und Amphibien, noch durch größere Entwicklung einzelner Stellen, wie im Vogel, ist hier Rückenmark dem Hirn vergleichbar, und so sehen wir denn nach und nach die vollkommenste Unterordnung des Rückenmarks unter das Hirn erfolgen. Uebrigens hat auch das letztere nicht nur an innerer Ausbildung noch vieles gewonnen, sondern ist selbst im Verhältniß zur Körpermasse beträchtlicher geworden, obgleich in dieser Hinsicht mitunter bereits die vorige Klasse der gegenwärtigen beikommt. Ich gebe wieder als Beispiele der erwähnten Verhältnisse folgende Beobachtungen: — Eine noch nicht völlig ausgewachsene Katze wog 969 Skrupel, Hirn und Rückenmark wogen zusammen 31 Skrupel, Hirn allein wog 25 Skrupel, Rückenmark folglich nur 6 Skrupel. Der Körper einer Ratte wog ohne das Fell 3060 Gran, Rückenmark und Hirn wogen 54 Gran, Hirn allein wog 37 Gran, Rückenmark folglich 17 Gran.

§. 326.

Das Rückenmark insbesondere anlangend, so ist dieß im Allgemeinen hier dem menschlichen seiner Form, Lage und

Umhüllung nach noch um vieles ähnlicher als in den vorigen Klassen, indes fehlen doch bedeutende Unterschiede keinesweges gänzlich. Einer der wesentlichsten ist der Rückenmarkskanal, welchen ich in sehr verschiedenartigen Säugthieren vorfand und welcher wohl der ganzen Klasse zukommen mag (T. XIX. F. 1. i.). Ferner erstreckt sich das Rückenmark noch immer weiter im Wirbelkanale herunter als im Menschen, und obschon es bereits immer eine Cauda equina bildet (indem die Ursprünge des untern Nerven weit höher als die Intervertebrallöcher gefunden werden) so liegt es doch noch mit im Kreuzbein*), ja giebt sogar noch Nerven ab, welche durch die Löcher des Schwanzbeins hervorkommen, obschon es selbst nirgends mehr (vielleicht nur in den fischartigen Säugthieren**) in die Schwanzwirbel einzutreten scheint. Endlich ist auch in dieser Klasse die dreifache Anschwellung des Rückenmarks (eine obere am verlängerten Mark, eine mittlere für die Nerven der Vorderglieder, und eine untere für die Nerven der hintern Glieder) bemerkbar, doch ist die untere verhältnißmäßig gewöhnlich stärker als im Menschen. Merkwürdig (obschon bisher nicht beachtet) ist es, daß bey gewissen kurzhäufigen Thieren z. B. Ratten und Mäusen obere und mittlere Anschwellung so vollkommen verschmelzen daß dadurch das ganze in den Halswirbeln liegende Rückenmark fast noch einmal so stark als das übrige ist (f. T. XIX. F. 1.). — Die hintere Spalte des Rückenmarks wird übrigens in dieser Klasse (namentlich im Menschen selbst) undeutlicher als in den frühern, doch fehlt sie so wenig, daß man sie vielmehr noch zuweilen z. B. in Nagern und Fledermäusen sehr tief findet.

§. 327.

Sehr wesentlich sind nun aber die Vervollkommnungen, welche der Bau des Gehirns in dieser Klasse erhält; sie wer-

*) H. Meckel f. dessen Archiv f. Physiologie I. Bd. III. S. 354. fand jedoch im Igel und der Fledermaus dasselbe gleichfalls hoch oben und zwar noch in den Brustwirbeln geendigt.

**) In einem halbreifen Kalbsfetus lag allerdings auch das Ende des Rückenmarks noch in den Schwanzwirbeln.

den vorzüglich theils in den durch eine neue große Commissur vereinigten, reichlicher mit Fasersubstanz versehenen Hemisphären, theils in der größern Entwicklung des kleinen Hirns sichtbar, dahingegen die Sehhügel immer mehr zurücktreten und ein zweytes Ganglienpaar ihnen sich anfügt, worauf denn das Ganze den Namen der Vierhügel empfängt. Im Allgemeinen bildet zur Hirnform dieser Klasse von der der vorigen die Gehirnbildung wie sie in den Nagethieren beobachtet wird, den deutlichsten Uebergang. Das Verhältniß des Hirns zur Körpermasse ist indeß immer noch vielen Verschiedenheiten unterworfen, nähert sich jedoch bey den meisten allmählig dem im Menschen bestehenden ($1:20-30$), obgleich es auch in andern wieder dem der frühern Klassen nahe kommt. Ich fand in der Ratte das Hirn $\frac{1}{2}$, in einer nicht ganz ausgewachsenen Kahe $\frac{1}{8}$, andere fanden es dagegen im Elephanten $\frac{1}{30}$, im Schaf $\frac{1}{11}$, im Gibbou (Simia Lar) $\frac{1}{8}$, im Wieselaffen (S. capucina) $\frac{1}{5}$ der Körpermasse. — Auch hier ist übrigens das Hirn fast unter allen Organen am frühesten ausgewachsen, und je länger nun der übrige Körper noch fortwächst, je mehr Masse er erlangt, ein desto ungünstigeres Verhältniß zwischen ihm und dem Hirn muß sich darstellen.)

§. 328.

Die Umhüllungen des Hirns verhalten sich wie im Menschen, nur sind die nach innen vorspringenden Fortsätze der harten Hirnhaut kleiner, der Sichelfortsatz des kleinen Hirns namentlich fehlt gewöhnlich ganz. Rücksichtlich der Gefäße des Hirns ist zu bemerken, daß die Arterien in den meisten Säugthieren (nach Cuvier im Biber und Elephanten nicht) auf der Grundfläche des Schädels ein vielfaches Geflecht (das sogenannte *rete mirabile*) um den Hirnanhang bilden; daß dagegen im Murmelthier nach Mangili *) das Hirn äußerst wenig Arterienblut (nur durch die Vertebralarterien) erhält; und endlich, daß die venösen Blut-

*) Annales du Muséum Vol. X. p. 462.

leiter sich zwar im Allgemeinen, wie im Menschen verhalten, jedoch mitunter wohl auch nicht bloß von harter Hirnhaut sondern von Knochen umschlossen werden. (So scheint es mir wenigstens am Delfinschädel (T. XVIII. f. II. e.), in der knöchernen *falx cerebri*, und bey einem venösen Gefäße am Maulwurfschädel in der Gegend der Siebplatte. Das knöcherne *Tentorium Cerebelli* der Ragen hingegen enthält keinen Blutleiter.

§. 329.

Die einzelnen Hirnmassen betreffend, so äußert sich, wie schon bemerkt, das Eigenthümliche der erstern, der Hemisphären, vorzüglich durch die Erscheinung des Balkens (*corpus callosum*) und des Gewölbes (*fornix*), welche noch außer der schon bey den Fischen vorhandenen *Commisura anterior* die Hemisphären verbinden, wobey denn die zwey strahligen Scheidewände der seitlichen großen Hirnhöhlen der Vögel (§. 318.) als die beiden Blätter der durchsichtigen Scheidewand noch zu erkennen sind. Die äußere Gestalt der Hemisphären ist in den Nagern (T. XIX. f. I. a.), so wie in den Spitzmäusen, Maulwürfen und Fledermäusen ein vorwärts sich verschmälerndes Eyrund, und ihre Oberfläche, wie im Vogel, vollkommen glatt; hinterwärts werden dadurch weder kleines Hirn, ja oft (f. I.) nicht einmal die Vierhügel bedeckt; innerlich sind Umschlag des Balkens und Fortsetzung desselben in die Seitenhöhlen (*Cornua Ammonis*) vorzüglich breit und groß (f. II. e. g.), die Säulchen des Gewölbes (*Crura fornicis anteriora*) sind sehr kurz, indem sie sogleich hinter den Umschlag des Balkens sich verlieren und die Seitenhöhlen verlängern sich vorwärts zu einem in die Nieskolben sich fortsetzenden Kanal (f. II. 1. *), worin die Wiederholung des Verhaltens dieser Theile in gewissen Fischen sehr deutlich zu erkennen ist (§. 297.); so wie überhaupt die Hemisphären in den Säugthieren eine Bildung zeigen, welche mit der der Sechshügel in vielen Grathenfischen (§. 298.) auf eine merkwürdige Weise übereinstimmt, weshalb denn eben dort den Sechshügeln oft die Bedeutung der Hemisphären (obwohl mit Unrecht) beygelegt worden ist.

S. 330.

In den reißenden Thieren, Dickhäutern, Bie-
 verkäuern und Einhufern wird nun die die Decke der
 großen Seitenhöhlen bildende mit Rindensubstanz überzogene
 Marklamelle immer ausgedehnter und ist dadurch genöthigt sich
 zusammenzufalten, wodurch die Windungen (gyri) auf der Ober-
 fläche der Hemisphären entstehen (T. XIX. f. III.). Zugleich
 theilt sich jede Halbkugel des großen Hirns bestimmter in
 zwey Lappen, welche dem vordern und mittlern des menschs-
 lichen Hirns entsprechen; auch werden nun die Bierhügel
 vollkommen dadurch bedeckt, das kleine Hirn indeß nur im
 Delyhin und in den Affen, wo zu den erwähnten bei-
 den Lappen noch der hinterste Lappen hinzutritt. — Noch
 eine Eigenthümlichkeit der Hemisphären endlich, entsteht in
 dieser Klasse aus dem Verhalten der Nerven, welche nur
 als hohle Kolben (Processus mammillares) dem vordern
 Ende der Hemisphären anhängen, (f. I. II. III. 1.) und,
 auf der Siebplatte aufliegend, die Nervenfäden der Nasen-
 schleimhaut abgeben. Daß die Höhle dieser Kolben mit den
 großen Seitenhöhlen zusammenhängt ist bereits erwähnt, noch
 ist zu erinnern, daß beide unter einander durch ein vorwärts
 laufendes bogensförmiges Faserbündel der vordern Commissur
 sich verbinden, und daß auf der Grundfläche der Hemisphä-
 ren auch hier (fast wie im Vogel S. 318.) zwischen dem
 hintern Lappen des großen Hirns und jenem Nieskolben eine
 Markverbindung gefunden wird (f. III. 1. *). Nur in den
 Affen werden wie im Menschen freie Niesnervenstämmen ange-
 troffen, in den Fischzithieren aber fehlen die Niesnerven
 ganz, oder werden (wie bey dem Delyhin *) nur durch dünne
 Nervenfädchen ersetzt.

S. 331.

Von der mittlern Hirnmasse, welche in den Fischen
 fast allein aus den Gehirnhügeln gebildet wurde, machen diese

*) Bulletin des Sciences par la Société philomatique de Paris
 Decbr. 1815.

letztern hier, als vorderes Vierhügelpaar, nur noch einen kleinen Theil aus; dagegen sind die Ganglien der Hemisphären (Thalami nerv. opt. f. II. i. k.) von bedeutender Größe, und hinter den Sehhügeln ist ein zweytes Ganglienpaar entwickelt, welches in den Herbivoren (vergl. T. XIX. f. II. b. und c.), Maulwürfen, Spitzmäusen, Fledermäusen eben so sehr von den Sehhügeln an Masse übertroffen wird (eine Annäherung an die tiefere Hirnbildung), als es dieselben in den Carnivoren selbst überwiegt. Auch sind in den Säugthieren die Höhlen der Sehhügel bis auf ein Grübchen zu beiden Seiten der Wasserleitung ganz verschwunden, und unter den Vierhügeln entwickelt sich noch an jeder Seite eine eigene Anschwellung (Corpus geniculatum externum). Eine merkwürdige Wiederholung früherer Bildungen ist es übrigens, daß in den Mäusen, Ratten (T. XIX. f. I. b. b.*), Spitzmäusen und Fledermäusen die Vierhügelmasse noch so hoch, an der Oberflache des Hirns, und folglich mehr hinter als unter den Hemisphären liegt. An der Grundfläche der mittlern Hirnmasse findet sich am Trichter bey den Mäusen und Fledermäusen nur eine einfache graue Erhabenheit, bey den höhern Gattungen hingegen sind die weißen Hügelchen (Eminentiae candicantes) deutlich (f. III. k.). Der Hirnanhang verhält sich ebenfalls bereits wie im menschlichen Hirn, nur ist er verhältnißmäßig noch größer. Die Zirbel ist in den Nagern (f. 2.), im Maulwurf, und selbst im Igel fest an die venösen Gefäße geheftet doch immer durch zwey zarte Markschenkel mit den Ganglien der Hemisphären verbunden. Hirnsand ist nach Sömmerring nur bey einigen Wiederkäuern zu finden.

§. 332.

Von den besondern Theilen der dritten Hirnmasse zeichnet sich im Säugthier vorzüglich das kleine Hirn vor dem der vorigen Klassen dadurch aus, daß es, außer den früher (§. 322.) erwähnten kleinen seitlichen Anhängen, welche auch hier noch in einer besondern Vertiefung des Schenbeins liegen (f. II. n.) in mehrere Abtheilungen, d. i. in ein Mits

telstück und zwey Seitenlappen zerfällt; eine Trennung welche jedoch in den Nagern, vorzüglich bey der Maus, noch bei weitem weniger deutlich als in den höhern Gattungen vorhanden ist (vergl. f. I. und II.). Unter diesen dreyen ist das im Menschen so kleine Mittelstück (Wurm) im Säugthier gewöhnlich sehr groß; nur der Affe, besonders aber nach Cuvier der Delphin nähert sich hierin dem Menschen. Die Zahl der Blätter oder Quersalten des kleinen Hirns ist zwar gewöhnlich weit größer als in den vorigen Klassen, allein immer viel geringer als im Menschen; dafür sind in dem diese Platten selbst verhältnißmäßig stärker und mehr gewunden als dort, ja selbst das ganze Wurmsstück ist mitunter S förmig gekrümmt. Uebrigens ist die Masse des kleinen Hirns auch im Verhältniß zu der übrigen Hirnmasse hier größer als im Menschen, wo die Hemisphären sich so bedeutend entwickeln, daß das kleine Hirn nur $\frac{1}{3}$ des sogenannten großen Hirns ist, da es in der Maus $\frac{1}{2}$, im Biber $\frac{2}{3}$, im Schaf $\frac{1}{2}$, im Pferd $\frac{1}{3}$ desselben gefunden wurde. Noch erwähne ich, daß in mehrern Nagern, Fledermäusen, so wie im Maulwurf an der Oberfläche des kleinen Hirns die großen Seitenlappen mit dem Wurm zuweilen durch kleine Platten von Marksubstanz verbunden werden (f. II. o.). — Daß das kleine Hirn in mehrern Säugthieren von den Hemisphären durch ein knöchernes Zelt getrennt ist, habe ich früher (S. 245.) bereits angeführt.

§. 333.

Die bedeutende Vergrößerung und Entwicklung des kleinen Hirns in dieser Klasse scheint mit der gleichzeitigen Erscheinung der den frühern Klassen mangelnden Baroli'schen Brücke, des Hirnknotens, welchem wohl die Bedeutung als äußere Commissur des kleinen Hirns zukommen möchte, in genauer Verbindung zu stehen. Es stimmt hiermit vorzüglich überein, daß dieser Theil, welcher im Menschen eine so bedeutende Stärke erlangt, hier noch im Allgemeinen (vorzüglich in den Nagern) so schmal gefunden wird. Der Hirnknoten zerfällt übrigens gewöhnlich in ein hinteres

und vorderes Band (f. III. a. f.). Das vordere erscheint in Mäusen und Fledermäusen sehr deutlich als untere Commissur der hintern Vierhügel, und das hintere ist oft noch so flach, daß gewöhnlich die Pyramidalkörper (welche in den Säugthieren sich immer sehr deutlich vorfinden) über dasselbe verlaufen. Außerdem haben wir am verläufer der Rückenmark theils die auch hier noch immer äußerst beträchtliche Breite zu erwähnen, welche nur in den höhern Säugethieren, vorzüglich aber im Delphin, sich allmählig vermindert, theils zu bemerken, daß in der übrigens auf ähnliche Weise wie im Menschen gebildeten vierten Hirnhöhle, die bei Menschen die Ganglien der Hörnerven verbindenden Markstreifen noch vermisst werden, und daß die sogenannten Plattenkörper den meisten Säugthiergattungen entweder ganz fehlen*), oder doch nicht die baumartige Verzweigung von grauer und Marksubstanz, wie im Menschen, enthalten.

2. Hirn- und Rückenmarksnerven.

§. 334.

Von dem merkwürdigen Verhalten der Nerven ist bereits weiter oben (§. 329.) die Rede gewesen. Die Sehnerven haben im Ganzen hier schon völlig denselben Verlauf wie im Menschen, nur in der Stärke variiren sie bedeutend. In Mäusen, Ratten, Igel, Fledermäusen, z. B. sind sie sehr dünn, im Eichhörnchen, Kaninchen, Hasen hingegen, beträchtlich stark. Merkwürdig ist vornehmlich das von mir beifigete Verhalten derselben im Maulwurf. So wie nämlich die Sehnerven schon bei Mäusen und Fledermäusen sich nicht sowohl vollkommen kreuzen, vielmehr beide auf der grauen Masse des Trichters durch eine Commissur verbunden sind, so bilden hier die von den Sehhügeln herabsteigenden Sehnervenwurzeln nur ein einfaches Querband von welchem durchaus

*) Im Delphin sind inbeß auch diese Theile vorzüglich entwickelt.

keine markigen Sehnerven abgehen. Demohnerachtet sind allerdings schwache Sehnervenfäden vorhanden, welche indeß bloß von der grauen Substanz am Trichter entspringen, und den selbst im Menschen von hieraus zu den Sehnerven tretenden Fasern analog scheinen. — Die übrigen Hirn- und Rückenmarksnerven vertheilen sich in dieser Klasse der Hauptsache nach eben so wie im Menschen, doch kann ich die auffallende Dicke des fünften Nervenpaars (vergl. T. XIX. §. VI. 5.) in den meisten Säugethieren nicht unerwähnt lassen; so wie denn auch die zwischen den ersten Schwanzwirbeln hervortretenden Schwanznerven, welche, einige Geschlechter bildend, zu den nahe liegenden Muskeln sich vertheilen, als eine Eigenthümlichkeit der Säugethiere bemerkt zu werden verdienen.

3. Sympathischer Nerv.

§. 335.

Wie im Menschen liegt auch schon in den Säugethieren das Halsstück desselben nicht mehr unmittelbar auf der Wirbelsäule, und die Zahl seiner Knoten entspricht in dieser Gegend der Wirbelzahl nicht mehr. Auf gleiche Weise werden denn auch in den übrigen Verbreitungen des Gangliensystems hier so wenig wichtige Eigenthümlichkeiten bemerkt, daß eine besondere Erörterung derselben überflüssig scheint, und wir sofort zur Betrachtung der Sinneswerkzeuge in den höhern Thieren übergehen können, sobald noch über die wichtigsten Momente, welche das menschliche Nervensystem vor dem aller übrigen Geschöpfe auszeichnen, eine kurze Andeutung versucht worden ist.

§. 336.

Betrachtet man sofort in dieser Hinsicht Nerven- und Hirnbildung im Menschen, so wird allerdings Bestätigung finden, was früher über den Maasstab höherer oder niedrigerer Organisation überhaupt (als welcher nur im höchsten organischen System am bestimmtesten gegeben seyn könnte) (§. 19. 32.) gesagt worden ist. Nämlich im Nervensystem als dem Inbegriff der edelsten organischen Gebilde,

spricht sich auch die Vollkommenheit menschlicher Organisation am bestimmtesten aus; und zwar, wie wir finden werden, vorzüglich durch die bestimmteste Erscheinung der Einheit in der Mannigfaltigkeit besondrer Theile. — So ist denn auch im Menschen nicht nur das Hirn im Verhältniß zum ganzen Körper, sondern hauptsächlich im Verhältniß zu dem einzelnen zarteren Nerven, wie zum Rückenmark, bedeutend groß *). Ja wenn in ersterer Hinsicht gewisse Thiere noch dem Menschen gleichkommen, so kennen wir dagegen durchaus keins wo das Hirn in jeder Rücksicht ein so bestimmtes Ueberge- wicht über die Nerven und das Rückenmark zeigte, als hier.

§. 337.

Auch eine nähere Betrachtung einzelner Theile wird den Satz, daß vollendetere Centricität die nervigen Gebilde im Menschen charakterisire, bestätigen. So scheint z. B. das vollkommen ausgebildete menschliche Rückenmark theils durch den (bereits den meisten Vertebraten eigenen) Mangel besonderer ganglienförmiger Anschwellungen für die einzelnen Nervenspaare, theils durch das gänzliche Verschwinden des noch den Säugthieren gewöhnlichen Rückenmarkskanals, theils durch sein Zurückziehen aus den untern Gegenden der Wirbelsäule, gerade eben so sehr als durch seine im Verhältniß zum Hirn geringere Dicke und Masse, sowohl der Natur eines bloßen Nerven sich mehr zu nähern, als dem Hirn sich um so vollkommner unterzuordnen. — So finden wir im Hirn selbst,

*) Da ich über das Verhältniß von Hirn zum Rückenmark im Menschen nirgends genaue Angaben fand, so wog ich, im Verein mit meinem verehrten Collegen, H. Hofr. Seiler, Hirn und Rückenmark eines Mannes und einer Frau. Das weibliche Hirn wog ohne harte Hirnhaut 43 Unzen, 6 Drachmen, 2 Skrupel; das dazu gehörige Rückenmark mit harter Haut 1 Unze 6 Drachmen, ohne diese Haut 1 Unze 7 Drachmen. Das männliche Hirn wog 41 Unzen 2 Drachmen; das Rückenmark in den Häuten 1 Unze 6 Drachmen. Es verhielt sich also bloßes Rückenmark zum Hirn ohngefähr = 1 : 43. — Welcher Abstand gegen die früher bey Thieren gefundenen Verhältnisse! z. B. in der Katze ohngefähr = 1 : 4, in der Ratte = 1 : 3, in einem Fische gar = 1 : 1.

von der dritten Hirnmasse, das kleine Hirn, als nächstes Centrum des Rückenmarks, der Hör- und Tastrerven, vorzüglich, und zwar besonders durch Ausbildung der mit dem sogenannten Ciliarkörper versehenen Seitenlappen, entwickelt. Ferner sehen wir aber auch das kleine Hirn, so wie die zweyte Hirnmasse, den so außerordentlich ausgebildeten Hemisphären im eigentlichen Sinne untergeordnet. Wir finden die Hemisphären selbst rüchichtlich ihrer Gestalt der (für die animale Sphäre [S. 27.] charakteristischen) Kugelform genähert, an Masse außerordentlich vergrößert, und der Bedeutung bloßer Nierchnervenganglien völlig entrückt, ja unläugbar (obschon zunächst Centrum für Geruchs- und Sehnerven) als höchste Centralmasse des gesammten Nervensystems, und in den drei Lappen einer jeden Hemisphäre gleichsam die drei ursprünglich bloß hinter einander liegenden Hirnmassen wieder abbildend. — Daß übrigens mit diesen Ansichten auch das, was früher (S. 282.) über die Bedeutung der aufrechten Stellung gesagt wurde, genau zusammenhängt, und daß überhaupt (da Knochenbildung sich vornämlich auf das Nervensystem bezieht) auch die eigenthümliche Bildung des MenschengeriPPes (S. 282. bis 284.) nur durch den eigenthümlichen Bau des Nervensystems bestimmt werde, und ihre rechte Bedeutung erhalte, braucht wohl nicht ausführlicher erörtert zu werden.

Anmerkung. Früher schon, in meinem Versuch über das Nervensystem habe ich auf die so deutliche Erscheinung des Gesetzes der Centricität in der Bildungsgeschichte des Nervensystems aufmerksam gemacht, und kein Unbefangener wird die Offenbarung dieses Gesetzes läugnen können, wenn er mit Sorgfalt die verschiedenen Gestalten dieser Organe, vom kreisförmigen Bande um die Speiseröhre in den tiefern Klassen, bis zu dem die Nerven sowohl als das Rückenmark vollkommen überwiegenden menschlichen Hirn vergleichen will. Was nun durch Erkenntniß dieses Gesetzes für Physiologie gewonnen sey, dieß zu erörtern ist hier keinesweges der Ort, doch scheint mir es wohl der Mühe werth zu fragen, ob die Erforschung der Natur psychischer Kraft nicht durch solche anatomische Vergleichenungen wenigstens eben so viel, als durch die doch gewöhnlich sehr groben Experimente am Hirn lebendiger Thiere gefördert werden könnte, und für welches Verfahren der Geist eigentlich zu geistig sey? — Uebrigens kann es gegen die in jener Schrift geäußerte Meinung, daß das durch den äußern Sinn erkannte Nervensystem zu betrachten sey als die räumlich im Organismus sich offenbarende

psychische Kraft, die durch den innern Sinn erkannte Seele aber, als die sich selbst in der Zeit anschauende Nerventhätigkeit, es kann, sage ich, hiergegen als Beweis nicht gelten, wenn man die menschenähnliche Form des Affengehirns bey fehlenden menschlichen Seelenvermögen anführt. Stets nämlich haben wir nicht das Nervensystem blos an sich, wir haben es in Beziehung auf den gesammten Körper zu betrachten, zu bedenken, daß das Nervensystem als erstes, ursprüngliches, und zugleich edelstes Gebild, als bestimmend für die allgemeine Körperbildung sich zeige, und folglich die höhere Würde desselben nicht allein in der eigenen Form, sondern zugleich in der organischen Gesamtkörperform sich aussprechen müsse. Wäre daher selbst (was doch keinesweges der Fall ist) Affen- und Menschengehirn ganz gleich, so würde doch das erstere eben so weit unter das letztere zu stellen seyn, als die edlere Bildung der gesammten Menschengestalt über die des Affenkörpers. — Uebrigens vergeße man bey jener Ansicht (dem Resultat der Vergleichung gleichzeitiger psychischer Entwicklung und der Entwicklung nerviger Gebilde) nicht, daß dadurch das Höhere welches den Erscheinungen des Seelenvermögens wie denen des Nervensystems zum Grunde liegt, keinesweges geläugnet wird. Nur das sinnlich wahrnehmbare wollen und dürfen wir nicht als dieses Höhere selbst betrachten. Gleichviel ob das Sinnliche Object des innern oder äußern Sinnes war, es muß als solches endlich seyn; und gewiß sind die sinnlichen Vorstellungen aus deren vielfacher Combination unser Denken besteht, nicht minder als der Körper selbst nur die Staubdecke des innersten Götterfunken. Endlich die Beobachtungen anlangend welche Fortdauer jener früheren Nerventhätigkeit ohne räumliches Organ beweisen sollen, so mangelt ihnen die widerlegende Kraft vollkommen; denn auch eine bedeutende Verletzung ist noch lange keine Vernichtung; nur aber Fortdauer der sinnlichen Vorstellungen, der Gedanken oder der Nerventhätigkeit überhaupt, bey völlig vernichtetem Nervensystem würde beweisend seyn. — Doch schon zu viel dieser Abschweifungen! —

II. Sinneswerkzeuge.

S. 338.

In Bezug auf die S. 91. bis 95. dargelegten Ansichten von Entwicklung des Sinnesvermögens im Allgemeinen, betrachten wir abermals, auch in den vier höhern Thierklassen, zuerst die verschiedenen Zweige des Hautsinns (Tact und Geruch) und dann die so ganz eigentlich dem animalen Leben angehörenden edlern Sinne (Schon- und Gesicht). Indem wir uns aber sonach zuerst zu den Sinnesarten zu wenden hätten, welche aus dem Empfindungsvermögen der gesammten Körperoberfläche sich entfalten (ein Vermögen, welches gewöhnlich durch den vielfältigen

Namen des Gefühls, richtiger wohl durch den des Hautsinns bezeichnet wird) müssen wir eines Theils vorläufig die wesentlichsten Verschiedenheiten der Hautfläche als aus der naturgeschichtlichen Beschreibung bekannt annehmen, theils auf die genauere Beschreibung des Hautorgans als athmende und absondernde Fläche verweisen. — Allerdings nämlich kommt der Haut zwar in einer Hinsicht die Bedeutung eines Sinnesorgans zu, da sie aber in anderer und näherer Beziehung zugleich als Athmungs- als Einsaugungs- und wichtiges Absonderungsorgan erscheint, so schien es nicht un Zweckmäßig, dieses Organ erst im zweyten Theile der Zoootomie einer nähern Untersuchung zu unterwerfen, bey welcher Gelegenheit denn es sich leicht bemerken lassen wird, daß je feiner gebildet, je nervenreicher die Haut ist, sie auch um so schärferes Gefühlsorgan seyn müsse. —

I. G e t a s t.

§. 339.

Wie wir schon bey den Thieren ohne Rückenwirbel (§. 98. 102.) die Bemerkung machen konnten, daß oft nur die gesammte, mehr oder weniger empfindliche, durch willkührliche Muskeln bewegte Körperfläche als allgemeines Tastorgan betrachtet werden könnte, dahingegen besondere tastende Glieder gänzlich fehlten; so auch in vielen Gattungen der höhern Thiere, von denen man sogar im Durchschnitt anzunehmen berechtigt ist, daß dieser Sinn, welcher in manchen Weichthieren, Krustenthieren und Insekten bereits auf so vollkommene Weise entwickelt war, zuweilen entweder gänzlich mangle, oder höchst unzulänglich vorhanden sey. Nur erst in einigen menschenähnlichen Thieren vorzüglich aber im Menschen selbst, tritt er dann in besonderer Entwicklung hervor, ja vermag hier durch Übung oder Bedürfniß (z. B. bey mangelndem Gesichtssinn) zu einer fast unglaublichen Schärfe sich auszubilden.

Von den Tastwerkzeugen der Fische.

§. 340.

Thiere wo die vegetativen Functionen die höhern animalen so bedeutend überwiegen, scheinen in der Regel nur so viel Tastungsvermögen zu haben, als hinlänglich ist, das Thier von der Beschaffenheit der in den Darmkanal aufzunehmenden Nahrung in Kenntniß zu setzen. Daher folglich die Tastorgane dann fast immer um den Mund gereiht, wie schon in Zoophyten und vielen Weichthieren; dahingegen in den Krustenthieren und Insekten sich größtentheils außer den kleinen Fühlfäden zunächst dem Mund (Palpi), auch größere, zur genauen Erforschung äußerer Form sehr geschickte Fühlhörner (Antennae) entwickeln. — Die Fische, unter den höhern Thieren die unvollkommensten, scheinen wieder, fast gleich den Zoophyten, nur des Betastens mittelst der Lippen, oder mittelst gewisser Fühlfäden um die Mundöffnung fähig, da wirkliche Glieder ihnen mangeln, und den Flossen, auch da wo einzelne Flossenstrahlen sich abtrennen und gleichsam als besondere Glieder erscheinen, z. B. in Rochen (§. 168.) und Fingerfischen (Polynemus), ein Tastvermögen wohl nicht zugesprochen werden kann, obschon sie als Gefühlorgane gewiß zur Wahrnehmung von Strömungen des Wassers u. s. w. geeignet sind. Die erwähnten Fäden also (welche man in Bartfäden (Cirrhi) und Fühlfäden (Tentacula) trennt) bleiben daher nächst den Lippen die einzigen Tastorgane, auch erhalten jene oft starke Nebenäste vom fünften Paar, und werden durch eigene Muskeln bewegt, so z. B. im Wels (T. IX. f. XIV. f. 5. *). Vorzüglich beweglich sollen nach Cuvier die Fühlfäden des Broschfisches (Lophius) seyn.

Von den Tastwerkzeugen der Amphibien.

§. 341.

Was von der vorigen Klasse gesagt ist, gilt größtentheils auch von dieser; das Thier tastet noch immer vorzüglich mit dem Munde, und selbst da, wo Glieder in sehr voll-

kommiern Maasse entwickelt sind, z. B. in Fröschen und Eidechsen, zeigt die genauere Beobachtung des lebenden Thiers doch leicht, daß nicht diese Glieder sondern fast allein die Spitze der Schwanz zum Ausforschen der Gestalt einer äußern Umgebung verwandt wird. Uebrigens scheint hier der Mangel gewisser Fühlfäden am Munde, so wie die unempfindlichere Bekleidung der Lippenränder häufig durch größere Länge und Beweglichkeit der Zunge (gleichsam ein Fühlfaden in der Munde, an Statt daß früher die Fühlfäden am Munde sich befanden) ersetzt zu werden, z. B. in den Schlangen.

Von den Tastwerkzeugen der Vögel.

§. 342.

Die befiederte Körperfläche, das Umwandeln der Vorderglieder zu Flügeln, die schuppige Bekleidung der Füße und die starke Bewaffnung der Zehen durch Nägel hindern auch hier die Entwicklung des Tastsinnes so sehr, daß wieder fast allein theils die Mundspitze, der Schnabel (welcher in mehreren Wasservögeln mit sehr nervenreicher Haut überzogen ist); theils die Zunge (welche in einigen Vögeln, z. B. wie wir später finden werden, in den Spechtarten, sehr lang vorgestreckt werden kann) alleiniges Tastorgan bleibt. Die Zehen, wo sie auch wie z. B. in Papageyen, sehr beweglich sind, bleiben doch immer mehr Ergreifungsorgan; auch ist es merkwürdig, daß man abgerichtete Vögel, ihre mannigfaltigen Verrichtungen (Ausziehen des Futters, Herbringen gewisser Buchstaben u. s. w.) fast immer nur mittelst des Schnabels vollziehen sieht. — Unlangend die mancherlei fleischigen Auswüchse welche um den Schnabel mehrerer Vögel z. B. im Truthahn gefunden werden, so scheinen dieselben, zum wenigsten der Lage nach, nicht unbedeutliche Wiederholungen der früher vorgekommenen Fühlfäden zu seyn, obschon sie wohl hier zum Tasten wenig oder nichts beitragen.

Von den Tastwerkzeugen der Säugethiere.

§. 343.

Die Flossthiere finden wir hier rücksichtlich der Tasteorgane mit den Fischen, die meisten Huf- und Nagelthiere mit den Amphibien, die Fledermause mit den Vögeln fast vollkommen in gleichem Fall. Den erstern nämlich fehlen die ausgebildeten Glieder und nur durch die Mund- und Nasenspitze, deren Empfindlichkeit häufig durch starke Borsten verstärkt wird, können sie Eindrücke des Gestalts erhalten. Den übrigen Säugethiern hingegen sind zwar zum Theil vollkommnere Glieder gegeben, allein diese dienen so völlig der Ortsbewegung, ihre Empfindlichkeit ist so sehr durch schwielige Haut und Klauen oder Hufe verdeckt, daß die Sinnesart des Gestalts theils nur in der Lippengegend möglich ist (eine Gegend welche auch hier oft durch borstige Fühlfäden reizbarer wird, ja nach Cuvier im Nashorn, und zwar an der Oberlippe, eine eigene bewegliche Hervorragung zeigt) theils auch (wie beym Schnabelthier) von der nervenreichen Haut des platten Schnabels, oder endlich (vorzüglich im Ameisenfresser und Ornithorhynchus hystrix) von der Zunge, ausgeübt wird. Eine höchst merkwürdige Erscheinung ist es übrigens, wenn wir bey Maulwürfen, Spitzmäusen, Schweinen und vorzüglich im Elephanten, wieder, ganz wie bereits in tiefern Klassen (§. 95. 100. 104.), Gestalt und Geruch in einem einzigen Organ, dem Rüssel zusammenfallen sehen. Dieses an Nerven wie an Muskelfasern reiche, im Schwein noch mit eigenen Knöchelchen (den Rüsselknochen) versehene Organ, durch welches die Ausgänge der Nasenhöhlen verlaufen, ist so äußerst beweglich, daß es selbst in kleinern Thieren*), sehr genaue Kenntniß der äußern Umgebungen verschaffen muß. Wir werden darauf bey den Organen des Geruchs zurückkommen.

*) Wovon ich mich durch genaue Beobachtung lebender Maulwürfe überzeugt habe.

S. 344.

Was die Fledermäuse betrifft, so kommt diesen (wie durch viele Versuche Spallanzani's sich ergibt) zwar ein sehr feines Gefühl von der Gegenwart äußerer Körper zu, allein wir dürfen dieß Gefühl (eben weil es nur Vorhandenseyn nicht Gestaltung äußerer Körper anzeigt) nicht Getast nennen, es findet vielmehr dasselbe (wenn wir nicht hier vielleicht wieder an die S. 118. aufgeworfenen Fragen zurückdenken sollten) in der Bildung der zarten nervenreichen zwischen den verlängerten Fingern ausgespannten Haut seine hinlängliche Erklärung, und diese Flügel würden sich also hier fast eben so wie die Flossen der Fische (S. 339.) verhalten. — Endlich nun bilden sich in Nagern und Affen wirkliche Glieder, durch feinere Haut und beweglichere Finger oder Zehen, zu vollkommnern Tastorganen aus; doch dürfen wir auch hier noch immer diese Glieder mehr als geschickte Ergreifungs- denn als wahre Tast- Organe betrachten, und der Mensch, welcher sonst in der Schärfe der Sinneswahrnehmung oft dem Thier nachstehen muß, behauptet hinsichtlich des Getasts allerdings den obersten Standpunkt, da dieser früher nur der Mundgegend eigene Sinn, hier eigene und so vorzügliche Organe erhalten hat, und da die Tastglieder (Hände) von den Gliedern zum Gehen (den Füßen) so bedeutend sich unterschieden haben (S. 284.).

II. G e r u c h.

S. 345.

So nothwendig es dem Thier scheint, die mannigfaltigen qualitativen Verschiedenheiten der die Athmung unterhaltenden äußern Umgebung sinnlich wahrzunehmen, so dürfen wir doch wohl (wie schon früher S. 97. 100. erwähnt wurde) diesen Sinn nur dann als wahren Geruchssinn betrachten, wenn Mischung luftförmiger Stoffe dadurch empfunden wird, da hingegen, wo Wasserathmung Statt findet, und Mischung tropfbarer Flüssigkeit wahrgenom-

men werden soll, der Sinn mehr im Schmecken als im Riechen besteht. — Eigentlichen Geruchssinn dürfen wir daher den Wasserathmenden Fischen schwerlich zuschreiben; auch haben mich mehrere Versuche mit verschiedenen Flüssigkeiten gelehrt, daß die gewöhnlich als Geruchsorgane angenommenen Organe gegen sehr starke luftförmige Gerüche (z. B. ätzenden Salmiakgeist, oxygenirte Salzsäure) wenig Empfindung äußerten, dahingegen andere kaltblütige aber luftathmende Thiere (z. B. Frösche) davon sehr lebhaft afficirt wurden. Ja es ist merkwürdig, daß (wie wir finden werden) selbst unter den Säugthieren, sobald das Thier in Gestalt und Lebensweise vollkommen fischartig wird, das sonst für Wahrnehmung luftförmiger Gerüche bestimmte Organ ganz zu verschwinden scheint. — Daß übrigens Fische äußerst feine Veränderungen im Wasser, (Raubfische z. B. einen in weiter Entfernung schwimmenden Leichnam u. s. w. *) wahrnehmen können, beweist gewiß nicht sowohl Daseyn eines wahren Geruchssinnes als nur die bedeutende Schärfe jener eigenen Modification eines Sinns, welche man vielleicht, indem sie sich vom wahren Riechen, und doch auch von dem gewöhnlich sogenannten, nur bey unmittelbarer Berührung Statt findenden Schmecken unterscheidet, einen Geschmacksinn in distans oder vorzugsweise Bittern benennen könnte.

§. 346.

Noch kann ich übrigens nicht unerwähnt lassen daß der Sinn des Geruchs, so wie das Bittern der Fische in sofern abermals seine Verwandtschaft mit dem Sinn des Getasts bezeuge, als zu beiden Sinnesarten eine gewisse Bewegung nothwendig erfordert zu werden scheint. Bekannt ist's, daß der Mensch nur beym Einathmen (indem also die Luft durch die Nasenhöhlen hindurch strömt) Geruchsempfindung erhält, und wir werden in Säugthieren **), Abgeln

*) Scarpa de auditu et olfactu p. 74. Hallor Element. physiol. T. V. p. 184.

***) Bey feintriechenden Säugthieren (z. B. bey Hunden) ist sogar das Bewegen der äußern Nase zum Zweck deutlicherer Geruchsempfindung unverkennbar.

und Amphibien finden, daß Geruchsorgane immer an Orten liegen, wo sie vom Luftströme unmittelbar getroffen werden müssen; ja selbst der Fisch setzt die Witterungsorgane dem Strom des Wassers aus, oder besitzt Vorrichtungen die Bewegung des Wassers nach und in diesen Organen zu beschleunigen.

Von den Witterungsorganen der Fische.

§. 347.

Die Organe durch welche diese Thiere theils ihre Nahrung wittern, theils wohl auch von der Tauglichkeit des Wassers zum Athmen Wahrnehmung erhalten, bestehen in der Regel in zwey kleinen von einem erhabenen etwas beweglichen Rande eingefassten Gruben am vordern Ende der Schnauze. Sie haben mit der Mund- und Kachenhöhle durchaus keine Gemeinschaft, sind auf ihren Boden mit einer zarten Schleimhaut bekleidet und können an ihrem Eingange zuweilen durch Klappenartige Vorrichtungen verschlossen werden. Diese Gruben sind mitunter ziemlich klein (wie im Aal) zuweilen an ihrem Eingange durch eine Art von Klappe getheilt, so daß auf jeder Seite zwey Löcher äußerlich sichtbar werden (z. B. im Barsch und Hecht), zuweilen hingegen ausgezeichnet groß, wie in den meisten Rochen und Hayfischen, endlich auch (so nach Scarpa im Froschfisch *Lophius piscatorius*) becherförmig über den platten Oberkiefer hervorragend*). Die Schleimhaut auf dem Grunde der Gruben ist entweder sternförmig gefaltet (wie im Hecht), oder bildet bald eine Längensfalte an welche zu beiden Seiten sich Querrippen anreihen (wie im Karpfen, Rochen und Hay) bald büschelförmige Hervorragungen (wie ich in einigen kleinern *Cyprinus*-Arten bemerke); endlich sind auch zuweilen die erwähnten Querrippen abermals baumartig verzweigt (so nach Cuvier im Stör). Das erste

*) Es ist dies eine sehr merkwürdige Analogie mit frühern Bildungen, wo Geruchsorgane als Fühlhörner gestaltet waren. (s. S. 100.).

Nervenpaar vertheilt sich an diese Gruben indem es, nach gebildeten Anschwellungen mit einer Menge zarter Zweige an der hintern Fläche ihrer Schleimhaut sich verbreitet (T. IX. f. XVII.).

§. 348.

Ganz verschieden von der erwähnten Form gestaltet und nur einfach vorhanden finde ich dagegen dieß Organ in den Neunaugen (*Petromyzon marinus* und *fluvialis*); hier ist es eine Art von Spritzröhre, welche sich äußerlich mitten auf dem Kopf (am vordern Ende des eigentlichen Schädels, dicht vor dem muschelförmigen Knorpel. (T. VIII. f. IV. A. 11.) und nach Innen am Anfang des Schlundes öffnet. Mitten in dieser Röhre ist eine hinterwärts von einem muschelförmigen Knorpel umgebene Erweiterung, welche mit einer schwärzlichen Haut ausgekleidet ist. Wahrscheinlich strömt das Wasser, welches in den Schlund dringen wollte, durch diese Röhre aus, und im Durchströmen durch jene Erweiterung mag das Thier von der Beschaffenheit desselben Wahrnehmung erhalten.

Geruchswerkzeuge der Amphibien.

§. 349.

Zunächst an die Fische schließen sich die eigentlich so zu nennenden Amphibien, welche mit Lungen und Kiemen zugleich versehen sind, wie Proteus und Siren. Man kennt diese Thiere noch nicht genug um über ihre Geruchsorgane zu bestimmen, indeß ist es merkwürdig daß dem *Proteus anguinus* *) die Nasenlöcher noch ganz mangeln, welche im Siren sich finden **). Wie nun aber ferner schon in einigen Knorpelfischen (den Neunaugen) eine Art von Nasenkanal sich vorfindet, so sehen wir nun in den drei obersten,

*) Nach H. Schreibers dessen Abhandl. f. übers. in Philos. Transact. 1801. p. 247.

**) a. a. O. pag. 258.

Klassen stets die Geruchshöhlen nicht mehr nur nach außen doppelt geöffnet und in ihrem Verlaufe geschieden, sondern zugleich einwärts mit Mund- oder Rachenhöhle verbunden. Die eigenthümliche Qualität des Luftstroms welcher die zwey Nasenkanäle durchstreicht, um zum Athmen zu dienen, wird folglich hier durch ein am Eingang des Respirationsweges gelagertes eigentliches Geruchsorgan eben so erforscht, wie durch Tastorgane am Munde (Fühlfäden) oder Geschmacksorgan im Munde (Zunge), die in den Darmkanal eingehende Nahrung. — Merkwürdig ist es übrigens, daß in den vorzüglich fischähnlichen Amphibien, in den Schlangen; zuweilen (namentlich bey mehreren giftigen Arten, z. B. in den Klapperschlangen) an der äußern Seite jedes eigentlichen Nasenlochs sich eine besondere Grube vorfindet, welche von außen leicht für ein zweytes Nasenloch gehalten werden könnte. Diese Gruben haben indeß mit der Nasenhöhle selbst durchaus keinen Zusammenhang *) und scheinen mir allerdings für deutliche Wiederholungen der Nasengruben der Fische gehalten werden zu können.

§. 350.

Der Verlauf beider Nasenkanäle ist in den Amphibien noch sehr einfach, durch keine vielfachen Nebenhöhlen u. s. w. unterbrochen. In den Fröschen und Salamandern bilden sie fast bloß ein Paar Löcher (T. XII. f. XVIII. b. b.) welche äußerlich mit einer muskulösen Haut eingefasst sind, wodurch eine augenliedförmige Klappe (beynabe so wie wir sie an den Mündungen der Luftgefäße bey gewissen Insekten finden werden) gebildet wird, welche während des Athemholens sich lebhaft auf und zu bewegt. Etwas mehr sind die Nasenkanäle in den Schlangen erweitert, immer öffnen sie sich jedoch hinterrwärts noch nahe am vordern Oberkiefer

*) S. hierüber Russell und Home in Philosophic. Transactions 1804. pag. 70. Sonderbar ist es, daß diese Gruben auch in so fern mit den Nasengruben der Fische gleiches Schicksal gehabt haben, als beide von einigen Naturforschern für äußere Hörwerkzeuge genommen worden sind.

rande, hinter den vordern Gaumentknochen. In den Schildkröten hingegen (vergl. T. XII. f. x.) liegt der hintere Ausgang der Nasenkanäle beynahe in der Mitte des Gaumens, auch sind schon einige vorspringende Platten zur Vergrößerung der Riechhaut (Muscheln) vorhanden, und außerdem setzt sich zuweilen an die knöchernen Nasenlöcher eine knorpelige, rüffelartige Verlängerung. Am längsten sind indess (wie dieß schon früher S. 204. erwähnt worden ist) die Nasenkanäle in den Eidechsen und namentlich im Kroschil, wo deren gemeinschaftlicher Ausgang sich am hintersten Ende des langen Oberkiefers befindet (T. XI. f. xi. r.), auch in den gewölbten halbcylindrischen Knochen, welche die Decke der Nasenkanäle bilden, bereits wahre knöcherne Muscheln (ossa turbinata) angedeutet zu seyn scheinen.

S. 351.

So wie also in mehrerer Hinsicht die Geruchswerkzeuge der Amphibien einen deutlichen Uebergang von den Organen eines modificirten Geruchssinnes der Fische zu den mehr entwickelten Riechwerkzeugen höherer Klassen zu bilden scheinen, so fand auch Scarpa*) in der Riesenschildkröte die Riechnerven (welche übrigens bey allen Amphibien, wie sich schon aus der frühern Betrachtung ihres Schädelbaues ergab, noch durch kein wahres Siebbein hindurchgehen) gleich denen der Fische, lang und ungetheilt bis zu den Nasenmuscheln verlaufen, und dort mit starken Fasern (wie das erste Nervenpaar an den Nasengruben der Fische) sich vertheilen (T. XII. f. x. c. b.). In Fröschen und Schlangen sind die Riechnerven sehr kurz. Noch deutlicher aber wird dieser Uebergang dadurch, daß in solchen Amphibien, die, wie Frösche und Salamander, in einer frühern Lebensperiode als wahre Fische lebten, Wasser athmeten, und späterhin selbst die Luft zuerst nicht durch die Nase sondern durch den Mund aufnahmen**), daß hier nicht nur im Larven-

*) Scarpa de auditu et olfactu p. 76.

**) Frosch- und Salamanderlarven, wenn sie anfangen Luft zu athmen, schnappen sie zuerst als kleine Bläschen durch den Mund ein.

zustande die späterhin als Geruchswerkzeuge dienenden Theile, gewiß wieder mehr so wie in den Fischen als eine Art von Geschmacks- oder Bitterungsorganen sich verhalten, sondern daß auch dem ausgebildeten Thier noch die Wahrnehmung gewisser qualitativer Veränderungen des Wassers und das Auswittern entfernter Körper im Wasser möglich bleibt. Wenigstens scheint etwas der Art durch die von Scarpa *) erwähnte Thatsache dargethan zu werden, daß nämlich Frösche im Wasser durch die Bitterung der brünstigen Weibchen oder einer mit dem Schleim derselben bestrichene Hand schnell angelockt werden.

Geruchswerkzeuge der Vögel.

§. 352.

So wie diese Klasse bereits hinsichtlich des Knochengerüsts und Nervensystems sich der vorigen so nahe verwandt zeigte, so auch hinsichtlich des Geruchsorgans. Auch hier wird nämlich in den Nasenhöhlen die Ausbreitung der Schleimhaut nicht durch bedeutende Nebenhöhlen sondern allein durch mehrere muschelartige Hervorragungen vergrößert, auch hier bleiben die beiden Nasenhöhlen durch eine theils knöcherne theils knorpelige Scheidewand getrennt, und auch hier verläuft der Nervenerv noch durch kein Siebbein sondern verbreitet sich auf ähnliche Weise wie z. B. in den Schildkröten (§. 350.) an die obere Muschel. Dagegen ist aber der Raum der Nasenhöhlen selbst im Verhältniß zum Kopf bedeutend, ja nach Scarpa **) mehr als irgend einer andern Thiergattung vergrößert, obschon sie nur den hintern Theil des Oberschnabels einnehmen, da die Knochenzellen der Schnabelspitze nicht mit der Nasenschleimhaut ausgekleidet sind ***). Der Nasenmuscheln finden sich gewöhnlich drei;

*) a. a. D.

**) a. a. D. pag. 77.

***) Daher finden wir oft gerade so scharf riechende Vögel, z. B. Raubvögel mit so kleinen Schnäbeln.

sie variiren nach drei verschiedenen Gattungen, sind gewöhnlich knorpelig mitunter aber auch knöchern *). Die Nasenscheidewand ist in mehreren Wasser- und Sumpfvögeln den äußern Nasenlöchern gegenüber durchbohrt.

§. 353.

Die äußern Nasenlöcher selbst anlangend, so bestehen diese bey mehreren Sumpfvögeln z. B. im Reiher nur in höchst zarten Spalten, und sind übrigens ohne alle Reichbarkeit und Bewegungsfähigkeit. Was die Nerven betrifft, so fand sie Scarpa **) von sehr verschiedener Dicke; in Hühner- und Sperlingsartigen Vögeln sehr dünn, in Raub- und Schwimmvögeln stärker, in den Sumpfvögeln jedoch am allerstärksten, womit denn immer die Größe der obern Nasenmuschel im Verhältniß steht. Was die starken Aeste des fünften Paares anbelangt, welche in den Wänden der Nasenhöhlen verlaufen, so gehören diese vorzüglich der äußern Haut des Schnabels und folglich mehr einem Tast- als Nischorgan. — So wie übrigens auch die Geräumigkeit der Geruchshöhlen dieser Klasse mit der hohen Entwicklung des Respirationssystems übereinstimmt, so ist es noch als besonders merkwürdig zu erwähnen, daß nach Scarpa's Beobachtungen männliche Vögel schärfer als weibliche riechen ***) , indem uns die Betrachtung der verschiedenen Athmungsorgane mehrere andere Belege noch dafür bieten wird, daß im Durchschnitt bey dem männlichen Individuum die Athmungsfunctiou thätiger und ausgebreiteter als bey dem weiblichen sey.

Geruchswerkzeuge der Säugthiere.

§. 354.

Uebereinstimmend mit den ausnehmend großen Nischlöchern des Hirns (§. 330.) finden wir in dieser Klasse auch

*) So sehe ich die größern Muschel z. B. in der Schnepfe ganz knöchern.

**) a. a. D. p. 82.

***) a. a. D. p. 84. S. von der Schärfe des Geruchssinnes im Vogel überhaupt, auch Haller Elem. phys. Vol. V. p. 158.

das Geruchsorgan selbst durch äußerst vielfach gewundene Gänge, Muscheln und Platten des hier zuerst vorhandenen Siebbeins, so wie durch eine vollkommnere Bildung des äußern Nase ausgezeichnet. Demohuerachtet fehlt es indes an Uebergängen zu frühern Bildungen keinesweges. So nähert sich z. B. das Schnabelthier, hinsichtlich der Lage seines Geruchsorgans im Oberschnabel, dem Vogel*), vorzüglich aber ist der Nasenkanal der Fischzikhthiere eine deutliche Wiederholung der Bildung dieses Kanals in den Lampreten (S. 347.), und die sogenannten Spritzröhren jener Säugethiere scheint daher zunächst einer ausführlicheren Betrachtung werth. Der vom Rachen grad aufsteigende Nasenkanal nämlich, von welchem schon früher die Rede war (S. 265.), ist nach Cuvier zwar bis an die knöcherne Nasenscheidewand, durch eine weiche Schleimhaut ausgekleidet, welche indes in den beiden Nasenkanälen plötzlich eine festere, trockenere, unempfindlichere Beschaffenheit annimmt. Diese Kanäle selbst können ferner an ihrer äußern Mündung (T. XVIII. f. I. a.) mit zwey halbkreisförmigen Klappen verschlossen werden, und erweitern sich überhalb dieser zu zwey größern muskulösen in bogenförmige engere Mündungen ausgehenden Stücken. Das in die Rachenhöhle eingedrungene Wasser kann sonach mittelst Zusammenziehung der Schlingmuskeln, bey geschlossenem Larynx über die erwählten Klappen in jene Beutel gehoben, dann aber durch Contraction dieser letztern mit bedeutender Kraft durch die Spritzlöcher als Strahl ausgeworfen werden**). —

Daß nun bey solchem Verhalten der Nasenkanäle ein sehr entwickelter Geruchssinn nicht wohl Statt finden kann, ergibt sich leicht, und wenn demohuerachtet dieser Sinn, so wie der Sinnesorg. hier vielleicht nicht gänzlich fehlt, so

*) Höchst merkwürdig ist es, daß nach Home (Philos. Transact. 1802. p. 554.) die Nasenscheidewand bey dem Ornithorhynchus Hystrix ganz wie in vielen Wasservögeln (S. 351) von einer Spalte durchbohrt wird.

**) Der Wallfische soll die Höhe des Wasserstrahls gegen 40 Fuß betragen.

scheint doch das Rudiment beider in diesen Wasserthieren um nichts beträchtlicher, als bey einem unterirdischen Thiere, dem Maulwurf, das Rudiment des Sehnerven (§. 333.) und des Gesichtsinns.

§. 355.

Was die Geruchswerkzeuge der übrigen Säugethiere betrifft, so ergiebt sich der Bau derselben zum Theil schon aus dem was früher über Bildung des Riechbeins (§. 253.), der Muschelknochen (§. 255) und der Nasenhöhle (§. 265.) gesagt worden ist. Gemeinhin muß sonach bey der vielfachen Faltung der Siebzellen und Nasenmuscheln, bey der Ausdehnung der Stirnhöhlen (§. 251.) so wie der Kiefer und Keilbeinhöhlen *), die Ausbreitung einer empfindlichen, mit Niesnervenfäden und Zweigen des Kiefernerven versehenen Schleimhaut, in den Säugethiereu außerordentlich groß seyn, und theils aus dieser Bildung, theils aus der Größe und Höhle der Riechkolben (§. 324.) des großen Hirns werden wir die ausnehmende Schärfe des Geruchsinnes einigermaßen erklären können. — Merkwürdig ist es übrigens, daß in den Affen, wo zuerst wieder ein markiger fadenförmiger Niesnerv vorkommt, auch das Siebbein nicht nur an Größe sehr verliert (§. 253.), sondern die Nasenhöhle überhaupt bey stärker genäherten Augenhöhlen sich so bedeutend verkleinert.

§. 356.

Wie nun ferner in den meisten Säugethiereu die äußere Nase eine große Beweglichkeit erhält **) und dadurch nicht nur Geruchsempfindung zu begünstigen scheint (§. 345.),

*) Diese letztern stehen zwar nicht immer mit den erstern in gleichem Verhältniß, doch sind sie gleich jenen in Elephanten und Wiederkäuern besonders geräumig.

**) Sehr merkwürdig ist das vollkommene Verschließen der spaltförmigen Nasendächer bey Amphibien- und Säugethiereu während des Untertauchens. Vorzüglich schon konnte ich es bey einer lebenden Phoca monachus bemerken.

sondern selbst zum sehr geschickten Tast- und Ergreifungsorgan werden kann (§. 342.) ist schon vorläufig erwähnt worden; es ist hier der Ort diese Organisation noch etwas ausführlicher zu betrachten. Am meisten entwickelt finden wir sie im Elephanten, dessen Rüssel vornehmlich durch zwey lange cylindrische an die knöcherne Nasenöffnung gehetzte Röhren gebildet wird. Diese Röhren verengern sich in der Gegend des Zwischenkiefers (wodurch das Eindringen des mittelst des Rüssels aufgezogenen Wassers in die Nasenhöhle verhindert wird) bilden dann eine Erweiterung, und sind, wo sie sich in die knöchernen Nasenlöcher öffnen, und von einem ovalen Nasenknorpel bedeckt werden, abermals zusammengezogen. Die innere Haut dieser Röhren fand Cuvier (ohngefähr wie die des Delphins mit dessen Spritzröhren sie sich überhaupt wohl in mehrerer Hinsicht vergleichen lassen) trocken und zur Ausübung des Geruchssinns wenig geeignet. Außerlich sind sie mit vielfachen Fleischbündeln umgeben, welche theils der Länge nach, theils excentrisch (von den Röhren zur äußern Haut, wodurch das Zusammendrücken der erstern verhindert wird), theils, ob schon in geringerer Anzahl, kreisförmig verlaufen. — In andern mit kürzern Rüsseln versehenen Säugethieren, z. B. im Tapir, Schwein, Maulwurf u. s. w. werden die Verlängerungen der Nasenkanäle durch eine knorpelige in zwey Gänge getheilte in ihrer Scheidewand sogar bisweilen verkücherte Röhren gebildet, welche durch Sehnen mehrerer am Oberkiefer befestigten Muskeln bewegt wird (T. XVIII. f. XIX. b. c. d. e.).

Die äußere Nase der Wiederkäuer und Einhufer ist größtentheils bloß häutig und nur an der Spitze mit einem Knorpel versehen; die der fleischfressenden Thiere, der Rager, und Affen aber, kommt durch die Gestalt ihrer Knorpel schon im Wesentlichen mit der menschlichen überein.

§. 357.

Noch ist es jetzt übrig von den äußern Gruben der Oberkiefergegend gewisser Säugethiere einige Worte hinzuzu-

stigen, in sofern wir in denselben wohl eine höchst merkwürdige Wiederholung der schon in gewissen Amphibien (S. 348.) nachgebildeten Nasengruben der Fische nicht verkennen dürfen. Es gehören nämlich hiesher zuerst die schon von Home *) mit dem falschen Nasenloch der Schlangen verglichenen sogenannten Thränenhöhlen der Hirsche, Antilopen und Schafe, welche zwischen Auge und Nase in einer Vertiefung des Oberkiefers liegen, in den ersten beiden Gattungen eine riechende Masse absondern, und nach außen durch eine Längenspalte geöffnet sind. Ferner die geräumigen, innerlich zelligen Backendrüsen der Fledermause**), welche ebenfalls eine riechende Fettigkeit durch eine kleine runde Oeffnung ergießen. Endlich aber die Schweißdrüsen des Elephanten, welche obwohl etwas entfernter von der Nase doch noch mit den zuvor erwähnten Drüsen gleiche Bedeutung zu haben scheint, indem sie gleichfalls durch eine äußere Oeffnung eine ähnliche Flüssigkeit aussondern. — Interessant ist es übrigens daß diese Sekretionen (wenigstens im Elephanten, indem sie beym Männchen zur Brunstzeit vorzüglich stark sind) eine sehr bestimmte Beziehung auf die Geschlechtsfunktion haben, und so folglich noch in der Nachbildung eines ursprünglichen Geruchsorgans, ein Verhältniß zu den Geschlechtsorganen sich zeigt, welches auch in so mancher anderer Hinsicht zwischen Geschlechts- und Geruchssinn nicht zu verkennen ist ***). Da ich möchte wohl hier zu den oben (S. 252.) gethanen Fragen über die Bedeutung des Gehörns noch die hinzufügen, ob aus dieser Beziehung des Geruchs auf Geschlechtsverrichtung (welche namentlich zur Begattungszeit, im gegenseitigen Aufsuchen vieler weiblichen und männlichen Thiere mittelst des Geruchs sich ausdrückt) nicht selbst der bisher so ganz unerklärliche

*) Philos. Transact. 1804. pag 73.

**) Zuerst beschrieben durch H. Liebemann in Meckel's Archiv f. Phys. II. Bd. I. Hft. S. 313.

***). Selbst im Menschen findet bekanntlich noch ein gewisser Consensus zwischen Geschlechtsfunktion und den Talgdrüsen der Nase Statt.

Zusammenhang zwischen dem Wachsthum der Geweihe und dem Aufschwellen der Hoden (§. 251.) verständlicher würde, da doch die Geweihe eben auf der äußern Tafel der mit dem Sitze des Geruchsinnes nahe verbundenen Stirnhöhlen anschießen? —

§. 358.

Daß nur im Menschen selbst das Geruchsorgan weniger als in vielen ja in den meisten bisher betrachteten Gattungen entwickelt sey, ergiebt sich aus dem Vorhergegangenen so wie aus dem Vergleich zwischen Feinheit des Geruchs im Menschen und Thieren sehr leicht. Als eine wesentliche Ursache dieser Verschiedenheit mag es wohl gelten, daß hier die Hemisphären des Hirns von der Bedeutung der Riechnervenganglien (als welche sie früher erschienen) sich am vollkommensten befreit haben (§. 336.). Ja es ist in dieser Hinsicht interessant daß bey neugeborenen Kindern, deren Riechnerven bekanntlich dick, hohl, und folglich den Riechfolben der Sängthiere ähnlicher sind, kaum irgend ein Sinn so vorherrschend ist als der des Geruchs. Sie empfinden einen starken Schall wenig, sie fühlen vom Licht nur den Grad der Helligkeit, aber gegen Gerüche sind sie äußerst empfindlich und verschmähen selbst die Brust der Mutter, wenn ihr vielleicht irgend ein äußeres Heilmittel einen gewissen Geruch mitgetheilt hatte *). Es scheint daher der Geruch allerdings ein Sinn, dessen Einwirkung auf das Hirn zu mächtig ist, als daß er im Menschen noch in zu bedeutender Ausdehnung bestehen dürfte. Wie übrigens doch die Nase das äußere Organ des Geruchs, durch ihr senkrecht (dem Rückgrath paralleles) Herabsteigen, den Menschen, und vorzüglich die ideale menschliche Form, von allen Thieren unterscheidet, davon ist schon früher (§. 282.) die Rede gewesen.

*) Merkwürdig ist, daß selbst im Neger (Harwood System der vergl. Anat. übers. v. Wiedemann. Berlin 1799. S. 95.) die Nasenhöhle größer und der Geruch schärfer ist als im Europäer.

III. G e h ö r.

F i s c h e.

§. 359.

Etwas zusammengefügter als in den Säpiau (§. 107.) dafür indeß mit dem Hiru noch gänzlich in ein und derselben Höhle liegend, und weniger als wohl irgend ein anderes Sinnesorgan nach außen gewendet, erscheint das Hörorgan in den Fischen mit freien Kiemen. — Au das nebst gallertartiger Flüssigkeit auch ein härteres Körperchen enthaltende Säckchen jener Weichthiere fügen sich nämlich hier noch die drei halbkreisförmigen Kanäle, auf gleiche Weise wie im menschlichen Ohr, nur fehlt ihnen, so wie dem dem Vorhof (Vestibulum) zu vergleichenden Sack, die harte Bekleidung noch völlig, und wir finden dafür im Innern dieses Sacks die festen Körperchen vergrößert, von besonderer Härte, Sprödigkeit und in der Anzahl von zwey bis drei vor*) Die Gestaltung dieser verschiedenen Theile ist in den verschiedenen Gattungen nur wenig Abweichungen unterworfen.

§. 360.

Au dem ganzen, häutigen, mit Flüssigkeit gefüllten Sack hat man gewöhnlich zwey Abtheilungen unterschieden, von welcher die erste, wo die halbkreisförmigen Kanäle zusammentreten der Vorhof [T. IX. f. XIII. g.] (Alveus communis canalium semicircularium nach Scarpa) der andere, welcher den bedeutendsten Knochenkern enthält, der eigentliche Sack genannt wird. Am letztern können dauter zuweilen (so nach Scarpa im Froschfisch) wieder zwey

*) Es scheint im Hörorgan verschiedener Thiere beynähe dasselbe Statt zu finden was wir früher in der allgemeinen Organisation verschiedener Gattungen beobachteten, nämlich die Ablagerung erdiger Masse nach Innen, wo die äußere Schale fehlte, und nach Außen, wo ein inneres Skelet vermisht wird; eine Bemerkung welche sehr mit dem übereinstimmt was Antenrieth und Kerner (Reil's Archiv IX. Bd. S. 333.) vom Nutzen der fehnigen Substanz im Felsenbein der Säugethiere vermuthen.

besondere Abtheilungen unterschieden werden (f. XIII. c. b.). Im Stör und schwimmenden Kopf ist nach Cuvier Vorhof und Sack nicht getrennt, auch sind die Knochenkerne hier weniger hart, denen des Seepolypen (S. 107.) ähnlicher. — Die spröden Knochenkerne der Gräthenfische haben sehr verschiedene Gestalten. T. IX. f. 13. zeigt das größere Knöchelchen der Malquappe. Das kleinste Knöchelchen liegt gewöhnlich im Vorhofe (f. XIII. bey h.), das größte in der größern (c.) das zweyte kleine in der kleinern Abtheilung des Sacks (b.). Die halbkreisförmigen Kanäle (ein hinterer, ein vorderer und ein horizontaler) liegen entweder ganz frei, oder laufen wie im Hecht oder Froschfisch (f. XIII.) um Knochen säulchen herum. Da wo sie nach hinten und vorn in den Vorhof münden (die mittlern Schenkel des hintern und vordern Kanals senken sich durch einen gemeinschaftlichen Gang in den Vorhof) finden sich oft beträchtliche Anschwellungen, auch zeigt im Hecht der Vorhof hinterwärts noch einen besondern langen Anhang.

§. 361.

Dies ganze Labyrinth der Gräthenfische und der Knorpelfische mit freien Kiemen bildet demnach ein sehr zartes Organ, welches, da es von Flüssigkeit umgeben, innerlich mit gallertartiger Flüssigkeit und einigen festern Körperchen erfüllt ist, sehr geeignet seyn muß, auch an den schwächsten Erzitterungen, welche hier nur durch die Schädelknochen zum innern Ohr gelangen können, Antheil zu nehmen, und so in den Nervenzweigen des fünften Paares, welche in bedeutender Anzahl zum Sack und Vorhof sich verbreiten, ja mit ihren Enden den Knochenkernen selbst sich anheften, Gehörsempfindung zu erregen. Anders verhält es sich dagegen in den übrigen Knorpelfischen (Chondropetrigii), hier ist das Labyrinth nicht mehr frei, sondern eingefenkt in die Seitenwände des Schädels, und obschon der übrige Bau des Labyrinths derselbe bleibt, obschon selbst noch drei (jedoch sehr weiche Stärkenartige) Knochenkerne

sch vorfinden; ja selbst das ganze Labyrinth nur sehr weitläufig vom Knorpel umfaßt wird, so scheint doch nunmehr noch eine nähere Verbindung des innern Ohrs mit dem äußern Schallfortpflanzenden Medium nothwendig und sie wird auf folgende Weise erreicht. Von der innern Seite des Sackes nämlich, verläuft hier in einem Kanal, auswärts und aufwärts, nach der hintern obern Schädelfläche ein blinder Fortsatz des häutigen Labyrinths, wo das Ende desselben durch ein den Kanal verschließendes Häutchen bedeckt wird. Dieß Häutchen, welches man der Membran des eyrunden Fensters im menschlichen Ohr vergleichen darf, wird äußerlich noch durch die Haut bekleidet, jedoch so, daß es auch durch diese deutlich sichtbar bleibt. Es kommt eine solche Organisation vorzugsweise den Rochen und Haisfische zu, scheint mir hingegen den Neunaugen (Petromyzon) gänzlich zu fehlen, indem ich bey denselben nicht nur die am Rochen so deutlich bemerkbaren Vertiefungen der äußern Schädelfläche nicht wahrnehmen konnte, sondern auch das kleine Labyrinth selbst so fest in zwey kleine kugliche Seitentheile des Schädels eingeschlossen fand, daß man daraus wohl überhaupt auf ein unvollkommenes Gehör dieser im Schlamm der Gewässer sich aufhaltenden Thiere zu schließen berechtigt ist.

Amphibien.

§. 362.

Mehr und mehr entwickelt sich in dieser Klasse das im Innersten des Schädels entstandene Hörorgan nach außen, doch nach den vier verschiedenen Ordnungen in sehr verschiedenen Graden. Die Salamander (noch mehr wohl die in dieser Hinsicht wenig untersuchten Amphibien mit Kiemen) schließen sich am genauesten an die Knorpelfische an, indem auch hier ein kleines aus Sack und Bogengängen *) bestehendes Labyrinth, in welchem sogar der Stärkenartige Kern

*) Sie sind in Amphibien und auch in den folgenden Klassen weit kleiner als in Strahlenfischen.

(S. 360.) nicht vermischt wird, das ganze Hörorgan ausmacht. Wie in den Knorpelfischen ist es in die Seitenwände des Schädels eingesenkt (doch so, daß die Höhle für das Labyrinth durch ihre weite Oeffnung mit der Schädelhöhle mündet) und ebenfalls nach außen zwar durch eine Art von eyrundem Fenster geöffnet, doch so, daß diese Oeffnung nicht an der Körperoberfläche erscheint, vielmehr durch einen Knorpeldeckel und Muskelschichten verborgen wird. — Dasselbe gilt auch von den Schlangen, wo zwar an den Deckel des eyrunden Fensters ein Knochenstiel angefügt ist, welcher indeß nicht als Streigbügel = Knochen in ein Trommelfell sich einsenkt, sondern in die Muskeln am Kiefergelenk sich verliert (T. XI. f. VII. n.). Nur einige Blindschleichen machen nach Scarpa hiervon Ausnahmen, indem hier das Gehörwerkzeug ohngefähr wie in den Fröschen und Kröten gebildet, das Trommelfell indeß auch noch von Fleisch bedeckt ist.

S. 363.

In diesen lehterwähnten Geschlechtern nun, ist zwar ein Labyrinth mit einem Stärken = oder Kreidenartigen Kern *) nebst eyrundem Fenster, ganz wie in den Salamandern vorhanden, allein wieder ein neuer Theil fügt sich äußerlich an, nämlich die Paukenhöhle, welche zwar noch nicht von knöchernen Wänden umgeben, vielmehr größtentheils häutig und hinter den Gelenkfortsatz für den Unterkiefer (T. XI. f. I. II. f.) angeheftet ist, demohnerachtet indeß Gehörknöchelchen enthält,

*) Oeffnet man das Labyrinth eines Frosches von unten, so wird man überrascht seyn, das mit kreidiger Masse erfüllte Säckchen fast ganz von derselben Beschaffenheit wie die sonderbaren kreidenartigen milchigen Körperchen an den Zwischenwirbelkernen für die Rückenmarks-Nerven zu finden; so daß wohl diese sonderbaren, vielen Naturforschern räthselhaften, Körperchen nur Wiederholungen der im innern Ohr Statt findenden Ausscheidung seyn könnten. Da ein Wirbel die Form des andern, ein Nervenpaar so oft den Verlauf des andern wiederholt, warum könnte nicht auch eine Ausscheidung zwischen zwey Schädelwirbeln sich je zwischen zwey Rückenwirbeln wiederholen?

und durch eine kurze weite sogenannte Eustachische Trompete in die Rachenhöhle sich öffnet; Mündungen, die bey weit geöffneten Kiefern eines Frosches sehr deutlich zu sehen sind (T. XII. f. XVIII. d. d.). Was die Eustachische Röhre anbelangt, so hat übrigens schon Scarpa die Bemerkung gemacht, daß sie in allen Thieren angetroffen werde, welche eine Paukenhöhle besitzen; allein weniger beachtet scheint es zu seyn, daß sie gerade in Fröschen, Kröten und Blindschleichen, wo sie in der Thierreihe zuerst sich vorfindet, äußerst geräumig ist, und daß man bey ihr eben in dieser Hinsicht wohl als vorzüglichem Zweck und nächste Bedeutung annehmen könne, den ersten und ursprünglichen Gehörgang für Zuleitung des Schalles zum innern Ohr zu bilden. Später, wo Trommelfell und eigentlicher äußerer Gehörgang sich ausbilden, scheint dann der ursprüngliche Gehörgang weniger entwickelt und mehr als Luftkanal für das innere Ohr, denn als eigentlicher Gehörgang zu wirken *). — Das Trommelfell liegt übrigens hier, gleich der Membran der Labyrinthöffnung in dem Knorpelfische (S. 360.), völlig an der äußern Körperfläche, und zwar ziemlich senkrecht, hinter dem Kiefergelenk, mit äußerer Haut überzogen. Der Gehörknöchelchen finden sich zwey, eine kleine Platte, welche wie im Salamander (S. 261.), das eyrunde Fenster deckt, und ein zweyschenkliches Knöchelchen, welches mit einem Ast dem Trommelfell sich anheftet, und durch den andern mit dem erstern platten Knöchelchen (Steigbügel) verbunden ist.

§. 364.

Was die Schildkröten betrifft, so verhält sich auch hier das Labyrinth nach Scarpa **) vollkommen wie in den vorigen Ordnungen (vergl. T. XII. f. XI.), seine Höhle

*) Um den Schall der eigenen Stimme zum Ohr fortzupflanzen, wozu Bressa diesen Theil bestimmt glaubte, reichen wohl die festen Theile hin, und warum fände sie sich sonst in den stummen Blindschleichen? — Noch einiges über die Bedeutung dieses Kanals wird sich bey Betrachtung der Rachenhöhle und Respirationsorgane ergeben.

**) De auditu et olfactu pag. 28.

flößt mit der Schädelhöhle, noch mittelst einer weiten Oeffnung (T. XII. f. x.) zusammen; allein die Paukenhöhle ist, ganz verknochert, länger, in einen innern und äußern Theil unterschieden, von einem dicken knorpeligen Trommelfell verschlossen und durch eine längere Trompete, mit der Mundhöhle verbunden. Als Gehörknöchelchen findet sich ein langer, oben in das Trommelfell eingesenkter unten breiter werdender Knochenstiel (Columella) dessen ovale Grundfläche in dem eysförmigen Loche ruht (f. x. d.). Dasselbe endlich gilt denn auch von den Eidechsen; und obschon einige derselben wieder mehr den frühern Bildungen hinsichtlich des Gehörwerkzeugs sich annähern (wie denn z. B. im Kamaleon das Trommelfell wie in Blindschleichen von Fleisch überdeckt worden ist) so sind dagegen in andern, und namentlich im Krokodil, diese Theile um so vollkommner entwickelt. Erstens nämlich findet sich an dem hier genau von Knochen umschlossenen, und immer noch mit drei kreidenartigen Kerzen versehenen Labyrinth, deutlicher als in andern Eidechsen, ein unterer, vorwärts gebogener, kegelförmiger Anhang, dessen Inneres durch eine Quervand in zwey Gänge geschieden ist, von welchen der eine in den Vorhof, der zweyte mittelst eines kleinen durch Häute verschlossenen Lochs, (es entspricht vollkommen dem runden Fenster des menschlichen Ohrs), in die Paukenhöhle mündet. Man betrachtet diesen Anhang seiner Lage, Bildung und Oeffnungen wegen mit vollem Recht als erstes bestimmteres Rudiment der Schnecke. Die Paukenhöhle ist übrigens in den Eidechsen gleichfalls geräumiger als in den Schildkröten, und das wie bey jenen gebildete Hörknöchelchen (f. XII.) in ein dünnhäutigeres ovales Trommelfell eingewachsen, welches letztere, wo es ganz zu Tage liegt, senkrecht steht, z. B. im Leguan, im Krokodil hingegen aufwärts gerichtet ist. Was indeß das Gehörwerkzeug des Krokodils ganz vorzüglich auszeichnet, ist die Entwicklung einer Art von äußerem Ohr, wovon wir bisher noch gar nichts vorgefunden, und welches hier zuerst in Form zweyer fleischiger nach Art der Augenslieder gebildeter Lippen (f. XIII.) erscheint. — Daß übrigens der am häufigen Labyrinth sich vertheilende Hörnery in allen Amphibi-

bien als ein besonderer Hirnnerv entspringt, ist schon weiter oben (§. 313.) erwähnt worden. Die Vertheilung desselben erfolgt wie in den Fischen, theils an den Sack, theils an die Anschwellungen der Bogengänge des weichen Labyrinth. Auch der Antlitznerv (portio dura, Hülfsnerv des Hörnerven) geht nach Scarpa bereits hier durch das Gehörwerkzeug hindurch (s. f. x. xl.).

B o g e l

§. 365.

Der Bau des Gehörwerkzeugs, welchen wir im Krokodil bemerkt, finden wir dem Wesentlichen nach auch in dieser Klasse wieder vor, so wie in mancher andern Hinsicht, theils im Skelet, theils im Nervensystem, bereits ähnliche Uebereinstimmungen gefunden wurden. Was das Labyrinth anbelangt, so ist es im Vogel namentlich durch Abwesenheit der innern Kerne *) Richtung der Bogengänge und enges umschlossenseyn von äußerst harter obwohl dünner Knochenrinde ausgezeichnet. Die knöchernen Bogengänge lassen sich hier so wie das ganze, im Verhältniß zum Schädel ausgezeichnet große Labyrinth ziemlich leicht darstellen, da sie, an und für sich sehr fest, von einer vorzüglich zarten Diploë umgeben sind. Auch ist namentlich der oberste Bogengang schon ohne weitere Präparation in der Schädelhöhle sichtbar, da er eine mitten zwischen den Bogengängen (T. XV. f. vi. d. d. d.) liegende Grube überwölbt, in welcher die Seitenlappchen des kleinen Hirns (§. 321.) sich einfügen **). Die beiden äußern Bogengänge kreuzen sich übrigens vollkommen,

*) Es scheint mit der stärkern äußern Verknöcherung des Labyrinth zusammen zu hängen (s. §. 358. Anmerk.).

***) Das stete Einfügen dieser Seitenanhänge oder Flocken in die Gehörwerkzeuge, welches, wie ich bereits in meinem Versuch über das Nervensystem gezeigt habe, auch im menschlichen Fötus Statt findet, ist in mancher Hinsicht interessant, und scheint auf eine eigene Bedeutung dieses Hirnthells hinzuweisen, indem es an das Einfügen der Nischkolben des großen Hirns in die Gruben des Siebbeins erinnert.

und außerdem ist es noch merkwürdig daß (wie Scarpa *) bemerkte) jeder Bogengang des Vogels an einem Ende weit anfängt und am andern beträchtlich verengert sich endigt. Das Rudiment der Schnecke in Form eines leichtgebogenen Horns (T. XV. f. VI. e.) verhält sich ganz wie im Krokodit, und merkwürdig ist, daß es nach Cuvier gerade im Strauß unter den Vögeln am kleinsten gefunden wird.

§. 366.

Die Paukenhöhle wird im Vogel vorwärts durch das viereckige Bein (f. S. 223.) begränzt, öffnet sich an mehreren Stellen in die zellige, luftführende Diploë der Schädelsknochen, mittelst welcher sogar eine offene Gemeinschaft beider Paukenhöhlen begründet wird, und verbindet sich vorwärts durch die Eustachische Trompete mit der Rachenhöhle. Die Trompete selbst verläuft hier fast ganz im Knochen, fängt in der Paukenhöhle etwas weiter an, verengert sich dann, und öffnet sich dicht an der gegenüber liegenden, im Grunde einer weitern viel Schleim absondernden Höhle, welche an der Decke des Rachens, nicht weit hinter dem innern Ausgange des Nasenkanals sich befindet. Außerlich wird die Paukenhöhle durch ein dünnhäutiges Trommelfell verschlossen, in welches (T. XV. f. VI. c.) auch hier, wie bey Schildkröten und Eidechsen, ein knöchernes Säulchen (T. XV. f. 6.) sich einheftet, dessen innere ovale Platte in das doppelt größere eyrunde Fenster des Vorhofs beweglich eingefügt ist.

§. 367.

Das schieß nach unten gerichtete auswärts erhabene Trommelfell selbst, liegt nun zwar in dieser Klasse nicht mehr so ganz entblößt an der äußern Fläche des Schädels, wie in den meisten Amphibien, allein es ist doch nur durch einen kurzen bloß häutigen Gehörgang verborgen, dessen Oeffnung gewöhnlich mit kleinen (seltner mit größern) steifen Federn

*) a. a. O. pag. 33.

besezt ist. Ein wirkliches fleischiges knorpeliges äußeres Ohr wird auch in dieser Klasse nicht gefunden, doch darf man wohl die häutige große Klappe mehrerer Eulen als Annäherung zu einem solchen betrachten, indem dieselbe am hintern Rande einer großen in mehrere Fächer getheilten Ohrmuschel befindlich ist, welche zum Theil durch blosliegende, nur von Haut bekleidete Schädelknochen, zum Theil selbst durch den hintern Rand des Augapfels und durch mehrere sehnigte Quersbänder gebildet wird (T. XVI. f. IV.). Die Nerven des innern Ohrs endlich verhalten sich hier bereits dem Wesentlichen nach wie im Menschen, so daß ein besonderer Ast des Hörnerven zu dem Rudiment der Schnecke, die übrigen drei Zweige zu den Bogengängen sich wenden, und der Antliquern das Gehörwerkzeug durchstreicht.

S ä u g t h i e r e.

§. 368.

Durch Entwicklung einer eigentlichen Schnecke im Labyrinth, durch Vielfältigung der Gehörknöchelchen, so wie durch den knöchernen äußern Gehörgang und das äußere knorpelige fleischige bewegliche Ohr ist das Säugthier im Ganzen vom Vogel und Amphibium rücksichtlich des Gehörwerkzeugs unterschieden, jedoch so, daß seine Form in einzelnen Gattungen bald durch Mangel des äußern Ohrs, bald durch Vereinfachung der Gehörknöchelchen, bald durch andere Eigenthümlichkeiten, theils vom Bau des menschlichen Ohrs (welches übrigens als allgemeines Vorbild gelten kann) sich entfernt, theils deutliche Uebergänge zu den frühern Klassen bildet. — Die einzelnen Verschiedenheiten dieser Art blieben denn sonach vorzüglich etwas genauer, und zwar den besondern Theilen des Hörwerkzeugs nach, zu betrachten.

§. 369.

Was das Labyrinth betrifft, so finden sich die drei Bogengänge und die Schnecke (das verlängerte und spiralförmig in sich gewundene Horn der Vögel und Eidechsen) zwar

in allen Gattungen vor, doch ist theils ihr Verhältniß zum Schädel im Allgemeinen weit geringer als in der vorigen Klasse *) theils stehen sie auch unter einander oft in sehr verschiedenem Verhältniß. So sind z. B. im Maulwurf die Bogengänge gegen die Schnecke sehr groß, liegen fast wie im Vogel frei (so wie auch die Schnecke nur von lockern Knochenzellen umgeben ist) und zwischen denselben wird ebenfalls eine tiefe Grube gebildet, welche die mehrerwähnten Seitenläppchen des kleinen Hirns aufnimmt. Diese sonderbaren zwischen das Hörorgan laufenden und einen Hirntheil enthaltenden Gruben finde ich übrigens in allen darüber untersuchten Säugthieren wieder, obschon gewöhnlich mehr mit Knochenmasse erfüllt, welche dann die Bogengänge dicker umkleidet **). Die Schnecke welche gewöhnlich wie im Menschen zwey und eine halbe Windungen macht, findet man bey den Fledermäusen (deren ganzes Felsenbein übrigens als ein besonderer Knochen der Schädelbasis locker eingefügt ist) größer als die Bogengänge und völlig frei in die Paukenhöhle hineinragend. Auch macht sie nach Cuvier in einigen Gattungen z. B. Meer schweinchen eine Windung mehr als im Menschen, und ist in gewissen Fischzithieren nicht spiralförmig erhaben, sondern in einer Ebene gewunden ***). Der bestimmteste und merkwürdigste Uebergang zu der den Säugthieren gewöhnlichen Form des Labyrinth wird indeß wieder durch die in so vieler Hinsicht als Mit-

*) Nur bey Thieren mit einem größern kleinen Hirn wie bey Mäusen, Fledermäusen, Maulwürfen, ist das Labyrinth verhältnißmäßig eher mit dem der Vögel zu vergleichen.

***) Ueberhaupt ist es merkwürdig, daß auch bey Säugthieren und im Menschen selbst, das Labyrinth im jüngern Individuum immer weit freier liegt als beym völlig entwickelten. Auch die lockere Knochenmasse des Felsenbeins im menschlichen Fötus ist sonach Wiederholung früherer Bildung, und wie im Vogel finden wir auch hier die nächste Bekleidung des Labyrinth zuerst und am festesten verknöchert.

****) Hiergegen streitet jedoch die von Home Philosoph. Transact. 1812. gegebene Abbildung des inneren Ohrs von Palaena mysticetus (s. T. XIX. f. VIII. E.).

telglieder erscheinenden Schnabelthiere gebildet, indem bey dem *Ornithorhynchus hystrix*, von Home *) an Statt einer wahren Schnecke nur ein gebogenes Horn, ganz wie im Krokodil und in den Vögeln, vorgefunden wurde. Uebrigens ist das Labyrinth in den Säugthieren gewöhnlich mit sehr fester Knochenmasse umgeben, welche namentlich in Delphinen und Wallfischen, (wo, wie früher S. 247. erwähnt wurde, das Felsenbein als besonderer Knochen an der Schädelgrundfläche aufgehangen ist) eine in Wahrheit steinerne Härte erlangt.

§. 370.

Anlangend die Paukenhöhle, so bieten zuvörderst die beiden Ausgänge derselben (äußerer Gehörgang und Eustachische Trompete) manches Eigenthümliche in ihren Verhältnissen dar. So ist nach Cuvier und Home in den fischartigen Säugthieren der äußere Gehörgang zwar nur knorpelig aber enge und lang (nach Home in einem ausgewachsenen Wallfisch 2 Fuß 6 Zoll), dagegen die Eustachische Trompete, welche sich in den Nasenkanal ihrer Seite öffnet und an dieser Oeffnung durch eine Klappe gegen das Eindringen des Wassers gesichert ist, weniger eng und mehr zum Auffangen wie zur Leitung des Schalles geeignet (vergl. S. 362.). Eben so ist ferner der knöcherne Gehörgang bey den Huftthieren fast noch durchgängig eng und länger, dahingegen die Trompete, wenigstens im Pferd und Esel, vor ihrem Ausgange sich beträchtlich erweitert, und den sogenannten Luftbeutel bildet. Vorzüglich lang und gewunden soll nach Home **) der äußere Gehörgang der Schnabelthiere (*Ornithorhynchus paradoxus* und *hystrix*) seyn, von der Eustachischen Röhre dieser Thiere finde ich nichts erwähnt.

§. 371.

Der Raum der Paukenhöhle selbst ist in dieser Klasse weit mehr als in der vorigen geschlossen, da sie ganz vom

*) Philosoph. Transact. 1802. pag. 355.

**) Philosoph. Transact. 1812. p. 79r 355.

Schläfenbeine und nicht zum Theil durch einen andern Knochen (wie im Vogel vom Quadratknochen) gebildet wird. Wie in der vorigen Klasse wird auch hier (obchon in geringerm Umfange) die Paukenhöhle durch mehrere Anhangszellen vergrößert, und am stärksten trägt zu dieser Vergrößerung jene bereits früher (S. 247.) erwähnte Knochenblase (Bulla ossa) bey, welche (wie ich an Schädeln junger Hunde besonders deutlich beobachtet und schon oben erwähnt habe) aus dem ringförmigen Knochen (beym Menschen dem ersten Rudimente des äußern Gehörganges) entwickelt wird. Es ist merkwürdig daß demnach dieser Knochenring sich auf zweierlei Weise, entweder nach außen zum knöchernen Gehörgange (wie im Menschen), oder nach innen hinter dem Trommelfell zur Knochenblase (wie in Katzen, Hunden und einigen Nagern), oder endlich zugleich auf beide Weise (z. B. in Schafen und Ziegen) sich entwickeln kann; demobnerachtet scheint es nicht naturgemäß, deßhalb die Knochenblase selbst zum äußern Gehörgange zu zählen.

S. 372.

Das Trommelfell welches in voriger Klasse conver war, zeigt sich hier in der Regel concav, liegt schief nach unten gerichtet am innern Ende des äußern Gehörganges, und bildet natürlich eine um so größere Fläche, je spitziger der Winkel ist unter welchen es die Ase des Gehörganges schneidet. So liegt es namentlich beym Maulwurf, wo es Decke des Hörganges und Boden der Paukenhöhle bildet; und hierin, wie in den so großen Vogengängen desselben (S. 369.) mag man wohl mit Recht den Grund seines leisen Gehörs suchen. Am merkwürdigsten ist indeß das Trommelfell des Wallfisches (Balaena mysticetus), welches nach Home *) als eine große auswärts convexe Erhabenheit in den nach unten erweiterten Gehörgang hereinsragt **), auf seiner mittlern Haut (eben so wie im Ele

*) Philosoph. Transact. 1812. pag. 85.

**) Sollte nicht diese Wölbung nach außen dadurch entstehen, daß die in der Trommelhöhle enthaltene Luft, bey einem solchen

phanten) deutliche Muskelfasern (welche nach jenem Anato-
men dieser Haut fast immer eigen sind) erkennen läßt und durch-
aus in keiner unmittelbaren Verbindung mit
den Gehörknöchelchen steht, indem sich der soge-
nannte Hammer hier vielmehr mit einer am Boden des
großen muschelförmigen Paukenknochens angehefteten Mem-
bran verbindet (s. T. XIX. f. VII.). Daß hierdurch es
noch wahrscheinlicher werde, was bereits oben (§. 369.)
erwähnt wurde, daß nämlich die Eustachische Röhre in die-
sen Thieren als eigentlicher Gehörgang zu betrachten sey,
braucht kaum ausführlichere Erörterung.

§. 373.

Was nun die Gehörknöchelchen betrifft, so sind dem
Säugethier in der Regel wie dem Menschen, drei derselben
eigenthümlich (T. XIX. f. VIII.), von denen Hammer und
Steigbügelknochen, als Wiederholung der zwey Hörknöchel-
chen des Frosches (§. 362.) oder als getheiltes Säulchen
anderer Amphibien und der Vögel (§. 364. 366.) betrachtet
werden können; dahingegen der dritte, der sogenannte Ambos
kein früheres Vorbild findet, wenn wir nicht den Quadrat-
knochen der Vögel berücksichtigen, welcher schon dort oft halb
von der Paukenhöhle umschlossen wurde, und hier ganz in
dieselbe eingegangen zu seyn scheint (§. 223.). Als eine
merkwürdige Annäherung zu frühern Formen müssen wir es
übrigens betrachten, wenn nach Home *) im Schnabel-
thier wieder nur zwey Knöchelchen gefunden werden (T. XIX.
f. IX. a.). Auch glaube ich überhaupt von den mannigfaltigen
Verschiedenheiten der Hirnknöchelchen in den Säugethiereu
vorzüglich noch die des Steigbügelknochens bemerklich machen
zu müssen, indem diese, namentlich wenn man sie in einer
zweckmäßigen Reihenfolge wie Carlisle **) zusammenstellt

Wasserthier, gleichsam als Luftblase die Trommelhaut in den mit
Wasser gefüllten Gehörgang hineintreibt? —

*) Philosoph. Transact. 1812. pag. 79.

**) s. dessen Monographie des Steigbügels aus d. philos. Transact.

(vergl. f. IX.), sehr bestimmt erkennen lassen, wie nur allmählig dieser Knochen die eigentliche Steigbügelform erlangt, da er hingegen im Meerschwein und Wallroß, am meisten aber im Känguru und Schnabelthier, durch dicht an einander liegende, in den letztern beiden nach oben zu einen Stiel (Säulchen) verlängerte Schenkel, den Formen des Hörknöchelchens in den vorigen Klassen noch auf das vollkommenste entspricht. — Die Muskeln der Hörknöchelchen sind in den Säugethieren in der Regel stärker als im Menschen *).

§. 374.

Sehr deutlich haben wir nun bisher verfolgen können, wie das Gehörorgan in der Thierreihe von innen nach außen sich entwickelte, wie im Fisch fast nur das häutige Labyrinth vorhanden war, im Amphibium und Vogel die Paukenhöhle hinzutrat und das Hörknöchelchen des eyrunden Fensters (das innerste in höhern Thieren) zuerst gebildet wurde, wie endlich auch ein äußerer Gehörgang sich zu entwickeln begann, und selbst beym Krokodil und den Eulen Andeutungen eines äußern Ohrs sich vorfanden. In den Säugethieren nun, wo das Labyrinth noch mehr sich entfaltet, wo die Paukenhöhle bestimmter vom Kiefergelenk getrennt ist, dessen Knochen noch im Vogel und mehreren Amphibien, z. B. im Frosch, dieselbe wesentlich bilden halfen, und wo der äußere Gehörgang selbst gewöhnlich als knöcherne nach außen knorpelige Röhre gefunden wird, in diesen sehen wir die Reihe jener Organisationen mit der Bildung einer beweglichen knorpeligen Ohrmuschel beschloffen, durch welche, als ein den Schall concentrirendes Organ, erst das ganze Gehörwerkzeug sich vervollständigt.

§. 375.

Als abermaliges Anschließen an frühere Formen dürfen wir es daher betrachten, wenn in so manchen Gattungen

Übers. im Journal der ausländ. medic. chirurg. Literatur von Charles und Ritter 1807. VII. Bd. I. St.

*) s. Antonicetti und Kerner in Reil's Archiv IX. Bd. S. 345.

auch dieser Klasse die äußere Ohrmuschel fehlt. Dieser Fall tritt ein z. B. in den Fischzithieren, in mehreren Seehunden*), im Wallroß, in den Schnabelthieren, Maulwürfen und Spitzmäusen. Dagegen erlangt die Ohrmuschel in andern Gattungen eine sehr bedeutende Größe; am ausgezeichneten wohl in der langohrigen Fledermaus (*Vesper. auritus*). Da übrigens die mancherlei verschiedenen Gestalten des äußern Ohrs auch in der naturgeschichtlichen Beschreibung erwähnt werden, so scheint hier eine ausführlichere Darstellung derselben überflüssig, zumal da die Ohrknorpel im Wesentlichen bereits dieselben Theile wie im Menschen erkennen lassen. Ich erinnere daher nur noch, daß das äußere Ohr der Säugthiere häufig aus mehreren Knorpelstücken gebildet, und theils jedes einzelne dieser Stücken, theils das ganze Ohr, durch vielfache und oft sehr große Muskeln einer besondern Beweglichkeit fähig wird. Seltner ist das ganze äußere Ohr, (wie in einigen Fledermäusen und dem Beutelthier) mehr häutig, wodurch es sich dann der häutigen Ohrmuschel der Eulen nähert (§. 366.). Jene Bildung aber, wo, wie in der Wasserspitzmaus (*Sorex fodiens*) die Gegenecke des äußern Ohrs (Anthelix) als Klappe den Gehörgang verschließt, scheint allerdings mehr eine Wiederholung der Bildung des Ohrs im Krokodil (§. 363.) zu seyn**). — Die Verbreitung der Nerven erfolgt im Gehörwerkzeug der Säugthiere ganz auf ähnliche Weise wie im Menschen, doch scheint nach H. Nutenrieths Beobachtungen***) der Grad der Weichheit des Hörnerven im Verhältniß zur Festigkeit des Antlitznerven großen Verschiedenheiten unterworfen.

*) An einer lebenden *Phoca monachus* fand ich den äußern Gehörgang nur als ein kleines Loch geöffnet, in welches auch durch die Fettigkeit seiner innern Haut verhindert, wohl schwerlich Wasser eindringen kann.

***) Mémoires du Muséum d'hist. nat. 1815. I. Vol. p. 505. enthält eine schöne Beschreibung und Abbildung dieses Mechanismus von Geoffroy.

***) a. a. D. S. 375.

Was endlich die Eigenthümlichkeiten des menschlichen Hörorgans betrifft, so scheint es wohl allerdings, wenn man die Größe und Beweglichkeit der äußern Ohren vieler Säugthiergattungen, die Geräumigkeit ihrer Paukenhöhle, die stärkern Muskeln der Hörknöchelchen (welche doch zum großen Theil als Spannapparat des Trommelfells wirken), ferner die oft freier liegenden, zuweilen auch an und für sich größern Theile des Labyrinths, so wie die gleich den meisten Nerven im Verhältniß des Hirns stärkern Hörnerven, und endlich das Eintreten von Seitenläppchen des kleinen Hirns zwischen die Bogengänge erwägt, zugegeben werden zu müssen, daß wohl das Gehörorgan hier oft zu schärfern Wahrnehmungen geeignet sey als im Menschen. Wie also etwa der Sinn des Geruchs im Menschen an Schärfe zu verlieren schien (S. 357.) weil eine zu heftige Sinnesaffection dieser Art die Function der großen Hirnhemisphären beeinträchtigen müßte, Bewußtseyn verdunkeln, betäuben könnte, — so mußte wohl im Menschen auch durch fast aufgehobene Beweglichkeit des äußern Ohrs, engere Paukenhöhle und kleineres Labyrinth, so wie durch Zurücktreten der sogenannten Flocken des kleinen Hirns aus den Gruben des Felsenbeins die Schärfe des Gehörs vermindert werden; denn, wie starke Gerüche durch Affection der Hemisphären Betäubung, so scheinen starke Klänge, durch Affection des kleinen Hirns (des Focus bewegender Kraft) vorzüglich das Gefühl von Schwäche, kurz die Furcht, (welche bekanntlich durch den Sinn des Gehörs immer vorzüglich entsteht) aufzuregen. — Daß hingegen das menschliche Ohr durch jene Art seiner Organisation vorzüglich geschikt werde die verschiedenartigsten Klänge und Modulationen der Töne zu unterscheiden, läßt sich wohl zum Theil schon aus der hohen Bildungsfähigkeit der menschlichen Stimme abnehmen, welche in diesem Grade sonst in keiner Gattung gefunden wird.

IV. Gesicht.

Fische.

S. 377.

Den Sinn des Gesichtes haben wir schon in tiefern Klassen in sehr vollkommener Entwicklung angetroffen, die fernern Betrachtungen werden uns zeigen, daß das Auge der Fische sich auf das Vollkommenste, dem der Sapien (S. III.) anschließt; Uebereinstimmungen welche wir vorzüglich hinsichtlich der Größe, der Lage, der Form der Augäpfel, so wie in Form der Kristalllinse, Verhältniß der Feuchtigkeit u. s. w. erkennen werden. — Die Augen der Fische sind: nämlich im Allgemeinen von bedeutender Größe, nur bey den mehr wurmförmigen Fischen, z. B. Aalen, Neunaugen, Bauchkiemen (Gastrobranchus) sind sie klein, liegen gewöhnlich auf einem Polster von halbflüssigem Fett, an beiden Seiten des Kopfs (T. VIII. f. XII. q. T. IX. f. XIV.), seltner nach hinten oder oben gerichtet z. B. im Sternenseher (Uranoscopus); am allerseitssten auf einer Seite des Körpers wie in den Schollen (S. 180.). Die Form des Fischauges ist fast immer hinterwärts kuglich, vorn abgeplattet (T. IX. f. XV.), nur in den Fischen mit kleinen Augen (nach Cuvier vorzüglich in der Malmutter *Blennius viviparus*), so wie (nach H. Rosenthal*) wohl in mehreren Knorpelfischen, vorzüglich aber im Stör, ist dieß weniger der Fall. — Die Gestalt der Augenhöhlen ergibt sich theils aus den Beschreibungen des Fischschädels (S. 172. u. f.) theils aus den Abbildungen (T. VIII. f. I. II. VIII. i. f. VI.). Befestigt wird der Augäpfel darin, bey den Gräthenfischen, durch sechs ziemlich kurze Muskeln, unter welchen vier gerade und zwey schiefe**); bey den Rochen und Haysfischen aber noch

*) s. dessen Fergliederung des Fischauges im X. Bde. von Reil's Archiv S. 395.

***) Im Sprenkelfisch (*Coryphaena Equiselis*) finden sich nach H. Albers vier schiefe und zwey gerade.

außerdem durch einen am Augapfel und am Grunde der Augenhöhle eingelenkten Knorpelstiel, welcher an den das Auge tragenden Knochenzylinder der Krebse (S. 114.) erinnert.

S. 378.

Auch bey den Fischen setzt sich die Hautbedeckung über das Auge fort, und wird zuweilen auf dieser Stelle so wenig in ihrer Structur geändert, daß das Auge dadurch gänzlich verborgen und gegen Licht fast unempfindlich werden muß, so im Gastrobranchus und der *Muraena caecilia*. Auch im gemeinen Aal, wie in mehreren Fischen kann man die Hautbedeckung leicht vom Augapfel abziehen, wo sodann die der Conjunctiva entsprechende Stelle nur als ein durchsichtiger heller Fleck derselben erscheint. Wo nun die Conjunctiva von der Hautbedeckung so wenig sich unterscheidet, sind auch wie im Tintenvurm (*Sepia offic.*) keine Spuren von Augenliedern vorhanden; in vielen andern Fischen hingegen, wo das Auge größer, die Bindehaut feiner ist, bemerkt man, außer einem kleinen Wulst um das ganze Auge, im hintern und namentlich im vordern Augenwinkel (ganz so wie ich es im Ahtfüßler S. 111. nachgewiesen habe) eine Falte (*plica semilunaris*), welche indeß ohne Bewegung ist und das Auge nur wenig bedeckt. Im schwimmenden Kopf (*Tetrodon mola*) hingegen, fand Cuvier ein wahres kreisförmiges, das Auge durch einen Sphinkter verschließendes Augenlied, welches durch fünf strahlenförmige Muskeln wieder geöffnet werden kann. — Drüsen scheinen auch hier noch, wie in den tiefern Klassen, dem Auge gänzlich zu fehlen.

S. 379.

Die harte äußere Haut des Augapfels ist elastisch, und sehr nicht gebildet; sie umschließt eine oder mehrere bald größere bald kleinere Knorpelscheiben (ähnliche Bildung fand ich auch im Tintenvurm S. 111.), welche sogar vorwärts nicht selten in mehreren Punkten verknöchern. So ist z. B. im Karp-

fen die Knorpelplatte nur dünn; und reicht vorn nur bis über die Mitte nach hinten, dagegen ist sie im Stör äußerst dick, reicht so weit als die Sklerotika, und läßt nur für den eintretenden Sehnerven eine Oeffnung übrig. Im Schwertfisch (*Xiphias Gladius*), Seeteufel (*Lophius*), Karpfen (*Cyprinus Aspia*) und Sprenkelfisch (*Coryphaena Equisetis*) fanden hingegen mehrere Zergliederer die angegebenen Verknöcherungen und zwar entweder aus einem Stück, wie in den erstern Gattungen, oder in drei einzelnen Platten, wie in der letztgenannten, oder als zwey halbmondförmige am Rande des Knorpels eingefügten Knochenstücke, wie bey dem Stör. — Die durchsichtige Hornhaut ist gewöhnlich äußerlich flach convex, doch innerlich (wie H. Rosenthal *) bemerkte) durch die Linse etwas mehr concav und aus drei häutigen Blättern gebildet. Gewöhnlich wird die Hornhaut der Fische durch Brandwein weit weniger als die des Menschen verdunkelt **). Im Hochschauer (*Cobitis anableps*) besteht sie nach La Cepede aus zwey den doppelten Pupillen entsprechenden Hemisphären ***).

§. 380.

In der Gefäßhaut des Fischeauges lassen sich drei Blätter sehr leicht unterscheiden; das äußere ist silberglänzend und ziemlich fest; schlägt sich am vordern Rande der Sklerotika (mit welcher es übrigens wenig zusammenhängt) gegen die Axe des Augapfels um, biegt sich (im Karpfenaugewenigstens sehr deutlich) am Rande der Pupille jedoch abermals nach außen und bildet so die schmale, ebenfalls silber- oder goldschimmernde Iris (T. IX. f. xv. c. b.), welche dann mit dem äußersten wulstigen Rande der Cornea zusammenklebt. Das innerste Blatt der Gefäßhaut

*) Keil's Archiv X. Bd. 3. Hft. S. 398.

**) Im Hecht liegt hinter der Hornhaut noch eine eigene schleimige hochgelbe Haut. Sie ist die Ursache der grünen Farbe der Hechtpupille.

***) Mémoires de l'Institut nation. Tom. II. pag. 372.

(Membrana Ruyschii) ist schwärzlich, weicher, innerlich mit dem schwarzen Pigment (im Hecht finde ich es wie in Säpion purpurroth) überzogen, biegt sich zugleich mit der Choroidea einwärts, um sich am Rande der Pupille wieder nach innen zu schlagen, und so die Traubenhaut (Uvea) zu bilden (f. xv. e. b.). Zwischen diesen beiden Häuten nun liegt um den Sehnerven herum eine röthliche, fast drüsige Masse (Choroidealdrüse), welche nach Einigen *) zur Absonderung des schwarzen, die innere Fläche der Ruyschischen Haut überziehenden Schleims, nach Andern **) als eine Art von rete mirabile (§. 328.) und wieder nach Andern ***) als ein Muskel dienen sollte. Sie ist im Karpfen (f. xv. h. h.) vorzüglich deutlich, hochroth, und beynah kreisförmig um den Sehnerven gelagert; von ihrem äußern Rande erstreckt sich eine dritte mittlere Gefäßhaut (Membrana vasculosa Halleri) über die Ruyschische Haut. — Wir sehen die sogenannte Choroidealdrüse nicht mit Unrecht für eine Wiederholung der Sehnervenschwellung des Säpionauges, obwohl an andern Gebilden, gelten zu können, wobey hier die Gefäße des Auges auf gleiche Art rücksichtlich ihres Eintritts sich verhalten wie dort die Fäden des Sehnerven. — In den Rochen und Haiischen findet man weder dieses Organ, noch ist bey ihnen die Gefäßhaut so deutlich in mehrere Blätter getrennt. Im Rochenauge soll übrigens im Grunde des Augapfels die perlmutterfarbige Aderhaut durch die Ruyschische Haut durchschimmern, und da dieß doch wohl nur in Folge eines an diesen Orte fehlenden schwarzen Pigments geschieht, so dürfen wir dieß als erstes Vorbild der farbigen Stelle vieler Säugethieraugen ansehen.

§. 381.

Die Iris des Fisches ist schmal, glatt und wohl ganz unbeweglich; die Pupille ist gewöhnlich rund und groß. Nur

*) Rosenthal a. a. O. S. 400.

**) Albers im Göttinger Anz. 1806. S. 687.

***) Haller Element. V. p. 364. 516.

Im Rochen läuft nach Cuvier die Iris oben in mehrere palmenzweigartige Streifen aus, welche außen goldfarben, innen schwarz sind, und das Sehloch als ein Vorhang verschließen können. Im Cobitis anableps ist die Pupille bey einfacher Linse vollkommen doppelt. Eigentliche Ciliarfortsätze fehlen den Gräthenfischen und kommen nur bey einigen Hayfischen vor, obschon sie auch da nicht mehr so groß wie in den Säprien (S. III.) seyn, und, nachdem sie kurze die Linsenkapsel berührende Vorsprünge gebildet haben, in die Streifen der Traubenhaut übergehen sollen. Einigermassen werden indeß die Ciliarfortsätze durch die andern zur Linsenkapsel laufenden Gefäße oder Gefäßhäute ersetzt, welche als sichelförmige Fortsätze am vordern Rande der Netzhaut, durch eine Spalte derselben dringen und besonders im Hecht deutlich sind wo auf einer Seite der schwarze Sichelfortsatz (T. IX. f. XII. c.), von der andern Seite ein Gefäßbündelchen (f.) in die Linsenkapsel (g.) eindringt. Auch liegt zwischen den Blättern jenes sichelfortsatzes häufig noch ein kleines Birnförmiges Körperchen (Campanula Halleri) dessen Structur noch nicht hinlänglich erkannt ist. Man vergleicht diese Organe wohl am richtigsten mit einem einzelnen Ciliarfortsatz *).

§. 382.

Der Sehnerv tritt gewöhnlich, wie im Menschen, als ein rundes Plättchen ins Auge (so z. B. im Karpfen T. IX. f. xv. g.) aus dessen Mitte die Centralgefäße der Netzhaut hervortreten und sich über den Glaskörper verbreiten, um an dessen Ende in einem Kranzgefäße sich zu vereinigen. In andern Gattungen (so z. B. im Hecht T. IX. f. XII. a.) durchbohrt er hingegen die Sklerotika schief und bildet wie im Lintewurm eine weiße Linie von deren Rändern die Netzhaut entsteht. Die Netzhaut selbst wird in diesen Thieren leicht in zwey Blätter, ein inneres gefasertes und ein äußeres nicht fasriges getheilt, und endigt sich mit

*) Rosenthal a. a. D. S. 406.

einem freien Rande am Ursprunge der Uvea (T. IX. f. xv. f. f.). — Von den durchsichtigen Theilen fehlt den Fischen noch wie den Säpien die wäſſrige Feuchtigkeit fast gänzlich, ist auch mehr schleimig. Die von einer feinen Kapsel umgebene Kristalllinse ist wieder wie in den Säpien beynahe vollkommen kugelförmig (f. xvi. xii.), zeigt beim Trocknen kleine von Pol zu Pol laufende Rippchen und innerlich mehrere Lagen, deren innerster Kern nach H. Rosenthal selbst in Säuren durchsichtig bleibt. Die Glasfeuchtigkeit endlich bildet hier wegen der Größe und Kugelform der Linse nur eine kleinere Masse (vergl. f. xvi.) und ihre Haut ist vorwärts nur durch zwey Bänder mit der Kapsel der Linse verbunden, welche vorzüglich wo sie wie im Hecht durch Fortsätze der Ruyschischen Haut verstärkt werden, sehr deutlich zwey Arten bilden, an welchen die Linse aufgehangen ist (T. IX. f. xii.).

Amphibien.

§. 383.

In mehrerer Hinsicht schließt sich das Auge der Amphibien der Bildung des Fischauges noch bestimmt genug an, namentlich durch äußere Bedeckung, Größe der Linse, geringe Ausbildung der Ciliarfortsätze und geringe Beweglichkeit der Iris. Die Gestalt des Augapfels ist gewöhnlich (so z. B. in Fröschen, Salamandern, Schlangen, Krokodilen) mehr sphärisch, nur die Hornhaut etwas abgeplattet, wenn auch weniger als im Fisch. Die Größe des Auges ist noch, besonders im Verhältniß zum Hirn, ziemlich bedeutend. Die Lage des Auges ist jetzt durchgängig an den Seiten des Kopfs in den zum Theil noch wenig geschlossenen Augenhöhlen *) welche weiter oben beschrieben wurden (f. T. XI. f. I. - III. v. m. f. x. q.). Befestigt ist der

*) So ragen z. B. beim Frosch die Augäpfel ganz in die Mundhöhle herein (T. XII. f. XVIII. c. c.), ja das Thier verbirgt die Augen, indem es den Augapfel durch einen besondern Muskel nieder, und in die Mundhöhle herabdrückt.

Augapfel in der Schildkröte und dem Krokodil nach Cuvier außer den sechs Augenmuskeln der Fische (S. 375.) noch durch vier kleinere den Sehnerven umfassende Muskeln; im Frosch aber durch einen trichterförmigen dreigespaltenen, um den Sehnerven gelagerten, nebst einem geraden niederziehenden, und einem vordern schiefen Muskel.

§. 384.

Die äußere Haut überzieht auch hier zuweilen die Augen so vollkommen, daß man dieselben kaum wahrnimmt (z. B. im *Proteus anguinus*, dessen Empfindlichkeit gegen Licht indes, wie ich am lebenden Thier bemerken konnte, sehr bedeutend ist). In den Schlangen ist die Bindehaut (*Conjunctiva*) so sehr eine Fortsetzung allgemeiner Bedeckungen, daß sie (wie ich an einer Natter deutlich beobachtet habe) mit denselben zugleich abgeworfen wird. Hier fehlen dann auch die Augenlieder und Thränenrüfen. Merkwürdig ist indes das Beutelschen, welches nach Hom. *) sich in gewissen Schlangen am vordern Augenwinkel findet, und, indem es äußere Flüssigkeiten eine Zeit lang aufzubewahren bestimmt scheint, einigen Ersatz für die Thränenorgane abgeben könnte. — Im Salamander findet sich zwar ein wulstiges oberes und unteres Augenlid, doch reichen sie noch nicht hin das Auge völlig zu bedecken. Auch im Frosch glaube ich nur zwey Augenlieder annehmen zu dürfen, denn das sogenannte dritte senkrecht aufsteigende, welches von Cuvier beschrieben wird, ist offenbar nur das in den tiefern Klassen gewöhnlich breitere und thätigere untere verdünnte Augenlid selbst, welches, wenn es herabgesenkt und das Auge geöffnet ist, eine Duplicatur bildet die von Cuvier allein für das untere Augenlid gehalten wurde. Das dritte Augenlid scheint sich immer nur von vorn nach hinten, also horizontal bewegen zu können, und man vergesse nicht, daß es in Säpian und Fischen früher als das

*) *Philosoph. Transact.* 1804: pag. 73. wo der Beutel von der Klapperschlange abgebildet ist.

untere und obere erscheint. — In den Schildkröten und Eidechsen, vorzüglich im Krokodil (T. XII, f. XIV.), ist das dritte Augenlid im vordern Augenwinkel befindlich und fähig, durch die Wirkung eines besondern, um den Augapfel laufenden Muskels (f. XV. b. b.), die Hornhaut wie mit einer dünnen Haut zu bedecken, doch so daß die Pupille durchschimmert.

S. 385.

Die harte und durchsichtige Haut verhält sich schon ohngefähr wie im Menschen, doch finden sich auch hier in mehreren Gattungen z. B. nach H. Albers *) bey der Riesenschildkröte und im Leguan (*Lacerta iguana*) am vordern Rande derselben Ringe von einzelnen dünnen Knochenblättchen (im Leguan fand ich sie noch mehr knorplig, f. T. XII. f. XVI.). — Die durchsichtige Hornhaut ist hier mehr als in der vorigen Klasse gewölbt, übrigens nicht besonders stark, auch wird sie noch wie in der vorigen Klasse durch Brandwein nicht völlig verdunkelt, was von H. Albers bey der Schildkröte, von mir bey Salamandern, Fröschen und Schlangen bemerkt wurde **). An der Gefäßhaut war mir es bey den kleinen hiesigen Reptilien, so wie bey einem Leguan, nicht möglich, mehrere deutliche Blätter zu unterscheiden; doch zeigt ihre äußere Fläche im Frosch noch wie bey Fischen den silberartigen Glanz. Die Gefäßhaut biegt sich vorn gegen die Augenachse um, und wird zur Iris, welche ebenfalls noch bey vielen Amphibien den Silberglanz wie bey den Fischen zeigt, obschon die Farbe derselben sehr wechselt; im Krokodil ist sie grünlich, im Frosch bräunlich goldglänzend, in Schlangen

*) Denkschriften der Münchner Akademie J. 1808. S. 85.

***) f. Ophthalmolog. Bibliothek von Himly II. B. 2. St. S. 179. Die Cornea höherer Thiere wird schon durch Wasser verdunkelt; sollte nicht bey Fischen und Amphibien eben deshalb schon eine andere Mischung jener zwischen den Blättern dieser Haut ergossenen Flüssigkeiten nöthig gewesen seyn, um den Aufenthalt im Wasser möglich zu machen? —

bisweilen gefleckt, der untere Halbkreis dunkelbraun, der obere gelb. Die Pupille ist gewöhnlich rund (so in Salamandern, Eidechsen, Schlangen, Schildkröten), im Frosch macht sie hingegen einen querliegenden Rhombus, im Krokodil eine senkrechte Spalte (T. XII. f. XIV. XV.). Die Bewegung der Pupille ist hier schon deutlich obwohl langsam. An Fröschen sah ich immer bey stark einfallendem Licht die Pupille enger werden. Auch H. Albers fand bey der Riesenschildkröte starke Zusammenziehung derselben im hellen Sonnenlicht*). Die Ciliarfortsätze fehlen in Salamandern, Schlangen und mehreren Eidechsen; Cuvier fand sie als längliche Fäden in einem großen ausländischen Laubfrosch, im gemeinen Frosch bemerkte ich nur wo die Choroidea in die Uvea übergeht einen weißlichen Ring, an welchem die Corona ciliaris fest anhängt. In den Schildkröten sind sie vorhanden, aber klein; im Krokodil sehe ich sie sehr schön entwickelt, im Leguan aber finde ich sie nicht.

§. 386.

Der Sehnerv scheint in allen Amphibien die Sklerotika gerade zu durchbohren, und innerlich von einem runden Plättchen aus sich zur Netzhaut auszubreiten. Sehr merkwürdig ist dieser Eintritt des Sehnerven im Auge des Leguans, wo ich aus der Mitte jenes Plättchens einen kleinen schwärzlichen Gefäßhautfortsatz hervortreten sah**), welchen wir in der Klasse der Vögel noch bey weitem entwickelter vorfinden werden, und dessen Daseyn hier wie dort von der gefalteten Structur des Sehnerven (§. 323.) abzuhängen scheint, indem mehrere Blutgefäße zwischen diesen Falten verlaufen und dann mitten aus dem Ursprunge der Netzhaut in den Glaskörper treten. Der Glaskörper selbst ist noch immer sehr klein, die Linse zwar noch sehr couper,

*) H. Albers's ophthalmolog. Biblioth. II. B. 2. St. S. 184.

**) Ich habe diese Bemerkung zuerst in meinem Versuch über d. Nervensyst. S. 188. mitgetheilt.

jedoch nicht mehr so ganz kuglich wie in der vorigen Klasse. Im Frosch ist sie von sehr beträchtlicher Größe, in der Riesenschildkröte hingegen klein, und vorn mehr als hinten convex*). An der Linse der Frösche und Salamander bemerkte ich innerlich eben einen solchen festen, in starken Säuren sich nicht verdunkelnden Kern, wie in der Fischlinse gefunden wird (S. 380.).

V o g e l.

S. 387.

In dieser Klasse ist zunächst die bedeutende Größe des Auges, und zwar nicht bloß im Verhältniß zum Hirn**), sondern im Verhältniß zum ganzen Kopf auffallend, und so nähert sich das Vogelauge allerdings, namentlich in den Raubvögeln, dem Insektenauge (S. 117.), welches gleichfalls bey gewissen Raubinsekten (z. B. Libellen) vorzüglich groß gefunden wird. Das Auge ruht auf einem nicht allzustarken Fettpolster zu beiden Seiten des Kopfs in den Augenhöhlen (T. XIV. f. I. k. VII. VIII. IX. c.), deren Knochenzusammenfügung die frühern Beschreibungen des Vogelschädels gezeigt haben. Bewegt wird das Auge noch ganz wie in den Fischen (S. 375.) durch vier gerade und zwey schiefe kurze Augenmuskeln (T. XV. f. VIII.), doch sind die Bewegungen nur schwach. Die Gestalt des Augapfels ist hinterwärts halbkuglich; vorwärts aber bildet der gleich näher zu erörternde Knochenring einen kurzen sich allmählig verengernden Cylinder, auf welchem dann die Hornhaut als vordere kleinere Halbkugel aufsitzt (T. XV. f. VIII. IX.). Vorzüglich hervorragend ist dieser Cylinder in den Raubvögeln namentlich in den Eulen, in andern z. B. Wasservögeln ist die vordere Augenhälfte mehr abgeplattet.

*) Nach H. Albers Denkschrift d. Münch. Acad. 1808. S. 84.

**) Worauf auch H. Kiefer nach Harvey aufmerksam machte. Ophthalmolog. Biblioth. II. Bd. 3. St. S. 67.

Bindehaut und allgemeine Hautbedeckungen sind nun in dieser Klasse auf das bestimmteste getrennt, und es ist merkwürdig, daß wenn alle andere Thierklassen, augenlose Geschöpfe, oder Thiere mit vollkommen durch Haut bedeckten Augen aufzählen, die der Vögel, deren eigentliches Element Luft und Licht zu seyn scheinen, durchaus lauter mit wohlgebildeten Augen versehenen Gattungen in sich faßt. Auch finden sich hier durchgängig drei Augenlieder ausgebildet, und zwar beynahe ganz auf ähnliche Weise wie in den höhern Amphibien (S. 382.). Von den beiden sich senkrecht bewegenden Augenlidern ist auch hier noch gewöhnlich das untere thätiger, und nur bey wenigen (wohin nach H. Blumenbach der Strauß so wie einige Papageyen u. s. w. gehören) sind oberes und unteres sich gleich; wobei überdies zu bemerken ist, daß eben die hierin eine Ausnahme machenden Vögel es namentlich sind, welche durch die an den Augenlidern sich bildenden Wimpern (Lastorgane, gleich den Bartfäden S. 340. 343.) dem Menschen näher kommen. Das untere Augenlid zeigt ferner größtentheils*) eine, namentlich in Raubvögeln; stark vorspringende Knorpelplatte (T. XV. f. VIII. l.), und hat übrigens einen besondern niederziehenden Muskel, so wie das obere einen aufhebenden. Merkwürdig ist vorzüglich das dritte, die sogenannte Nickhaut, Blinzhaut (Membrana nictitans), welches wie bereits in einigen Säpian, Fischen und Amphibien aus dem vordern Augenwinkel horizontal hervortritt, und durch einen eignen Mechanismus bewegt wird. Es ist nämlich an diese elastische Haut eine dünne lange Sehne befestigt, welche um den Augapfel herumläuft, vom Sehnenven durch einen kleinen viereckigen Muskel abgehalten wird, in den Eulen am Knochenringe der Sklerotika sich durch ein besonderes Knöchelchen**) befestigt, und zuletzt in einen

*) Nach H. Albers Beyträgen zur Anat. und Physiol. I. Hft. S. 49. fehlt sie im indianischen Raben.

**) Von H. Nitsch (osteographische Beyträge S. 78.) zuerst ausführlicher beschrieben.

kleinen pyramidalen Muskel übergeht, welcher so wie der vorgenannte viereckige Muskel an die Sklerotika sich anheftet und die Nickhaut hervorzuziehen bestimmt ist (T. XV. f. VIII. k. i. h. f. g.). Drüsige Körper finden sich mehrere am Vogelauge, nämlich ein kleinerer der menschlichen Thränen-drüse analoger, ferner ein vorderer (Harder'sche Drüse) welcher (wahrscheinlich die Stelle Meibomischer Drüsen vertretend) einen zähen Schleim aussondert; und endlich, in mehreren Wasservögeln, ein größerer den obern Theil der Augenhöhle ausfüllender, dessen Ausführungsgänge noch unbekannt sind. Der Thränenweg wird durch einen weiten häutigen Kanal gebildet welcher mit zwey Löchern im vordern Augenwinkel anfängt und unter der tiefern Nasenmuschel ausgeht.

§. 389.

Die harte, elastische undurchsichtige Augenhaut der Vögel, deren Bau von H. Albers vorzüglich genau untersucht worden ist, besteht aus drei Blättern, zwischen deren äußersten und mittlern, am vordern Rande der Knochenring eingeschoben ist. Dieses Gebild, welches schon bey einigen Fischen und Amphibien angetroffen wurde, ist in der Klasse der Vögel allen Gattungen gemeinsam (T. XV. f. VIII. a.), aus 15 bis 17 einzelnen länglich viereckigen abgerundeten Knochenscheibchen zusammengesetzt, und stellt bald einen einfachen platten Ring, bald einen mehr oder minder erhabenen Cylinder vor. Besonders lang ist dieser Cylinder bey den Eulen (T. XV. f. VII.). Die durchsichtige Hornhaut ist meistens stark gewölbt, und wird nach Crampton's Entdeckung*) durch einen Kranz von kleinen Muskelfibern beweglich. Ich habe diese Untersuchungen am Eulenaug wiederholt und theils die Fasern welche an das innere Blatt der Cornea sich heften, sehr deutlich bemerken können, theils durch Quecksilberinjection eine ringförmige auf diesem Fasernkranze verlaufende Arterie, so wie auch mehrere zu diesem

*) s. Gilberts Annalen der Physik 1815. 5. St.

Muskel verlaufende Nerven vorgefunden. Dieser Muskel-
 Franz scheint die Hornhaut, ohngefähr wie die Zwerchfell-
 muskeln die sehnigte Mitte des Zwerchfells, einwärts zu
 ziehen (f. VII. h. b.).

§. 390.

Die reichlich mit schwarzem Pigment überzogene Ober-
 haut kommt hier wie schon in der vorigen Klasse be-
 nahe ganz der Beschaffenheit der menschlichen Choroida
 gleich, indeß scheint mir hier der schicklichste Ort einer
 Eigenthümlichkeit in der Entwicklung derselben zu gedenken,
 welche zwar wohl in den Augen der vier höhern Thier-
 Klassen durchgängig vorhanden ist, jedoch im Vogelembryo
 am leichtesten zu beobachten und hier vorzüglich durch
 H. Kieser's *) Bemühungen, am vollständigsten gekannt
 ist. Es ist dieß eine Spalte am untern Rande der zuerst
 bloß durch die Oberhaut gebildeten Pupille. Man sieht sie
 bereits am fünften Tage der Bebrütung im Röchlein (f. T.
 XV f. 9*), am neunten Tage ist sie nach hinten noch für
 den Eintritt des Sehnerven, nach vorn noch im Cillarkörper,
 am dreizehnten Tage nur noch für den Sehnerven geöffnet.
 Schon H. Meckel **) hat bemerkt, daß diese Spalte kei-
 nesweges mit der in den Vögeln wahrscheinlich noch nicht vor-
 handenen Pupillarmembran zusammenhänge, wofür er die Be-
 obachtungen von Autenrieth, Malpighi und Kuhl-
 mann an menschlichen und Schafsembryonen anführt; ich habe
 indeß diese Spalte neuerlich auch bey einem Fisch, nämlich bey
 einem kleinen Wels gefunden ***), und so theils den Beweis
 erhalten, daß sie auch dieser Klasse nicht fehlt, theils mich
 überzeugt, daß sie doch nicht (wie H. Kieser annimmt)
 bloß die Oberhaut, sondern auch die Iris betreffen kann,
 wie die Abbildung (T. IX. f. XIV.) zeigt. Auch scheint

*) Zoologische Beiträge von Den und Kieser 2. Hft.

**) Uebersetz. v. Cuvier's vergl. Anatomie II. B., S. 392.

**) Bey Cavolini (von Erzeugung der Fische und Krebse) ist
 diese Spalte an Fischembryonen (T. III.) abgebildet, aber weiter
 nicht erwähnt.

sie mir übrigens nicht bloß der Aderhaut sondern zugleich der Sklerotika anzugehören; denn am reifern Fötus, oder am Jungen mehrerer Säugthiere (z. B. bey Katzen, Kübbern) sieht man noch sehr deutlich die Narbe der Spalte in der Sklerotika und findet in dieser Linie die Aderhaut fester anhängen. — Hier noch meine Vermuthung über das Entstehen derselben: — Wie man oft in einem Kristall eine Lücke ja eine längere Spalte bleiben sieht, wenn ein dünner fester Körper dem Anschließen des Kristalls sich in den Weg stellte, so bleibt wohl in den äußern Augenhäuten, welche von der Achse des Auges ausgebildet zu werden scheinen, die Spalte übrig, wo die anschließende harte und Gefäßhaut auf den Sehnerveneintritt stößt. Daß übrigens am fünften Tage, beym Küchlein, wo H. Kiefer bereits die Spalte, jedoch der Sehnerven nicht bemerkte, der letztere noch gar nicht existiren sollte, scheint mir auf keine Weise annehmbar, denn wenn am dritten Tage schon Gehirn und namentlich dessen Sehhügel zu erkennen sind, auch der Augapfel da ist, so kann gewiß eben so wenig der Sehnerv fehlen.

Was nun das weitere Verhalten der Aderhaut im Vogel betrifft, so spaltet sie sich, da wo sie auf dem Knochenringe aufliegt in zwey Blätter, deren äußeres dünneres an der Sklerotika festhängt, deren inneres stärkeres aber mehrere etwas geschlängelte radienförmige Falten bildet, welche nach vorn in ein nicht weit vorspringendes Rändchen sich endigen. Dieses ganze Gebild wird innerlich von Netzhaut nicht bedeckt, stellt den Ciliarkörper vor (T. XV. f. IX. d.), dessen Rand der Linsenkapsel fest anhängt und zwischen dessen beiden Blättern ein geräumiger Gang (Canalis Fontanae) übrig bleibt. — Das äußere dieser Blätter geht nun ferner in die Iris über, welche sehr zart, demohnerachtet aber lebhafter, ja sogar einigermaßen willkürlicher, dem Schließen der Augenlider entsprechender Bewegungen fähig ist*). Die

*) Nach H. Kiefer (ophthalmologische Biblioth. II. B. 3. St. S. 100.) erfolgt das Verengern der Pupille selbst bey abgeschnittenen Augenlidern, während eines jeglichen vergeblichen Versuches zum Schließen der letztern. Sollte nicht diese Stetförmig-

Farbe der Iris ist in den verschiedenen Gattungen, Altern und sonstigen Individualitäten nach den Untersuchungen H. Wolfs *) und mehrerer Aender. vielen Verschiedenheiten unterworfen. Vorzüglich schön orange ist sie im Eulenauge, wo sich auch die merkwürdige Vertheilung der Ciliarnerven und Gefäße mit besonderer Deutlichkeit bemerken läßt, welche hier als einfache Stämme zwischen Choroidea und Sklerotika verlaufend, vorwärts in mehrere ringförmige Geflechte theils für die Iris, theils für den Muskelfaserkranz der Hornhaut sich endigen. Die Pupille ist gewöhnlich rund. Bey der Gans und Taube etwas in die Quere gezogen, bey Eulen soll sie, wie H. Kieser nach Hildebrandt anführt, mehr senkrecht oval seyn **).

§. 391.

Schon bey einigen Säpion und Fischen sahen wir den Sehnerven als eine weiße Linie die Oberhaut durchbohren, und dasselbe gilt nun von der Klasse der Vögel, wo der Sehnerv in die harte Haut schräg eindringt und in der Höhle des Augapfels angelangt, von einem weißen Striche aus, zu der Netzhaut sich entfaltet, welche übrigens hier, der Breite des Ciliarkörpers wegen ***) , nur von geringem Umfange seyn kann (T. XV. f. IX. g.). Dicht vor dem Eintritt des Sehnerven in die harte Haut zeigt sich oft noch, sobald man das Auge einige Zeit in Weingeist gelegt

felt der Bewegung von Augenlid und Iris, so wie die in der Thierreihe zugleich mit Entwicklung der Augenlider eintretende Beweglichkeit der Iris besonders für muskulöse Thätigkeit der letztern sprechen?

*) Boigt's Magaz. f. d. neuesten Zustand d. Naturkunde II. Bd. S. 113.

**) ophthal. Bibl. II. Bd. 3. St. S. 108. Bey Strix Bubo habe ich indeß diese Form nicht bemerkt, vielleicht entsteht sie nur im Leben bey größerer Verengerung.

***.) Schon Haller bemerkte daher, daß im Eulenaug (und dieß gilt von mehrern) nur die Hälfte des Augapfels von der Retina ausgekleidet werde.)

hat, der blättrige Bau desselben sehr deutlich (f. g.), und so wie im Leguan (S. 384.) scheint diese Structur auch hier den Grund davon zu enthalten, daß die Centralgefäße immer zwischen den einzelnen Blättern, folglich in einer Reihe, ins Auge treten, und dort zu einer beynahe viereckigen schön gefalteten schwärzlichen Membran zusammentreten, welche gegen die Linsenkapsel hin in den Glaskörper eindringt, das Vogelauge insbesondere charakterisirt, und unter dem Namen des Fächers (Kamm, schwarzer Beutel, Pecten, Marsupium) bekannt ist (f. IX. i.). Die einzige Gattung welcher nach Perrault's Untersuchungen der Fächer fehlen soll, ist eine Reiherart (*Ardea virgo*). Uebrigens ist die Gestalt dieses Organs nicht immer sich gleich, und es sind nach Cuvier besonders der Strauß, Kasuar und Uhu, wo sie mehr kegelförmig erscheint, und sonach mit mehr Recht den Namen des schwarzen Beutels erhält. Eine muskulöse Structur scheint man diesem Organ mit Unrecht zugeschrieben zu haben, indem es wohl für das Vogelauge dieselbe Bedeutung hat, als für das menschliche Auge die in den Glaskörper und zum Theil zur Linsenkapsel dringenden Centralgefäße der Netzhaut.

§. 392.

Der Glaskörper ist im Auge der Vögel im Verhältniß zur Linse allerdings bedeutender als in den vorigen Klassen, obwohl er dem der Säugthiere noch um vieles nachsteht. Die Kristalllinse ist ebenfalls mehr als in den vorigen Klassen platt gedrückt, und zeigt hier (besonders im Falkenaug) die Zusammensetzung aus concentrischen von Pol zu Pol laufenden Fasern mit ausgezeichnete Deutlichkeit. Den festen durchsichtigen Kern, welcher im Auge mehrerer Fische und Amphibien sich vorfindet, konnte ich in der Linse des Vogel Auges nicht mehr wahrnehmen. — So treffen wir also im Sehwerkzeug dieser Klasse auf mehrere bedeutende Eigenthümlichkeiten, und dürfen es wohl nicht verkennen, wie sehr dieselben mit der durch stark hervorgehobene Gefäß-Äthmungs- und Bewegungsthätigkeit ausgezeichneten allge-

meinen Organisation übereinstimmen. In der geringen Fläche der Netzhaut, in den größern Gefäßhautfortsätzen (Ciliarkörper und Fächer), in der starken Beweglichkeit der Iris und dem Hornhautmuskel ist dieß vorzüglich ausgesprochen. Ja selbst die stärkere Ausscheidung von Kohlenstoff in Form des auf größern Flächen sich anlegenden schwarzen Pigments stimmt wohl mit der überwiegenden Respiration (zum Theil auch Kohlenstoffausscheidung) im ganzen Körper zusammen.

Säugthiere.

S. 393.

Wie in den vorigen Klassen liegen auch hier die Augen gewöhnlich zu beiden Seiten des Kopfs, und nur in den Vierhändlern treten sie wie im Menschen, ja mehr als in diesem, an die Vorderfläche*). Die Größe und Gestalt des Auges wechselt sehr mannigfaltig, doch ist der Augapfel, gegen die vorige Klasse, und zwar sowohl im Verhältniß zum Kopf überhaupt, vorzüglich aber im Verhältniß zum Hirn klein zu nennen. Durch bedeutendere Größe ist er nur bey einigen auch sonst, selbst in der Lebensweise, den Vögeln ähnlichen Gattungen, z. B. mehreren Nagern, Watk's u. s. w. ausgezeichnet, dahingegen bey den in der Erde wühlenden Thieren (Maulwürfen, Spitzmäusen), und eben so verhältnißmäßig in den sehr großen Thieren (Walfischen, Elephanten) von außerordentlicher Kleinheit; ja es sind hier wohl die Augen (wie in manchen tiefern Klassen) vollkommen durch die gemeinsamen Bedeckungen verborgen (wie in der Blindmaus (*Mus typhlus*) oder wohl endlich, was nach H. Seezen**) in den Maulwürfen am Libanon der Fall seyn soll und sonst in allen vier höhern Thierklassen ohne Beyspiel ist, gar nicht ausgebildet. Die Gestalt des Augapfels ist hier gewöhnlich

*) Vergleiche S. 264. über den Bau der Augenhöhlen.

***) *Zach monatliche Correspondenz* XIV. Bd. p. 163.

fuglig, in den Fischzisthieren vorn etwas mehr abgeplattet (Wiederholung des Fischauges). Dagegen ist in andern Gattungen die Hornhaut vorwärts etwas mehr gewölbt, welches ich am allerstärksten in dem kleinen Auge des Maulwurfs bemerke, wo die Hornhaut fast als Kugel erscheint. Im Murmelthier ist nach H. Liedemann*) der Augapfel in der Quere größer als in der Höhe, in geringerm Grade ist dieß auch bey dem der Wiederkauer der Fall.

§. 394.

Die Bewegung des Auges wird in dieser Klasse lebhafter als in der vorigen, und namentlich durch die Rolle, über welche die Sehne des obern schiefen Augenmuskels läuft, vervollkommenet. Unterer schiefer, und die vier geraden Augenmuskeln finden sich hier wie in den vorigen Klassen, ja es tritt noch ein trichterförmiger den Sehnerven umfassender, und zuweilen in zwey bis vier Theile gespaltener Muskel hinzu, welcher schon in einigen Amphibien (§. 383.) vorkam, in dieser Klasse nur den Vierhändlern und Menschen zu fehlen scheint, und bey dem Maulwurf sogar den einzigen Augemuskel darstellt. Rückichtlich der Augenlieder und Thränenorgane schließen sich die Fischzisthiere wieder vollkommen den Fischen an, indem die Thränenorgane fehlen, und oberes so wie unteres Augenlid nur als fast unbewegliche Fettwulst erscheint. In den übrigen Säugthieren sind jedoch die Augenlieder fast eben so wie im Menschen gebildet, nur die halbmondförmige Falte der Bindehaut ist noch fast durchgängig von besonderer Größe, und bildet (als Wiederholung des Vogelauges) noch ein wirkliches drittes Augenlid, in welchem gewöhnlich (so z. B. im Hasen und im Pferd) eine durchsichtige dünne Knorpelplatte angetroffen wird. Im Schnabelthier (*Ornithorhynchus hystrix*) ist nach Home, nur ein kreisförmiges Augenlid vorhanden. Auch fand H. Albers**) bey einigen Affen (*Simia capucina*

*) Beiträge der Wetterauischen Gesellschaft f. d. Zoologie I. Bd. 2. Hft.

**) Philos. Transact. 1802. p. 354.

and Talapoin) das Knorpelschild im untern Augenliede wieder, welches schon den Vögeln (§. 388.) eigenthümlich war. Noch verdient es indeß eine besondere Erwähnung, daß bey vielen Säugthieren (z. B. dem Hunde = Katzen = Hasen = Mäusegeschlecht) die Augenlieder eine Zeit lang nach der Gebart (9 bis 14 Tage) verschlossen bleiben, und zwar gerade so wie die Pupille durch die Pupillarmembran mittelst eines dünnen Häutchens, welches mir bey jungen Katzen, wo ich es genauer untersuchte, Fortsetzung der Bindehaut zu seyn schien. — Die Thränen = Wege und Drüsen verhalten sich im Wesentlichen hier ebenfalls schon wie im Menschen, nur daß noch wie im Vogel, die Harder'sche Drüse häufig beobachtet, und dagegen bey größerer Entwicklung des dritten Augenliedes, z. B. im Hasen, die Karunkel noch nicht bemerkt wird. An den Thieren mit sehr kleinen Augen, z. B. an Maulwürfen und Spitzmäusen konnte ich von all diesen Organen keine deutlichen Spuren auffinden.

S. 395.

Die harte undurchsichtige Haut des Augapfels ist zwar bey den meisten Säugthieren schon wie im Menschenauge gebildet, und Verknochnerungen derselben werden nirgends mehr angetroffen, doch ist die verschiedene Dicke derselben bey den Flossenthieren merkwürdig (namentlich bey Seehunden, Wallrossen, Wallfischen, obschon etwas ähnliches auch bey manchen Landthieren, und zwar wie mir scheint, vorzüglich deutlich im Schwein beobachtet wird), indem nach den Beobachtungen von H. Blumenbach, Albers und Andern, der hintere Theil dieser Haut eine außerordentliche Stärke zeigt, da sie hingegen in der mittlern Gegend dünn und biegsam, vorn endlich wieder stärker wird*).

*) Im Wallfisch, wo der Augapfel die Größe einer Orange hat, beträgt nach H. Blumenbach die Dicke des hintern Theils der Sklerotika gegen einen Zoll. Im Delfin ist nach H. Albers (Denkschriften der Münchener Akademie 1808. II. Tab. fig. 1.) die harte Haut nur in der hintern Gegend des Auges verdickt und wird endlich in der Gegend der Augennase wieder etwas dünner.

Eines Theils scheint allerdings diese Bildung der Sklerotika die Zusammendrückung und Erweiterung der Höhle des Augapfels, das zum Sehen bald im Wasser, bald in der Luft, bald in der Nähe, bald in der Ferne nöthige Verkürzen und Verlängern der Augenachse möglich zu machen und zu bezwecken (was von den genannten Naturforschern vorzüglich berücksichtigt worden ist), andern Theils darf man aber wohl in dieser Bildung auch die Wiederholung der platten Form des Fischeauges (S. 377.) nicht verkennen, indem durch die Dicke der Sklerotika am Vorder- und Hintertheil der innere Raum des Auges wie dort, mehr linsenförmig wird.

§. 396.

Die durchsichtige Hornhaut der Säugthiere ist gleich der menschlichen, auf verschiedene Weise dem vordern Rande der Sklerotika eingefügt, und überhaupt nur im Grade ihrer Erhabenheit (S. 393.) und ihres Umfanges von jener etwas verschieden, da sie im Stachelschwein nach H. Blumenbach die Hälfte des Augapfels einnimmt *), nach H. Liedemann aber im Murmelthier in die Breite gezogen ist, was auch bey den Wiederläufern gewöhnlich vorkommt. Die Bindehaut verhält sich wieder wie in der vorigen Klasse, und fehlt nur wo sich die Oberhaut gerade über das Auge fortsetzt (S. 393.). — Von der Oberhaut haben wir, nach H. Meckel's Bemerkung **), zuvörderst die größere Dicke derselben bey den fleischfressenden die größere Dünneheit bey den Pflanzenfressenden Säugthieren, und ferner die schöne Färbung ihrer innern Fläche in der hintern von schwarzem Pigment entblösten Gegend des Auges zu erwähnen. Man nennt diese perlmutterfarbige bald golden, bald grün oder blau schimmernde Stelle der Oberhaut den farbigen Ueberzug (Tapetum), und sie findet sich gewöhnlich nur an der dem Eintritt des Sehnerven ges

*) Auch in der Ratte sehe ich den Augapfel halb von Cornea halb von Sclerotica umgeben.

**) Uebersetz. von Cuvier's vergl. Anat. II. B. S. 381. Anmess.

genüberstehenden hintern Seite des Auges. Diese Beschaffenheit wird indeß keinesweges durch einen besondern Ueberzug hervorgebracht, indem man an Ochsen = Kalber = Schafs = und Hundhängen sich leicht überzeugen kann, daß die Aderhaut, welche (vorzüglich in den erstern) immer deutlich in ein inneres und äußeres Blatt getrennt ist, gerade an diesen Stellen von eigentlichem schwarzen Pigment völlig entblößt nur zuweilen mit einem dünnen Schleim überzogen sey. Wäscht man an einer Stelle wo Tapete und Pigment an einander gränzen das letztere mit einem Pinsel ab, so ist es beim Kalbsauge leicht, die innere Platte der Aderhaut vom farbigen Theile aus, abzulösen und zu sehen, daß eben diese innere Platte hier schön farbig, dort, wo sie mit Pigment bedeckt war, braun ist. Das äußere Blatt der Aderhaut ist übrigens auf den farbigen Stellen mit stockigem Zellgewebe bedeckt und dadurch an die innere Platte (Membr. Ruyschii) geheftet. Was nun aber den weitem Grund dieses an einzelnen Stellen fehlenden Pigmentes *) betrifft, so könnte er wohl in der hier schwächern Abscheidung von Kohlenstoff gesucht werden, welche ihres Theils wieder vielleicht mit der gegen die vorige Klasse, weniger intensiven und extensiven Respiration zusammenhängen dürfte (vergl. S. 392.). Merkwürdig ist es wenigstens, daß in den der vorigen Klassen in so mancher Hinsicht näher stehenden Nageru dieser Ueberzug noch nicht gefunden wird, und endlich auch im Menschen sich wieder verliert. Noch könnte man übrigens diesen Farbenglanz der Aderhaut gewissermaßen als Wiederholung einer ähnlichen Beschaffenheit

*) Besonders deutlich sah ich im Auge eines halbreifen Kuhfötus, wo die Farben der Tapete noch fehlen, wie das theils kleine Lamellen theils Punkte bildende schwarze Pigment, nur erst kaum den halben Theil der Aderhaut überzieht. Wenn übrigens bey Kakerlaken unter Vögeln, Säugthieren und Menschen die Aderhaut roth erscheint so liegt dies nicht blos am Fehlen des innern schwarzen Pigments, sondern zugleich am Fehlen des außen zwischen Aderhaut und Sklerotika sich absondernden braunen Schleims, und an unvollkommner Bildung des innern Blattes der Aderhaut selbst.

derselben in Fischen und Amphibien (S. 380.) betrachten, und endlich darüber, daß überhaupt ein solcher Farbenglanz theils in frühern, theils in dieser Klasse im Auge, im Licht = Organ, sich entwickelt, als Ursache anführen: daß es ja wohl überhaupt in der Natur des Lichts liegen müsse, nicht bloß Farben sichtbar zu machen, sondern selbst die Farben hervorzurufen (weßhalb die Farben auch erst im geborenen Thier entstehen), eben so wie wir andern Theils auch öfters bemerken können, daß die Augen gewisser Thiere (z. B. des Katzen Geschlechts) selbst ein elektrisches Leuchten erzeugen können*).

S. 397.

Vorwärts am Rande der Sklerotika wird auch hier das Ciliarband gebildet, welches indeß in der Regel schmaler als in der vorigen Klasse ist, und den beym Vogelauge beschriebenen Kanal (S. 390.) nur noch zuweilen**) und unvollständiger erkennen läßt. Die Ciliarfortsätze scheinen mir bey dem Auge der Mäuse und Ratten am kleinsten, indem hier die geöffnete Höhle des Augapfels einen kuglichen glatten schwarzen, vorwärts von der äußerst kleinen Pupille durchbohrten Raum darstellt, in welchem der sehr kleine Ring der Ciliarfortsätze nur eben die Gränze zwischen Iris und Ueberhaut bezeichnet, deren erstere übrigens hier sehr deutliche Fortsetzung der letztern ist. In mehreren Raubthieren (z. B. in Katzen und Hunden T. XIX. f. v. f. g.) liegt ferner der Ciliarkörper als ein breiter Gürtel***) flach an der Wand der Augapfelhöhle an, und die Spitzen seiner

*) Noch erwähne ich hier, daß von Leigh Thomas (Philosoph. Transact. 1801. P. I. p. 149.) im Ostindischen Nashorn ein eigenes muskultöses häutiges Organ beschrieben worden ist, welches von dem Hintergrunde der Sklerotika entspringen, und einen Theil der Choroidea umfassen soll. Eine Angabe die übrigens durch Cuvier's Untersuchungen nicht bestätigt gefunden wurde.

**) Im Ochsenauge habe ich ihn in größern Strecken aufblasen können, doch immer mit Fasern durchwebt gefunden.

***) Die Breite desselben wird äußerlich durch die Breite des Ciliarbandes bezeichnet.

Strahlen springen wenig hervor. Das Gegentheil findet sich bey den Wiederkäuern und Einhufern, wo der Ciliarkörper als breiter Strahlenkranz weit nach der Linse vortritt.

S. 398.

Was die Iris betrifft, so ist diese nach Farbe, Structur, Breite und Pupillenform vielen Verschiedenheiten unterworfen. Die Farbe ist in dieser Klasse gewöhnlich weniger lebhaft als in den vorigen, gelblich, grünlich, meistens bräunlich, wechselt indeß öfters (namentlich in Hautthieren) nach der verschiedenen Individualität, wie in Vögeln und im Menschen selbst. Den Bau derselben anlangend, so ist es in mehrern größern Säugthieren (vorzüglich im Ochsenauge) leicht, drei Lagen an derselben zu unterscheiden von denen die äußerste concentrisch ringförmige Streifen (T. XIX. f. x.), die hintere (Traubenhaut) excentrisch auslaufende Strahlen (f. XII.) erkennen läßt, und die mittlere die Gefäße und Nerven in lockerem Zellgewebe enthält *). Jedoch ist hierbey merkwürdig, daß in den Thieren wo, wie in Wiederkäuern und Einhufern, die Pupille stark in die Quere gezogen ist, der beschriebene Bau nicht der ganzen Iris, sondern nur dem breiten äußern Rande eigen ist (f. x. XII. b. c.), so daß folglich innerlich zwey Kreisabschnitte übrig bleiben (a. d.), welche keine Streifen zeigen, bloß häutig sind, und zusammen der Form nach, fast wie eine querspaltene Pupillarmembran erscheinen.

S. 399.

Die Pupillarmembran selbst, ist übrigens bis jetzt nur in dieser Klasse deutlich beobachtet worden, und wir können in ihr abermals eine Wiederholung der Bildung der Augenhäuter in sofern nicht verkennen, als auch diese beym Fötus

*) Anders verhält es sich nach H. Blumenbach (vergl. Anat. S. 392.) im Seehundsaugel wo die Ciliargefäße frei auf der Vorderfläche der Iris liegen.

sich geschlossen finden. Ja am deutlichsten zeigt sich dies bey den blindgeborenen Thieren, als bey welchen*), so lange die Augenlieder durch ein Palpebralmembran verschlossen bleiben (§. 394.) auch die Pupillarmembran fort dauert. Eben diese Analogie aber, so wie die weiter oben (§. 390.) erwähnten Gründe, ferner der in größern Thieren allerdings nicht zu verkennende faserige Bau**), ferner die in Bögeln und beynah eben so sehr in den Katzen willkürlichen Bewegungen der Iris, und endlich mehrere Versuche und Beobachtungen an lebendigen Thieren***) machen mir es fast zur Gewißheit, daß Erweiterung und Verengerung der Pupille doch, trotz den mannigfaltig dagegen aufgestellten Gründen, wahre Muskelcontraction sey, jedoch so, daß (vollkommen wie an den Augenliedern) die äußere Fläche mit concentrischen Fasern, den Schließmuskel, die innere Fläche, mit excentrischen Fasern, die eröffnenden Fibern der Pupille enthalte. Doch gehören ausführlichere Erörterungen hierüber nicht an diesen Ort.

*) Nach H. Meckel's Untersuchungen an Katzen, Kaninchen und Hunden (s. Archiv II. Bd. 2. Hft. S. 136.) was auch Wrisberg (Commentation, Vol. I. p. 5.) an Kaninchen, und ich an Katzen bestätigt fand.

**) Daß der faserige Bau nur selten deutlich zu sehen ist, darf wohl für den schwächsten Einwurf gehalten werden, da wir ja so viele Thiere kennen, wo deutliche Muskelkraft, durch vielfache Bewegungen sich bekrundet, und doch keine deutliche Faserbildung gesehen wird (vergl. S. 52. 53.).

***) Versuche an lebenden Hunden und Kaninchen zeigten, daß die Pupille (selbst wo sie durch Belladonna erweitert war) sich schnell contrahirte wenn mittelst einer durch die Hornhaut gestoßenen Nadel die äußere Fläche der Iris gereizt wurde, daß die Contraction hingegen langsamer erfolgte, wenn die Nadel die Iris selbst durchbohrte, folglich auch die innere Fläche derselben traf; ja ein sehr geschickter Augenarzt versicherte mich, daß, als bey einer Keratoniris zufällig, und ohne weitem Nachtheil, die Iris durchstochen wurde, dieselbe unbeweglich blieb, daß die Pupille hingegen sich immer contrahirte, wenn, zur Extraction des Staars, die vordere Augenkammer geöffnet, und die vordere Fläche der Iris folglich gereizt wurde.

§. 400.

Die Breite der Iris ist wohl am beträchtlichsten im Auge der Ratten und Mäuse, wo sie an Größe fast der Choroida gleich kommt; überhaupt aber scheint mir bey den Carnivoren (wo überhaupt die Gefäßhäute die Netzhaut mehr überwiegen *)), die Iris im Verhältniß zum Augapfel größer als bey den Herbivoren. Die Form der Pupille ist bey den Nagern, Fledermäusen, Affen rund, in den Wiederkäuern, Einhufern, Wallfischen, Delphinen (fast wie im Frosch und in der Gans) queroval (ganz verengert erscheint sie als Querspalte), in dem Raizengeschlecht hingegen (wie im Krokodil) länglich oval (völlig verengert eine schmale senkrechte Spalte). — Merkwürdig sind übrigens noch die feinen traubenartigen stark mit schwarzem Pigment überzogenen Fortsätze am obern Rande der Pupille, welche nach H. Kiefer **) sich immer bey quer = ovaler Pupille vorfinden. Sie kommen bey Pferde vorzüglich ausgebildet vor und sind hier schon von Swammerdam mit dem Pupillendeckel des Rochenauges (§. 381.) verglichen worden (T. XIX. f. XI.), werden übrigens auch am untern Rande der Pupille, obwohl schwächer, gefunden, bilden, wenn sich die obere und untere vereinigen wohl zuweilen eine doppelte Pupille, und scheinen übrigens nicht als Reste der Pupillarmembran betrachtet werden zu dürfen, wenigstens habe auch ich bey dem Kuhfötus dieselben nicht gefunden.

§. 401.

Der Eintritt des Sehnerven ins Auge, und die Verbreitung desselben zur Netzhaut wird im Wesentlichen bey den Säugthieren eben so wie bey dem Menschen gefunden; nur nähern sich einige Nager (Hasen und Kaninchen) wieder in sofern mehr den Vögeln, deren Sehnerv als weiße Linie ins Auge trat (§. 391.), als der runde, an seinem Eintritt auf eine merkwürdige Weise trichterförmig vertiefte Sehnerv auch hier

*) Auch eine Annäherung an das Vogelauge.

**) Ophthalmolog. Bibl. II. Bd. 3. St. C. 113.

nach beiden Seiten strahlenförmige stärkere Fasern abgibt und so gleichfalls eine Art von weißer Linie bildet*). Das Centralloch mit seinem gelben Rande, so wie die Falte scheinen bis jetzt bloß Eigenthümlichkeiten des menschlichen und des Affen-Auges zu seyn**); doch findet sich auch in Thieren (deutlich indeß nur in Jungen, z. B. im Auge des Kalbes) das Gefäß des Centrallochs, nämlich die Centralarterie, als ein weißlicher in den Glaskörper dringender Kegel. Man kann diesen Kegel wohl am schicklichsten als Analogon des Fächer's im Vogelauge (S. 391.) betrachten. Merkwürdig ist übrigens, daß in reißenden Thieren so wie in manchen Nagern (in den erstern wegen Breite des Ciliarkörpers, in den andern wegen Breite der Iris) wieder die Netzhaut wie in vielen Vögeln nur auf die hintere Hälfte des Auges beschränkt ist. — Wässrige Flüssigkeit und Glaskörper verhalten sich ebenfalls wie im Menschen, nur daß letzterer immer noch in den Säugethiereu verhältnißmäßig weit kleiner ist als in diesem. Die Linse ist hier gewöhnlich platt gedrückt, jedoch in Mäusen und Ratten so wie in den Flosthieren mehr kuglich. Auch nähert sie sich in den erstern vorzüglich durch ausgezeichnete Größe der der frühern Klassen, so wie sie überhaupt noch in allen Gattungen dieser Klasse nach Verhältniß des Auges bedeutender an Masse als im Menschenauge gefunden wird.

S. 402.

Und so haben wir denn auch im Sehorgan der Säugethiere, so wie z. B. in der Bildung ihres Skelets manche deutliche Anklänge an die Augenbildung früherer Klassen nicht verkennen können, obschon sich wohl behaupten läßt, daß

*) Eben bemerke ich einen vollkommen linienförmigen Sehnerveneintritt ohne trichterförmige Vertiefung am Hirschaue.

***) Ueber diese Gegenstände s. m. namentlich die sehr ausführliche Abhandlung von Wanzel (Rosenmüller's Beiträge z. Zergliederungskunde I. Bd. 2. Hft.). In einem Ochsenauge fand ich einst eine nicht unbeträchtliche Quantität eines orangegelben Pigments in der Gegend des Sehnerveneintritts zwischen Netzhaut und farbigen Urberzuge.

erst in dieser Klasse das Auge, durch vollkommnere Beweglichkeit, Verschwinden aller knöchernen Gebilde, Zurücktreten der im Vogelauge vorherrschenden Gefäßhäute, und entwickeltere Thranenorgane, die höhere Bildung erreiche, ja daß es endlich als Menschenauge überhaupt zum edelsten Sinnesorgan gesteigert wird; und zwar nicht sowohl durch eine ganz eigenthümliche Organisation (obschon der Umfang der Netzhaut hier wohl lam bedeutendsten ist), als vielmehr durch innigere Belebung, durch den Blick, in welchen die feinern Regungen des Gemüths so viel klarer als bey den Thieren *), ja fast hüllenlos sich aussprechen.

S. 403.

Nach beendigter vergleichender Betrachtung der vier vornehmsten Sinnesorgane, sollten wir zwar zunächst den Uebergang machen zu den Organen der Bewegung, als demjenigen Mittelgliede, wodurch die Spontanität des Nervensystems eben so thätig nach außen übertragen, als durch das Mittelglied der Sinneswerkzeuge die Außenwelt klar empfunden wird **); allein, wie schon vom Auge eben erwähnt wurde, daß auch ein solches Sinnesorgan bey höherer Entwicklung

*) Wenn bey dem Thier der Blick belebt wird so ist es nicht sowohl die Seele, es ist nur die Begierde welche daraus hervorleuchtet. Man denke an das gierige Funkeln der Augen eines Raubthieres, an das Anstarren der Schlangen, welche dadurch (wie noch neuerlich eine genaue Beobachtung Home's [Lectures on comp. A. p. 354.] bestätigte) ihre Beute unbeweglich machen.

***) Diejenigen, welche diesen Gegensatz zwischen Sinnen- (sensibeln) und Bewegungs- (irritabeln) System, als den beiden gegenüberstehenden Polen des Nervensystems nicht gelten lassen wollen, scheinen doch zu übersehen, daß ja eben das Nervensystem allein als sensiblen System keinesweges zur Erkenntniß dazwischen liegender Objekte hinreicht, der vollkommen bloßgelegte Nerv hat keine Sinnesempfindung, er fühlt nur Schmerz, und wenn man sagt, daß wir im Sinnesorgan nur eben durch den Nerven empfinden, so läßt sich entgegenen, daß auch im Muskel das Bewegende, das Belebende, nur eben der Nerv sey.

das Innere auf anderm Wege als durch räumliche Bewegung offenbaren, daß es gewissermaassen activ werden könne (so wie das Bewegungssystem andern Theils der Receptivität nicht entbehrt), so bleibt denn auch hier uns noch eine gewisse Klasse von Organen zu erörtern übrig, welche in aller Hinsicht eine mittlere Stufe zwischen den eigentlichen Sinnes- und Bewegungswerkzeugen bildet. Wir rechnen nämlich hierher jene Gebilde, welche ohne räumliche Bewegung durch Ausströmen einer Kraft, welche bald reine Nerventhätigkeit, bald elektrische Kraft zu seyn scheint, die Regungen der Willkühr an das Aeußere (doch nur an Belebtes) überträgt (da räumliche Bewegung hingegen auch auf das Unbelebte wirkt).

Von den sogenannten elektrischen Organen.

§. 404.

Schon in manchen Pflanzenthiergattungen (vergl. §. 60.) hatten wir aber ein solches Ausstrahlen gewisser nicht räumlich bewegender Thätigkeiten bemerkt, obwohl dort auch die chemische Beschaffenheit des auf der Haut abgeforderten scharfen Stoffs mitwirken mochte; in den Fischen nur, welche in so mancher Hinsicht unter den höhern Klassen wieder den Zoophyten sich vergleichen lassen (§. 38.), zeigt sich diese unmittelbare Kraftäußerung im höchsten Grade, und zwar gewöhnlich durch ein besonderes Organ vermittelt. Die Fische an welchen man bis jetzt durch die Untersuchungen Lorenzini's*), Hunter's**), Geoffroy's***), Cuvier's und Anderer das elektrische Organ näher kennen gelernt hat, sind der Zitterrochen (Raja Torpedo), Zitteraal (Gymnotus electricus), und Zitterwels (Silurus electricus);

*) Osservazioni intorno alle torpedini. 1678.

**) Philos. Transact.

****) Annales du Muséum Vol. I.

doch kennt man elektrische Wirkungen *) noch außerdem an einen Stachelbauch (*Tetrodon electricus*) und Spitzschwanz (*Trichiurus indicus*).

S. 405.

Was nun insbesondere den Bau der elektrischen Organe betrifft, so scheint es mir physiologisch höchst bedeutungsvoll, daß dieselben in allen drei erstgenannten Gattungen eine Beschaffenheit zeigen, welche ihre auffallende Uebereinstimmung mit dem gewöhnlichen Muskelfleisch der Fische nicht verkennen läßt **). Wie nämlich letzteres noch durch sein mehr gallertiges Gewebe von dem Muskelfleisch höherer Thiere sich unterscheidet, und wie es ferner gewöhnlich durch eine Menge sehnigter Scheidewände in einzelne Lagen getheilt ist, so auch zeigen sich jene elektrischen Organe immer aus einer großen Anzahl einzelner durch sehnigte Wände gebildete Lagen, Zellen, oder Säulen zusammengesetzt, welche innerlich mit gallertiger dicklicher Flüssigkeit angefüllt sind. Da nun zu diesen Zellen und Schichten eine große Menge von Nerven (weniger Blutgefäße) sich vertheilen, und da von diesen Nerven die Wirksamkeit des Organs bestimmt wird, so ist es allerdings nicht unwahrscheinlich, daß Nervenkraft selbst in jenen Zellen sich (gleichsam in Condensatoren) ansammle und willkürlich an und für sich von hier ausstrahle,

*) Die eigentliche Natur dieser nach H. v. Humboldt's Bericht namentlich im Zitteraal so heftig wirkender Kraft, läßt noch vielfache weitere Untersuchungen vergleichender Physiologen zu wünschen übrig; und zwar vorzüglich auch in der Hinsicht, um das nähere Verhältniß derselben zur Elektrizität auszumitteln. Die Versuche Spallazani's über die Schläge des Zitterrochen (Voigt's Magaz. f. Physik u. Naturgesch. V. Bd. 5. St. S. 45.) ließen keine wahrhaft elektrischen Eigenschaften dieser Kraft bemerken, obschon elektrische Nichtleiter ihre Wirkungen weniger fortpflanzten. Durchschneidung der Nerven des elektrischen Organs hob diese Kraft ganz auf, welche überhaupt für immer mit der Energie der Lebenskraft in gleichem Verhältniß steht.]

**) Mehrere ältere Anatomen nannten daher z. B. die elektrischen Organe des Rochen *Musculi falcati*.

eben so wie sie wohl im Muskelfleisch willkürlich angehäuft werden kann, um die Contraction der Faser (Centripetalkraft gegen die nervige Mitte derselben) hervorzurufen.

S. 406.

Im Zitterrochen liegen die elektrischen Organe zu beiden Seiten des Körpers vorn an den Brustfloßen, äußerlich neben den Kiemen. Jedes Organ ist außer den gemeinsamen Bedeckungen noch mit einer besondern Scheide umgeben, und innerlich aus vielen vier bis sechsseitigen säulenartigen Zellen zusammengesetzt, deren Anzahl mit den Jahren zunimmt, so daß Hunter in einem kleinern Thier 470, in einem sehr großen 1182 zählte. Die Nerven sind (wie es mich Untersuchungen an einem in Weingeist bewahrten Exemplar bestätigt finden ließen) im Verhältniß der Masse des Organs, allerdings von außerordentlicher Stärke, und gehören theils dem Kiefer theils den Kiemenerven an, welche Nervenpaare hier selbst deshalb eine ungewöhnliche Stärke erkennen lassen, womit die Entwicklungen mehrerer Anschwellungen in der dritten Hirnmasse dieser Thiere *) in genauer Verbindung zu stehen scheint.

S. 407.

So wie nun das elektrische Organ in den Rochen, wo die Brustfloßen als vorzüglich entwickeltes Bewegungsorgan erscheinen mit diesen sich verbindet, so liegt es im Zitteraal und Zitterwels, wo die Schwanzwirbel das wesentlichste Bewegungswerkzeug bilden, mehr an diesen letztern. Im Zitteraal, wo die Schwanzwirbelsäule im Verhältniß der Bauchhöhle ausgezeichnet lang ist, steigt von jenen Wirbeln ein schnigtes Band senkrecht zur Schwanzfloße herab, und zu beiden Seiten dieses Bandes liegen nun eine obere größere und eine untere kleinere Masse des elektrischen Organs. Das Innere dieses Organs wird auch hier aus sich kreuzenden, schnigten, Gallertmasse einschließenden Wänden

*) s. meine Darstellung des Nervensyst. T. II. f. XXV.

gebildet, deren Schichten vorzüglich in von der Wirbelsäule excentrisch ausgehender Richtung gelagert sind (s. T. X. f. 1.). Die übrigens hier weit kleinern Nerven dieser Organe sind nach Hunter bloß Aeste der Rückenmarksnerven. Im Zitterwels ist nach Geoffroy das elektrische Organ nur eine dünnere Lage ähnlicher Schichten, welche längst der beiden Seiten des Körpers, zwischen Haut und Muskelfleisch sich erstreckt. Interessant ist die Nervenverzweigung an dieses Organ, indem hier der früher (S. 304.) beschriebene Seitenast des Nerven von Strecke zu Strecke (gleich der Ganglienreihe der niedern Klassen) in Knoten anschwillt, und von jedem Knoten zwey zarte Nervenäste an jene Schichten abgibt. —

Daß nun in den höhern Klassen solche durch eigene Organe vermittelte Kraftäußerungen nicht mehr Statt finden, ist schon oben erwähnt worden (S. 60.), und nur die in gewissen Gattungen sich äußernde Aktivität *) gewisser Sinneswerkzeuge z. B. elektrisches Leuchten der Augen und die Electricität des Katzenfußes können damit verglichen werden, so wie denn endlich im Menschen wohl die magnetische Einwirkung, als verfeinerte, modificirte, aber doch ähnliche Erscheinung zu betrachten ist.

II.

Bewegungswerkzeuge in den Thieren mit Rückenwirbeln.

S. 408.

In den niedrigeren Thiergattungen (z. B. Würmern, Weg-Schnecken u. s. w.) fanden wir oft noch den ganzen

*) Es ist interessant zu vergleichen wie die Schlange durch Anstarren ihre Beute eben so unbeweglich macht, als der Zitteraal einen kleinern Fisch den er verschlingen will, durch den elektrischen Schlag (worüber Williamson [Philosoph. Transact. 1775. p. 94.] interessante Versuche mitgetheilt hat).

Körper bey seiner Bewegung der Stützpunkte festerer Theile gänzlich ermangeln; in andern hingegen (z. B. Muscheln, Krebsen, Insekten) waren zwar außer den Muskeln, den eigentlichen aktiven Bewegwerkzeugen, auch Schalen oder eine Art Skelet, jedoch nur äußerlich zu bemerken; endlich aber fand sich in den innerlich abgesehten Schalen (bey mehreren Schnecken und Säpien) oder wirbelförmigen Knorpeln (bey den Cephalopoden) ein Anfang der Wirbelsäule oder eines wahrhaften inneren Knochengerüsts. So wie nun in den niedern Gattungen, wo feste Schalen im Körper sich vorfinden, die weichen Bewegwerkzeuge sich namentlich auf jene bezogen, durch jene in ihrer Lage bestimmt wurden, so besteht denn auch zwischen dem Skelet und den Muskeln höherer Thiere die innigste Wechselbeziehung; ja die jedesmalige Lagerung der letztern ergibt sich oft schon fast von selbst, wenn die Knochen und die Art ihrer Gelenkverbindung hinlänglich gekannt ist. Da nun die Beschreibung der verschiedenen Skelete bereits vorausgegangen ist, so werden wir uns theils aus dem erwähnten Grunde, theils weil die ausführliche anatomische Beschreibung sämtlicher einzelnen Muskelpartien in physiologischer Hinsicht nur von geringerm Interesse seyn könnte, hauptsächlich auf die Erörterung der Lage und Wirkung solcher Muskeln, welche die den verschiedenen höhern Thierklassen eigenthümliche Ortsbewegung*) vermitteln, beschränken. Damit jedoch auch von der Anordnung einzelner Muskeln in verschiedenen Thieren wenigstens ein Beyspiel nicht fehle, ist von den Muskelpräparaten eines Fisches, einiger Amphibien, eines Vogels und eines Säugethiers ohne Schlüsselbeine, eine Abbildung beygefügt worden, und ich kann in dieser Hinsicht auf die Kupfertafeln VIII. XII. XV. XVIII. und deren Erklärung verweisen.

*) Von der Bewegung der Kiefern u. s. w., durch eigene Muskeln wird bey den Verdauungswerkzeugen die Rede seyn.

I. Von den Muskeln der Fische.

S. 409.

Wie in den niedern Thierklassen (S. 121.), oder wie im menschlichen Embryo, die Muskelfaser noch weich, gallertartig und ungefärbt erscheint, so auch noch gewöhnlich in der Klasse der Fische. Es deutet dieß, da die rothe Farbe der Muskeln wie ihre größere Dichtigkeit von der Menge und Farbe des zu ihnen fließenden Blutes bedingt wird, auf sehr sparsame Gefäßvertheilung in dem Muskelfleisch dieser Thiere, welche denn hier auch wirklich in dem Grade Statt hat, daß selbst ein großer Einschnitt in die großen Seitenmuskeln eines Fisches wenig Blut ergießt. Vergleicht man dieß nun mit den Lebens-Erscheinungen dieser Muskeln, so wird man allerdings geneigt, in der hier schwächern Gefäßthätigkeit, und dem in Folge derselben wohl weit langsamer von Statten gehenden Stoffwechsel, verbunden mit der geringern Centralität des gesammten Nervensystems, den Grund von der so lange Zeit in einzelnen Theilen fortdauernden Muskelreizbarkeit der Fische zu suchen. Indesß ist nicht alles Fischfleisch so gallertartig und farblos; bey größern Fischen (nameutlich im Lachs) habe ich es in der Gegend des Kopfs (unter welchem fast unmittelbar das Herz liegt) ziemlich hochroth, in der Lamprete (*Petromyzon marinus*) hingegen schwarzgrau gefunden. — Uebrigens findet man im Fisch weit allgemeiner breite aus einzelnen Schichten bestehende Muskellagen als runde Muskelhäuche und Sehnen, und auch hierin ist eine Annäherung an die fleischigen Hüllen der niedern Klassen (S. 125. 131. 140.) nicht zu verkennen.

S. 410.

Die Anordnung der Muskeln ist in den meisten Gräthenfischen von der Art, daß zu beiden Seiten an der Wirbelsäule (welche hier wichtigstes Bewegungsorgan (S. 161. 162.)), und schon durch ihre Gelenke und Dorns

fortsätze nur zu Seitenbiegungen geschickt ist) vom Kopf bis zum Schwanz eine große Fleischmasse sich anlegt, welche durch die Seitenlinie des Körpers in eine obere und untere Hälfte getheilt wird und aus vielen einzelnen bogenförmig von den Dornfortsätzen nach der Seitenlinie herablaufenden Faserbündeln besteht. Diese Faserbündel werden durch aponeurotische Häute von einander getrennt, und diese sowohl als die Faserbündel selbst sind ziemlich fest an die äußere Schuppentragende Haut geheftet. Außerdem finden sich noch in der Gegend der hintern Dornfortsätze und an der Bauchfläche einige Längensmuskeln (Von den Bauchmuskeln bemerkt man T. VIII. f. XI. l. den Anheftungspunkt). Man sieht nun leicht, daß durch die Wirkung eines einzelnen großen Seitenmuskels (T. VIII. f. XII. x.) allein, der Körper gekrümmt, namentlich der horizontal stehende Schwanz auf die eine Seite gebogen, durch gleiche Anspannung beider aber der Körper gestreckt werden müsse. Besondere Muskeln zur Bewegung des Kopfs finden sich nicht vor. Eben so fehlen auch besondere Muskeln zur Bewegung der eigentlichen (Bauch) Rippen, nur die Kiemenbögen (die Brustrippen) sind mit eigenen Muskeln versehen von welchen noch bey den Respirationsorganen die Rede seyn wird. Die Brustflossen hingegen sowohl als die Bauchflossen sind mit aufhebenden, niederziehenden, an- und abziehenden Muskeln (f. XII. v. f. XI. h. i. — f. XII. c.) so wie alle Flossen mit Faserbündeln zum Entfalten derselben (f. XII. w. für die Rückenflosse, z. für die Steiß = y. für die Schwanzflosse) versehen.

S. 411.

Mitteltst dieser Bewegwerkzeuge geschieht nun die Ortsbewegung auf solche Weise, daß der zum Theil durch eine unter der Wirbelsäule liegende Schwimmblase *) im Wasser getragene Körper mitteltst der Seitenbiegungen und Streckungen

*) Ein Organ dessen bey den Respirationsorganen ausführlicher gedacht werden wird.

des Schwanzes und mittelst des Widerstandes, welchen das Wasser leistet, vorwärts gestossen wird. Steiß- und Rückenflossen dienen hierbey zur Vergrößerung der Körperfläche und folglich zur Verstärkung des Stoßes, daher denn auch Fische mit größern Flossen und einem von den Seiten plattgedrücktem Körper, besser als die mit gerundetem schwimmen. Das Heben des Fisches im Wasser geschieht theils durch die Schwimmblase theils durch Bewegen der Brustflossen; welche letztere in den fliegenden Fischen (*Trigla exocoetus*) sogar groß genug werden, um das Thier selbst über dem Wasser, in der Luft, für kurze Zeit *) zu tragen, in den gewöhnlichen Gräthensfischen aber mehr zum Balanciren des Körpers bestimmt scheinen. Das Niedersinken geschieht bey Zusammendrückung der Schwimmblase und Verdichtung oder Entleerung der darin befindlichen Luft. Fehlt die Schwimmblase ganz, z. B. in den Schollen (*Pleuronectes*), so bleibt das Thier theils mehr in der Tiefe (wie auch Fische mit sehr kleiner Schwimmblase z. B. der Schlammpeitzger *Cobitis fossilis*), theils schwimmt und erhebt es sich dann mehr nach der Art mehrerer Knorpelfische, indem es sich auf die Seite legt und nun durch Auf- und Niederbewegen des Schwanzes eben so sich fortstößt und aufsteigt wie andere Fische durch Seiten- und Flossenbewegungen. Wie übrigens bey den Schollen in Uebereinstimmung mit dieser sonderbaren Richtung des Körpers, die eine obere, beide Augen tragende Seite überhaupt weit mehr als die andere entwickelt ist, haben wir schon früher (S. 180.) bemerkt. Noch erinnere ich übrigens, daß durch rasche Streckung des Körpers, nach vorhergegangener starker Seitenbiegung auch das Springen der Fische über die Wasseroberfläche bewirkt wird, und daß die Fische mit Schlangenartigem Körper wie z. B. Aale, auch bereits der in der nächsten Klasse gewöhnlichsten Ortsbewegung, nämlich des Kriechens auf trockenem Lande, fähig werden.

*) Nach Home (Lect. on comp. A. p. 112.) können sie wegen schnellem Trocknen der Kiemen nicht lange fliegen.

In den Knorpelfischen weicht die Anordnung dieser Muskelpartien in mancher Hinsicht bedeutend ab. In dem Rochen müssen namentlich die breiten durch starke Muskel-
lagen auf und ab bewegten Brustfloßen den Mangel der Schwimmblase ersetzen, und das Aufsteigen des Thieres im Wasser vermitteln. Auch finden sich hier nach Cuvier drei Muskeln zur Bewegung des Kopfs. In den Lampreten fehlen mit Brust- und Bauchfloßen auch deren Muskeln, so wie Schwimmblase; diese Fische leben daher fast bloß im Schlamm. Im Kofferfisch (*Ostracion*) sind nach Cuvier's Angabe bey der unbeweglichen Schale, welche den mittlern Theil des Körpers umschließt die großen Seitens-
muskeln nur am Kopf und Schwanz befestigt. Vorzüglich ausgezeichnet ist nach Home *) der Hayfisch durch die Schnelligkeit seines Schwimmens, indem er nach muthmaßlicher Berechnung (wenn er nicht ruhen müßte) die Erde wohl in 30 Wochen umkreisen könnte.

Bevor wir nun die Bewegungsorgane der Fische ganz verlassen, muß ich noch des sonderbaren Organs gedenken wodurch gewisse Fischgattungen an fremde Körper sich mit großer Festigkeit anzusaugen im Stande sind. Dieß Organ besteht bald in einer auf der obern Schädelfläche platt aufliegenden quergefurchten Saugscheibe (so im Saugefisch *Echeneis remora*), bald in dem quengerippten Brustschild (so bey dem Bauchsauger *Cyclopterus lumpus*). Im Saugefisch schien mir, so viel an einem kleinen in Weingeist bewahrten Exemplar wahrzunehmen war, die Structur des Organs sehr muskulös. Anlangend die Bedeutung desselben, so ist es wohl offenbar als eine Wiederholung der saugenden Flächen, wie wir sie in Weichthieren häufig finden, kurz gleichsam als einfacher aber vergrößertter Saugnapf einer Sápia (S. 136.) zu betrachten.

*) a. a. O. pag. 107.

II. Muskeln der Amphibien.

§. 413.

Auch in diesen kaltblütigen Thieren wird, wie in den Fischen, noch immer eine etwas gallertartige Beschaffenheit und eine geringe Färbung des Muskelfleisches angetroffen, so wie auch hier die lange Fortdauer der Muskelreizbarkeit einzelner Theile zur Genüge bekannt ist. In Hinsicht der Anordnung einzelner Muskeln selbst, findet übrigens, so wie im Bau ihres Skelets und in der Art ihrer Ortsbewegung eine außerordentliche Verschiedenheit Statt. Wir betrachten hier zuvörderst die Schlangen, deren Gestalt und Bewegungsweise den Fischen in jeder Hinsicht am nächsten steht. Auch in ihnen bilden die Muskeln, fast wie in den Fischen (S. 409), mehr flache Lagen als runde Muskelbäuche, nur daß diese Lagen hier dünner als dort und vorzüglich zur Bewegung der Rippen bestimmt sind, welche im Fische (bis auf die Kiemenbögen) der Bewegung entbehren. Home *) zählt fünf solcher Muskelschichten auf und fand dieselben vorzüglich an den verlängerten obern Rippen der Hutschlange sehr entwickelt (T. XII. f. III.). Außerdem findet sich ein dünner, platter, mit einer mittlern Sehne versehener Bauchmuskel, ferner eigene Kopfmuskeln, so wie Rücken- und Schwanzwirbelmuskeln, welche sämmtlich gleich den Rückenmuskeln, aus platten in einandergeflochtenen Faserbündeln bestehen, so daß, wenn man diese Bündel alle für einzelne Muskeln nehmen wollte, es leicht wäre, ihrer eben so viel, als Lyonet in der Raupe, aufzuzählen (s. S. 153.).

§. 414.

Durch diese Muskeln nun werden die verschiedenen Bewegungen dieser Thiere auf folgende Weise vermittelt: — Die gewöhnlichste, das Kriechen, wird ausgeübt, indem die Wirbelsäule mehrere S förmige Seitenbiegungen macht,

*) a. a. D. pag. 115.

sich verkürzt, und dann wieder, indem der Hinterkörper festgestützt ist, sich vorwärts verlängert. Geschieht dieß rasch nachdem vorher die Schlange zusammengerollt war so entsteht ein Sprung. Steigt der Vorderkörper in die Höhe indem der Hinterkörper sich auflüßt, so entsteht eine vollkommen aufrechte Stellung, welche namentlich mehreren giftigen Schlangen (besonders der furchtbaren *Fer de Lance*) eigen ist, die ich aber auch von den kleinern hiesigen Schlangen mitunter annehmen sah. Außerdem bewerkstelligen die Hebemuskeln der Rippen noch ein Vorwärtschieben der Rippen, welches gleich dem Bewegen der Beine in manchen Würmern (z. B. Skolopendern) das Fortkriechen befördert, in der vordern Körperbewegung zugleich (eben so wie das Bewegen der Kiemenbögen in den Fischen) als Respirationsbewegung dient, und bey verlängerten Rippen in dieser Gegend (z. B. in der Hut Schlange) den sogenannten Hut bildet (T. XII. f. III.). — Das Schwimmen der Schlangen wird fast ganz wie in den Fischen durch die S förmigen Seitenbiegungen vollbracht, indem der Körper vom Wasser mittelst der aufgeblasenen (wie wir finden werden wirklich Schwimmblasenartigen) Lunge getragen wird.

S. 415.

Was ferner die übrigen Ordnungen der Amphibien, und zuvörderst die Schildkröten betrifft, so nähern sich die letztgenannten so wie durch ihr knöchernes Schalengerüst, so auch durch das Vermögen den Kopf und Glieder ziemlich in demselben zu verbergen, manchen niedern Thiergattungen, z. B. den Gehäuseschnecken und Muscheln. In der Anordnung ihrer Muskeln (welche übrigens durch gerundete Form und deutlichere Sehnen den Muskeln der höhern Klassen ähnlicher sind) haben wir namentlich den Mangel eigentlicher Rücken- und Bauchmuskeln als ungewöhnlich, obwohl als nothwendige Folge des ungegliederten Bauch- und Rückenschildes zu betrachten, dagegen aber zu erwähnen, daß diese beiden Schalen durch dünnere Muskelschichten sich verbinden, welche den schiefen Bauchmuskeln verglichen werden

dürfen. Eben so fanden wir bereits früher (§. 193.) die Beweglichkeit des Beckens dieser Thiergattungen charakteristisch, und es ist hier nur hinzuzufügen, daß nach Wiedemann's Untersuchungen *) vier besondere Muskeln auf jeder Seite, die Vor- und Rückwärtsbewegungen desselben vermitteln. Die Hals- und Kopfmuskeln lassen sich bereits den menschlichen vergleichen. Für das Werbergen des Kopfs unter der Schale scheint vorzüglich der lange Halsmuskel (*Longus Colli*) für das Hervortreten desselben ein eigener vom Rückenschild ausgehender Vorzieher des Halses (*Protrahens Colli*) thätig zu seyn. Die Muskeln der Gliedmaßen endlich kommen bey den Schildkröten sowohl als bey den Fröschen, Salamandern und Eidechsen, den menschlichen wenigstens in so weit gleich, daß man fast durchgängig schon die gleichnamigen nachweisen kann, wie dieß z. B. die fig. I. u. II. der T. XII. im Frosch zeigt. Was die Muskeln des Rumpfs in den letztern Gattungen betrifft, so fehlen in den Fröschen mit den Rippen zugleich auch die Rippenmuskeln, dahingegen für das lange Steißbein äußerst starke Muskeln (T. XII. f. II. 48.) gefunden werden, und zugleich auch die Sternal- und Abdominal-Muskeln (f. I. 11. 12. 14. 15. 16. f. II. 40. 45.) sehr entwickelt sind. Unter den erstern ist besonders derjenige welcher dem kleinen Brustmuskel (*Pectoralis minor*, hier würde er *Sternoradialis* heißen) des Menschen entspricht, in sofern merkwürdig, als er sich über das Schultergelenk, als über eine Rolle, bis zum Speichenknochen erstreckt und den Vorderarm beugt (f. I. 11.). — In den Eidechsen ist mit den menschenähnlichen Rippen und Brustbein, auch eine noch mehr mit dem menschlichen Typus übereinstimmende Anordnung ihrer Rumpf-Muskeln begründet. Uebrigens finden sich denn auch in dieser Klasse, wo die Haut dem Fleische weniger fest als in der vorigen anhängt, mehrere eigene zur Bewegung der Haut bestimmte Muskeln (*Musculi subcutanei*) von denen in den Abbildungen einige Beispiele gegeben sind (T. XII. f. I. II. 13. 44. f. III. i.).

*) Archiv f. Zoologie und Zootomie III. Bd. 2. St. C. 92.

§. 416.

Anlangend endlich die verschiedenen Arten von Ortsbewegung in diesen letztern Ordnungen, so wird sie zwar im Allgemeinen bey Schildkröten, Eidechsen und Fröschen, vorzüglich durch abwechselndes Fortsetzen der vier Füße bewirkt; Salamander, so wie mehrere Eidechsen indeß, berühren bey dem Gehen noch mit der Bauchfläche den Boden, helfen sich dabey auch noch wie Schlangen (§. 414.) durch S förmige Seitenbiegungen des Körpers und Schwanzes fort, so daß ihr Fortbewegen ein Mittel Ding zwischen Gehen und Kriechen wird, wobey die Füße nur etwas mehr als bey den Schlangen die Rippen thun. Die Frösche wo die langen Hinterfüße gleichsam den Schwanz ersetzen, bewegen sich gewöhnlich hüpfend vorwärts, so wie Schlangen durch Aufstützen des Hinterkörpers den Sprung hervorbrachten. Zum Erklettern steiler Gegenstände sind manche Eidechsen durch Gegenstellung von je zwey und zwey Fingern (§. 206.) durch längere Klauen und Schwänze, oder durch weiche klebrige Hand- und Fußflächen geschickt, welche letztere nach Art der Schneckensohle (§. 131.), oder nach Art der Saugschilder (§. 410.) gewisser Fische sich anheften; ein Fall der namentlich bey den blättrigen Fußzehen des Gekko Statt findet. Endlich ist denn im fliegenden Drachen (*Draco viridis*) auch das Vermögen zum Fluge (obwohl nicht mehr als im fliegenden Fisch) durch Verlängerung der Bauchrippen, und eine dazwischen ausgespannte Flughaut gegeben. Das Schwimmen wird wieder vorzüglich durch Aufblasen oder Zusammendrücken der Lunge möglich gemacht und dann theils in den Amphibien mit gestrecktem Körper und langen Schwänzen (Salamandern und Eidechsen), durch Seitenbiegungen dieser Theile wie in den Schlangen, so wie durch Rudern der Füße befördert und geleitet, theils in den kurz- oder langgeschwänzten Thieren wie in den Schildkröten und Fröschen allein durch Gliederbewegung unterhalten. Die Vorder- und Hinterfüße sind in dieser Hinsicht denn auch bey sehr vielen Amphibien den Flossen der Fische ähnlicher, indem die Zehen durch

Schwimnhäute verbunden sind, und werden so zu dieser Funktion geschickter. Manches besondere hat übrigens wieder das Schwimmen der Frösche, indem bey ihnen die langen Hinterfüße, gleich dem Schwanz des Fisches, den Körper fortstoßen, jedoch nicht wie der letztere durch Seiten- sondern durch Vor- und Rückwärtsbewegung, wobey die Schenkel stark ausgespreizt und die Fersen einander zugetehrt werden, als welches durch die Lage der Schenkelmuskeln namentlich durch den starken Schneidermuskel (Sartorius T. XII. f. I. 25.) bewirkt wird.

§. 417.

Ich kann diese Gegenstände nicht verlassen, ohne noch auf die Verschiedenheit aufmerksam zu machen, welche in der Anordnung und Stärke der Muskeln beider Geschlechter schon in dieser Klasse sich vorfindet. So wie wir nämlich noch oft Gelegenheit haben werden zu bemerken, daß die Gegend der Respirationsorgane bey dem Männchen, die Bauchgegend bey dem Weibchen mehr entwickelt ist, und daß bey dem erstern auch in Uebereinstimmung mit der ausgedehntern Athmungsfunktion die Muskeln stärker sich ausbilden, so findet sich dieß z. B. auch bey Fröschen bereits unverkennbar in der gesammten Körperbildung ausgesprochen, in welcher Hinsicht ich nur auf Vergleichung zwischen f. I. und II. der XII. Tafel verweisen darf.

III. Muskeln der Vögel.

§. 418.

Der schnellere Umtrieb eines sehr warmen, Sauerstoffreichen Blutes, die lebhaftere, ausgedehntere Respiration und der höhere Stand des Nervensystems, scheinen die wesentlichen Gründe der in dieser Klasse gleichzeitig hervortretenden außerordentlichen Entwicklung der Bewegungswerkzeuge überhaupt, und des Muskelsystemes insbesondre; eine Eigenthümlichkeit, worin die Annäherung an die ihnen im niedern Thierreiche am meisten entsprechende Ordnung der In-

setzen wieder deutlich sich nachweisen läßt (vergl. S. 138.). Das Muskelfleisch ist hier schon seinem äußern Ansehen nach, von dem der vorigen Klassen bedeutend unterschieden, es ist röther, dichter, Muskelbauch und Sehnen sind schärfer getrennt, die letztern haben sogar eine besondere Neigung zu verknochern *), und stärkere Lager von festerem gelblichen Fett sind zwischen die Muskeln verbreitet. Nur ungebrauchte Muskeln nähern sich durch größere Weichheit und Weiße den Muskeln der Amphibien; so z. B. die Brustmuskeln der Haushühner. Mit dieser größern Lebendigkeit im Allgemeinen, diesem schnellern Stoffwechsel kann aber die langdauernde Muskelreizbarkeit der vorigen Klassen nicht mehr bestehen und in der That zeigt sie sich auch im Vogel im allergeringsten Grade.

§. 419.

Von der Anordnung der einzelnen Muskeln des Vogels, welche übrigens wieder sehr den menschlichen sich annähern, werden wir nur die wichtigsten Eigenthümlichkeiten ausheben, da theils die Abbildungen (T. XV. f. XIII. XIV. XV.) Beyspiele derselben abgeben können, theils durch die Bemühungen Vicq-d'Azyr's, Cuvier's, Wiedemann's, namentlich aber H. Ziedemann's **) sehr vollständige Myologien der Vögel bekannt geworden sind. — Wie wir nun aber bereits bey der Betrachtung des Vogelskelets die besondere Beweglichkeit der Halswirbel und die geringe oder ganz aufgehobene Beweglichkeit der Rückenwirbel bemerkt haben, so finden wir, als damit in Uebereinstimmung stehend, zwar eine beträchtliche Anzahl zum Theil sehr verlängerter Halsmuskeln vor, vermissen aber dagegen (ohngesähr wie in den Schildkröten) besondere eigentliche Rückenmuskeln gänzlich. Am allerstärksten zeigen sich dagegen die Brustmuskeln ausgebildet, von welchen namentlich der größte (f. XIII. x.

*) Man findet dieß besonders an den Sehnen der Fußmuskeln in Sumpf- und Hühnervögeln.

**) Zoologie 2. Bd. S. 277. — 370.

f. xv. a.), welcher das Niederziehen (Schlagen) des Flügels bewirkt, einen außerordentlichen Umfang erhält. Der zweyte Brustmuskel (*Pectoralis medius*) verläuft über eine Rolle zum Oberarmknochen und wirkt mit zum Heben des Flügels (f. xiv. z.). Der dritte Brustmuskel (*Pectoralis minor*) endlich ist von allen der kleinste und zieht den Flügel mit herab (f. xiv. y.). Auch die (obwohl kleinern) Schulterblattmuskeln so wie Beuge- und Streckmuskeln des Vorderarms lassen sich den menschlichen füglich vergleichen, nur ein kleiner, theils zur Spannung der Flügelhaut theils zur Beugung des Flügels bestimmter Muskel ist hier noch als durch seinen Verlauf ausgezeichnet zu erwähnen, welcher als accessorische Partie des großen Brustmuskels vom Schlüsselknochen entspringt und mit einer langen dünnen Sehne in der sogenannten vordern Flügelhaut, theils gerade zum Handwurzelgelenk (f. xv. b.), theils mit einer andern Sehne (wie ich es im Falken fand) herunter nach dem obern Ende des Speichenknochens verläuft. Er spannt theils die vordere*) Flügelhaut (zwischen Vorder- und Oberarm) theils macht er die vollkommne Streckung des Flügels unmöglich. Man darf ihn wohl dem *Sternoradialis* des Frosches (S. 415.) vergleichen. In den Muskeln des Vorderarms werden durch die veränderte Bewegung und fast aufgehobene Pronation und Supination der Hand theils die Supinatoren und Pronatoren überflüssig, (doch mangeln sie nicht vollkommen) theils die Muskeln der Radialseite als Abduktoren, die der Ulnarseite als Abduktoren thätig, da Beugung und Streckung im Handgelenk nicht mehr vorkommt (S. 228. 229.).

§. 420.

Die Bauchmuskeln haben so wie die Rippenmuskeln weniger Ausgezeichnetes; dahingegen die besondere Beweglichkeit der Schwanzwirbel Bemerkung verdient, und für den Flug des Vogels von Wichtigkeit ist. Man zählt Aufheber,

*) Die hintere (zwischen Oberarm und Rumpf) wird gleichfalls von einem kleinen Hautmuskel gespannt.

Niederzieher und mehrere Seitenmuskeln des Schwanzes (f. XIII. k. l. m. n. o. p.). Die Muskeln des Ober- und Unterschenkels sind im Vogel beynahe eben so wie im Menschen gelagert, merkwürdig ist indeß am Oberschenkel ein dünner Muskel, welcher vom Schambein kommend über das Knie verläuft und mit dem Beuger der Zehen sich verbindet (f. XIII. g g.). Da nun der letztere seinerseits wieder über die Fersenecke verläuft (f. XIII. b b.), so wird dieß die Ursache davon, daß bey jeder Beugung des Knie- oder Fersengelenks nothwendig zugleich die Zehen gebeugt werden. Ein Mechanismus den schon Borelli *) beschrieben und abgebildet hat. Endlich fehlen denn auch im Vogel eigene, der Bewegung der Haut bestimmte Muskeln (*Musculi subcutanei*) keinesweges, sie sind vielmehr die Werkzeuge wodurch das Strauben und Schlichten der Federn zu Stande kommt.

§. 421.

Noch bleibt es uns nun zu betrachten übrig, wie die verschiedenen Stellungen und Ortsbewegungen des Vogels, durch die beschriebenen Gliederbildungen ausgeübt und vermittelt werden, ein Gegenstand, welcher ebenfalls schon durch Borelli's scharfsinnige Untersuchungen in ein helleres Licht gesetzt worden ist. — Das Stehen des Vogels anlangend so giebt bereits dieses zu manchen interessanten Betrachtungen Anlaß. Da nämlich der Schwerpunkt des Vogels in die Gegend der Insertion der Vorderglieder fällt, und zwar sowohl wegen der Größe des Brustbeins und der Brustmuskeln als auch wegen der Schwere der in dieser Gegend liegenden größern Eingeweide (Leber, Magen, Herz), und endlich wegen dem Aufrecht- oder Rückwärtsbiegen des Halses, oder dem Berbergen des Kopfs unter den Flügeln; da ferner die Vorderglieder selbst zur Unterstützung des Rumpfs im Stehen nicht mitwirken können; so kann bey mehr horizontal liegendem Rumpf das Stehen auf den hintern Extremitäten nur durch eine starke Vorwärtswendung

*) De motu animalium p. 125. Tab. X.

der Füße, durch Verlängerung des Mittelfußes und der Zehen möglich werden. Es wird, folglich, dann die durch die langen Zehen vergrößerte Fußfläche unter die Brust kommen (s. T. XIV. f. 1.), oder aber, wo die Füße zu weit nach hinten liegen, und kürzer sind, muß der Rumpf selbst eine mehr senkrechte Richtung annehmen. Es ist dieß der Fall z. B. bey den Fettgänsen, und nur diesen Stand auf zwei Füßen können wir dem menschlichen vergleichen. Da übrigens Sehnen der Zehenbeuger über Knie und Fersengelenk laufen, so müssen die Zehen nothwendig sich beugen, wenn jene Gelenke durch die Schwere des Rumpfs Z förmig zusammengedrückt werden, und theils hierdurch, theils indem manche Vögel sich mit der weit vorspringenden Leiste des Brustbeins aufstemmen, wird es ihnen möglich, auch im Schloße Zweige fest, ohne besondere Muskelkraft zu umfassen, und vor dem Falle gesichert zu seyn. Da jedoch bey den langfüßigen Vögeln das Aufstützen des Brustbeins wegfällt und mehr Anstrengung zur Erhaltung des Gleichgewichts nöthig wird, so ruhen sie gewöhnlich abwechselnd auf einem einzigen Fuße, um in der Zwischenzeit den Muskeln des andern Fußes Erholung zu gönnen. — Noch findet sich übrigens in den Knochen des Kniegelenks mehrerer langfüßiger Schnapfvögel ein vorspringendes Knöpfchen am Schienbein, welches indem es aus dem entsprechenden Spitzchen des Oberschenkels hervortritt, die Kniebänder straff anspannt und so die zum Stehen nöthige Streckung bedeutend befördert.

S. 422.

Das Gehen der Vögel geschieht zwar gewöhnlich durch abwechselndes Vorwärtssetzen beider Füße, allein oft ist es auch mehr ein Springen indem beide Füße in starker Bewegung zugleich sich fest auf dem Boden aufstützen und durch rasche Streckung aller Gelenke den Körper vorwärts werfen. So hüpfen die Vögel mit scharfen Klauen fast immer, indem sie die Klauen um sie nicht abzustumpfen, einwärts krümmen, folglich nicht sicher auftreten können. Auch wird das Thier hier schon

durch Schwingung der Flügel unterstützt, welches namentlich beim Laufen (ein abwechselndes Springen mit einem Fuße auf einmal) Statt findet (z. B. im Strauß). Zum Klettern dient bald die eigenthümliche Zehenrichtung (§. 233.), bald Anhalten durch den Schnabel oder Aufstemmen mittelst des Schwanzes. Ferner das Schwimmen wird den Vögeln durch ihren mit Luft gefüllten Körper, durch die einem Schiffski gleichende Gestalt ihrer Brust und das gleich Rudern an das hintere Ende gestellte Fußpaar, dessen Zehen oft noch durch Schwimm- (floßen-) häute verbunden sind, sehr erleichtert. Ja die Ruderartige Wirkung der Schwimmfüße muß dadurch noch vermehrt werden, daß die Zehen und Schwimmhäute bey dem Vorbewegen sich zusammenlegen, beim Rückwärtsstoßen sich entfalten. Auch stehen zu diesem Behuf bey manchen Schwimmvögeln Mittelfuß und Zehen fast senkrecht abwärts und mit dem Schienbein in einer Linie, so daß allerdings sogar das Gehen dadurch erschwert wird (§. 233.). Endlich fangen auch einige Vögel z. B. der Schwan, den Wind beim Schwimmen mit den Flügeln auf, und segeln dadurch eben so wie etwa Holothurien (§. 57.) oder auch wohl einige Mollusken. Das Tauchen wird theils wahrscheinlich durch Zusammendrücken der Luftzellen, theils durch Rudern der Füße gegen den Wasserspiegel hin, hervorgebracht.

§. 423.

Die wichtigste und eigenthümlichste Bewegung der Vögel, der Flug, findet seine Begründung theils in der beschriebenen Bildung der Vorderglieder (§. 227. — 229.), theils in der später zu erörternden Anfüllung des Vogelkörpers mit Luft, theils in der Befiederung, theils in der Lage des Schwerpunkts zwischen den Flügeln (§. 419.), theils in der Beweglichkeit der Schwanzwirbel. So wie also die breiten Flossen des Rochen (§. 412.) den Fisch im Wasser durch Auf- und Abbewegen, selbst ohne Schwimmblase, emporhuben, wie die großen Brustflossen einigen Fischen sogar ein kurzes Verweilen in der Luft möglich machten, so hebt

sich auch der Vogel, nach vorausgegangenem Sprunge *), durch das mittelst der außerordentlichen Brustmuskeln bewirkte Schlagen der Flügel in die Luft empor; steuert sich (wie ein Schiff mittelst des Steuerruders) durch die Schwanzfedern, zum Theil auch durch verminderte Bewegung des einen oder des andern Flügels; erhält sich schwebend durch starkes Ausbreiten der Flügel- und Schwanzfedern so wie durch Erweiterung und Anfüllung der innern Luftzellen, und stürzt bey zusammengebrückten Luftzellen und wenig bewegten Flügeln schneller oder langsamer hernieder. Wo die Flügel daher zu wenig entwickelt sind wie im Strauß, Kasuar und den Fetzgänsen ist das Fliegen unmbglich, so wie es im Gegentheil mit außerordentlicher Schnelligkeit ausgeführt wird wo Flügelbildung und besondere Muskelkraft es begünstigen. Man kann annehmen daß ein Raubvogel in 10 Stunden 200 Stunden zurücklegen könne **).

IV. Muskeln der Säugthiere.

§. 424

Gerade so wie wir bey der Betrachtung des Knochengeriüsts hierher gehöriger Thiergattungen, theils die Annäherungen an die reinmenschliche Form, theils die mannichfachen Wiederholungen früherer Gestalten nicht verkennen konnten (§. 234.), so treffen wir auch hinsichtlich der Anordnung ihrer Muskeln durchgängig auf ein ähnliches Verhalten. Gegen die Muskelbildung und Kraft der vorigen Klasse zeigt sich übrigens die der gegenwärtigen nicht unbeträchtlich zurückgesetzt, die Muselfaser ist nicht so dicht, gewöhnlich (vorzüglich in manchen Mageru, z. B. den Mäusen)

*) Vögel mit sehr kurzen Füßen (z. B. Mauer- und Felschwalben) können nur fliegen indem sie sich von einer Höhe herabwerfen.

***) s. Lledemann's Zoologie II. Bd. S. 361. Eine Schnelligkeit welche die des besten Wettrennpferdes noch weit über das Doppelte übersteigt.

weniger dunkelroth gefärbt, die Sehnen sind nicht so zum Verknochern geneigt, und die Muskelreizbarkeit einzelner Theile länger ausdauernd.

§. 425.

Die Lagerung einzelner Muskeln ist namentlich in den Fischzithieren in sofern mit der den Fischen eigenthümlichen übereinstimmend, als die Muskeln der Wirbelsäule und Rippen vorzüglich entwickelt und für Ortsbewegung thätig sind, dahingegen Halsmuskeln wie in den Fischen sich fast verlieren, wahre Becken und Hintergliedermuskeln gleich den genannten Theilen selbst fehlen, und eben so die Vordergliedermuskeln vereinfacht und kürzer gefunden werden. Dasselbe gilt auch noch von den Gliedermuskeln der Amphibien- Säugthiere, ja, ob schon in geringerm Grade, sogar von denen der Hufthiere, als in welchen zwar bey verkürzten Schwanzwirbeln und Muskeln die Füße zum Gehen vollkommener ausgebildet waren, jedoch bey vereinfachter Flüglerzahl, Verwachsung der Zehen im Fleisch, und wegen der Hufe selbst, an sich eines feinern Bewegungsmechanismus weniger bedürftig scheinen. Eigenthümlichkeiten der Muskelbildung in dieser letztern Ordnung sind: erstens die Bewegung des Kopfs anlangend, vorzüglich das starke Nackenband (Ligam. nuchae T. XVIII. f. XVIII. 49.), welches zwar in den meisten Säugthieren sich mehr als im Menschen entwickelt zeigt, indeß in den langhalsigen Hufthieren (Pferden, Hirschen, Kameelen), wo zu seiner Befestigung die großen Dornfortsätze der Rückenwirbel vorgefunden wurden, ganz besonders wichtig wird, indem es namentlich hier das Aufrechttragen des Kopfs vermittelt und so durch seine Elasticität die Wirkung der Nackenmuskeln unterstützt *). Ferner rücksichtlich der Schulterbewegungen,

*) So sahen wir schon bey den Muscheln das Oeffnen der Schalen durch ein elastisches Band bewirkt, so helfen die angespannten Bänder der Wirbelgelenke einer Seite, in Fischen, bey Seitenbiegungen nach der andern Seite, den Körper wieder mit gerade strecken, und umgekehrt.

Die festere muskulöse Anheftung des Schulterblatts bey fehlendem Schlüsselbein (§. 266. 267.), welche eines Theils durch die weit ausgebreiteten Insertionen des großen vordern Sägemuskels (*Serratus anticus major* T. XVIII. f. XVI. XVIII. 19.) nicht nur an die Rippen sondern auch die Halswirbelquersfortsätze, andern Theils durch die eigene Bildung des Kappenmuskels wie der Brustmuskeln bewerkstelligt wird. Der Kappenmuskel bildet nämlich ein vorderes Faserbündel, welches mit dem Deltamuskeln vereinigt, zum Heber des Oberarms wird (T. XVIII. f. XVI. 10.). Der große Brustmuskel (*Pectoralis major* T. XVIII. f. XVII. 20. a.) aber, vereinigt den größten Theil seiner Faserbündel in der Mitte der Brustbeinleiste fast unmittelbar mit dem der andern Seite (es werden daher von Einigen beide Muskeln nur als ein einziger betrachtet), und setzt sich, wie auch im Menschen, an den Oberarmhakenkopf. Eine obere Abtheilung dieser Fibern hingegen (f. XVII. 206.) kreuzt die zuvor beschriebenen, und läuft gerade zur Speiche, so daß man dadurch an den Sternoradialis des Frosches (§. 415.) und den dünnen Vorderarmbeuger des Vogels (§. 419.) erinnert wird.

§. 426.

Am Oberschenkelgelenk vermißt man namentlich die starke fleischige Masse des großen Gesäßmuskels (*Gluteus magnus*), und bemerkt dagegen, daß die zur Bewegung des Unterschenkels bestimmten, und zum Theil am Becken befestigten Muskeln, der langgestreckten Form der Seitenwandbeine gemäß, von vorn nach hinten eine sehr beträchtliche Fläche darbieten. Vorzüglich gilt dieß von dem zweyköpfigen Schenkelmuskel (*Biceps foemoris* T. XVIII. f. XVI. 37.); und da nun dieser so wie der halbhäutige Muskel (*Semimembranosus* f. XVI. 36. a.) zugleich weiter über das Kniegelenk am Schienbein herunterreicht, der gerade Schenkelmuskel (*Rectus foemoris* f. XVI. 33.) aber gerade vom Hüft-

beinkamm zur Kniescheibe herabsteigt, so wird dadurch nicht nur die Kraft derselben (indem ihre Anheftungspunkte mehr von Hypomochlion sich entfernen) verstärkt, sondern zugleich die platte Gestalt des Oberschenkels hervorgebracht, wodurch sich das Säugthier überhaupt vom Menschen fast immer, und weit mehr als durch die Form des Oberarms, unterscheidet. Die Streck- und Beugemuskeln des Vorderarms nämlich (f. XVI. XVII. XVIII. 22. 23.) schließen sich weit mehr der menschlichen Form an. — Von den Muskeln der Hinterfüße sind vorzüglich noch die dünnen Wadenmuskeln (f. XVI. 38.), deren Wirkung jedoch durch ihr Anheften an den langen Fersenfortsatz verstärkt wird, merkwürdig; so wie denn übrigens die nach der verminderten Zehenzahl vereinfachten Finger- und Zehemuskeln durch die Stärke ihrer Sehnen sich auszeichnen, welche namentlich in den die Körpermasse fortstößenden Beugemuskeln (f. XVI. 30.) auffallend ist.

§. 427.

In den nageltragenden Thieren und zwar vorzüglich in denen mit Schlüsselbeinen (§. 267.) nähert sich im Ganzen die Anordnung der Muskeln noch bestimmter dem menschlichen Typus, doch fehlt es auch hinwiederum nicht an mannigfaltigen Wiederholungen früher beschriebener Bildungen. So zeigt sich in den starken Muskeln des schuppigen Wiberschwanzes, die Annäherung an Fischzithiere und Fische, in denen der langen zuweilen gleichfalls geschupperten Schwänzen mancher Affen, Beutelhieren, Nager, u. s. w. die Annäherung an die Bewegungen des Schwanzes in mehreren Amphibien (z. B. Krokodil, Chamäleon u. s. w.). So sind ferner die außerordentlich entwickelten Brust- und Schultermuskeln der Fledermäuse die deutlichsten Wiederholungen der Brustmuskeln des Vogels; ja in den Thieren welche durch noch kräftigeres Bewegen der Glieder in einem weit dichtern Medium als Luft sich fortbewegen, in den wühlenden

und grabenden Thieren, finden wir ähnliche Anordnungen, welche schon im Skelet ausgedrückt waren (S. 268. 269.) durch kürzere aber stärkere Muskeln noch mehr begünstigt.

§. 428.

Betrachten wir nun den Mechanismus der verschiedenen Stellungen und Ortsbewegungen dieser Thiere, so finden wir als gewöhnlichste Stellung den Stand auf vier durch Wirkung ihrer Streckmuskeln fest aufgestellten Füßen *); das Stehen auf zwey Füßen wird nur bey wenigen Affen, Springhasen, u. s. w., jedoch nie als ganz gewöhnliche Stellung getroffen, und nähert sich übrigens theils dem menschlichen aufrechten Stande, theils (z. B. in den Springhasen) durch Vorwärtsrichtung der mit langem Mittelfuße versehenen Hinterfüße dem Stehen der Vögel. Auch wird im letztern Falle das Stehen noch durch Aufstützen des Schwanzes erleichtert. Beym Aufrechten ruht das vierfüßige Thier theils auf den Sitzbeinhöckern, theils (wie der Mensch bey dem Stehen) auf den ganzen Mittelfußflächen, und Fersen, da außerdem die Säugthiere gewöhnlich nur mit den Zehenspitzen auftreten. Beym Liegen ist nur das sonderbare, durch größere Spannkraft der Bauch- und Hautmuskeln bewirkte Zusammenkugeln mancher Thiere (z. B. des Igels, so wie der Gürtelthiere und der meisten Winterschläfer) merkwürdig. Das Gehen wird gewöhnlich, wie in den Eidechsen, mittelst des abwechselnden Fortsetzens der vier Füße bewerkstelligt, doch ist die Art dieses Fortsetzens verschieden, je nachdem erst rechter Vorder- dann linker Hinterfuß, dann linker Vorder- und rechter Hinterfuß bewegt werden (Schritt), oder erst rechter Vorder- dann rechter Hinterfuß, dann linker Vorder- und linker Hinterfuß den Körper fortstoßen (Paß), oder ferner rechter Vorder- und linker Hinterfuß zugleich, und dann linker Vorder-

*) Da der Schwerpunkt gewöhnlich mehr in die Brustgegend fällt, ist besonders kräftige Streckung der Vorderfüße nothwendig.

und rechter Hinterfuß zugleich sich bewegen (Trab), oder beide Vorderfüße und Hinterfüße abwechselnd aufgesetzt ein noch beschleunigteres Fortbewegen vermitteln (Galopp, Sprung). Wenig Säugethiere gebrauchen zum Fortbewegen des Körpers auf trockenem Lande, gleich Fischen und Amphibien, Seitenbiegungen der Wirbelsäule; doch ist dieß der Fall bey dem Fortrutschen der Robben, Wallrosse u. s. w. Sehr erschwert ist übrigens das Gehen bey den Faulthieren durch ihre Klumpfüße (S. 274. 281.), so wie durch die Düntheit und Schwäche ihrer Glieder, namentlich der Hinterfüße; eben so, wegen der Entwicklung der Vorderfüße zu Flügeln, bey den Fledermäusen.

S. 429.

Wird nun bey'm Gehen der Fuß nicht bloß aufgesetzt, sondern umfaßt, oder hält er zugleich den Gegenstand an welchen er tritt, so entsteht die Fertigkeit auch steile Körper, Wäume und dergleichen zu ersteigen, zu klettern, welches theils durch Einhaken der Klauen (bey Katzen, Faulthieren) theils durch Umfassen der Aeste mittelst eines Kollschwanzes (bey mehreren Affen) erleichtert wird. Wenn nun aber auf diese Weise die Füße auch schon bey vielen Amphibien und Vögeln wirken, so ist hingegen das Ergreifen zum Behuf des Lastens, des zum Munde Führens u. s. w.) mehr dieser Klasse *) (vorzüglich Nagern, Affen) eigen, und wird um so geschickter ausgeführt, je freier Zehen- und Gliederbewegung überhaupt wird, namentlich aber wo das Gegenstellen des Daumens, so an Vorder- wie Hinterfüßen, gegeben ist. Das Fortwühlen und Graben in der Erde wird theils zwar durch die Spitze der Schnauze theils aber durch auswärts gerichtete schaufelartige Bewegung der mit stärkern Muskeln versehenen Glieder ausgeübt.

*) Unter den Vögeln findet es fast bloß bey Papageyen Statt.

S. 430.

Noch sind nun zwey Arten der Fortbewegung übrig, nämlich das Schwimmen und Fliegen, welche, obwohl vollkommene Wiederholungen der Bewegung von Fischen, Amphibien und Vögeln, hier doch in ihrem Mechanismus wesentlich von dem früher beschriebenen sich unterscheiden. Das Schwimmen anlangend, so ist dieß am vollkommensten in den Floßthieren, allein statt der Schwimmblase der Fische wird der Körper hier durch die Anhäufung eines flüssigen Thrans (s. S. 160.), weniger wohl durch die oft ebenfalls Schwimmblasenartigen Lungen getragen, fortgestoßen aber hauptsächlich durch das Auf- und Abbewegen des horizontal gestellten Schwanzes, indem das Rudern der Glieder wohl nicht mehr als das Bewegen der Flossen in den Fischen (S. 411.) zu thun scheint. — Nächst diesen schwimmen oder rudern vielmehr (wie Home das Schwimmen der Wasser- und Luftathmenden Thiere unterscheidet) unter den übrigen Säugethiere die mit Schwimmhäuten, Biber, Ottern, Schnabelthiere, vorzüglich gut, und der Biber nähert sich sogar durch Auf- und Abbewegen des horizontal gestellten Schwanzes den Fischthieren beträchtlich.

Zum Fliegen sind in dieser Klasse am vorzüglichsten die Fledermause durch Bildung ihrer zum Gehen untauglichen Vorderglieder (S. 273.), ihrer Arm- und Schultermuskeln (S. 427.), so wie durch eine nicht nur zwischen den Fingern, sondern zugleich zwischen Arm und Fuß, wie zwischen Fuß und Schwanz ausgespannte Flughaut, geeignet. Da übrigens hier der Flug nicht durch luftthohle Knochen, Kumpfzellen und Federn unterstüzt wird*), so scheint eben dieserhalb die außerordentliche Fläche der Flughaut unumgänglich nöthig, und das Flattern dieser Thiere verhält sich so

*) Nach Geoffroy (Annales du Mus. d'Hist. nat. T. XX, p. 25.) findet sich indeß im Geschlecht *Nyctotis* ein Luftbehälter zwischen Fleisch und Fell, welcher, wie wir später finden werden, vom Maule aus mit Luft gefüllt werden kann, und so den Mangel der Kumpfzellen einigermaßen ersetzt.

Nach zum Fliegen des Vogels, ohngefähr wie das Schwimmen des Rochen, zu dem der Grätenfische mit Schwimmblafen (§. 412.) Noch findet man bey einigen andern Säugthieren (im fliegenden Maultier, Elchhorn, Hantlangisten) Blätterhäute zwischen Hoedern und Hingehäuten jeder Seite ausgespannt, allein dadurch wird das Thier nicht zum Fluge, nur zu weiten Sprüngen geschikt, auch im Fallen (gleichwie durch Fallseile) gehalten. Man könnte diese Organisation in den heyrerb. Gattungen wohl der Flughaut der Quaschuppen im fliegenden Drachen vergleichen.

§. 431.

So wäre denn nun noch rückständig auch die Eigentümlichkeiten menschlicher Bewegungsorgane einer nähern Betrachtung zu unterwerfen, und es kann uns hierbey denn keinesweges entgehen, daß die schon bey Gelegenheit des Skelets (§. 283. 285.) und Nervensystems (§. 337.) berührte aufrechte Stellung, so wie der aufrechte Gang, als vor allem andern dem Menschen charakteristisch genannt werden müssen. An den angeführten Orten ist indeß bereits von der Bedeutung dieser Stellung, so wie von der Begründung derselben durch den Bau des Beckens, Stand des Kopfs, Fersenbildung u. s. w. die Rede gewesen, und da es nun das Geschäft der menschlichen Anatomie ist zu zeigen, wie jene Stellung durch Wirkung der Rücken = Becken = Schenkel = Wadenmuskeln wirklich zu Stande kommt, so glaube ich in dieser Hinsicht nur noch erinnern zu müssen, daß eben deshalb bey dem Menschen Gesäß = Schenkel = und Wadenmuskeln durch Stärke und gerundete Form vor den gleichnamigen Muskeln aller übrigen Thiere sich auszeichnen. Allein nicht bloß in der aufrechten Stellung, nicht bloß in der bey Gelegenheit des Tastsinnes (§. 344.) erwähnten vollkommensten Unterschiedenheit zwischen Tastorganen (Händen) und Organen zur Fortbewegung (Füßen), nicht bloß in dem Umstande, daß die Wirbelsäule, welche im Fische fast alleiniges außer

res Bewegungsorgan war, hier durch Kleinheit und Verwachsung des Schwanzbeins im Fleisch, so sehr von dieser Bedeutung sich befreit hat; sondern vorzüglich noch darin ist die höhere Bedeutung des Bewegungssystems im Menschen zu erkennen; daß es nicht mehr bloß und allein für den Ausdruck des Willens, für mechanische Uebertragung innerer Kraft an Aeußeres, für die wirkliche That, bestimmt ist, sondern daß hier die Bewegung als solche (gleich dem Blick des Auges S. 409.) zum Spiegel des Gemüths werden, sich zur bedeutenden Gebärde erheben kann; und wie demnach in dem verfeinerten Bewegungsvermögen die Fähigkeit zu so unzähligen und verschiedenen Kunstdarstellungen gegeben ist, so kann nun zugleich die Bewegung an sich selbst zu einer künstlerischen Bedeutung, zur Mimik erhoben werden.

Der
Z o o t o m i e
zweiter Theil

Geschichte der zur vegetativen Sphäre gehörigen
Organe.

§. 432.

Die Gründe (§. 49.), welche bey der Betrachtung der höhern thierigen Gebilde eine Trennung in zwey Formationsreihen verlangten, fallen bey der Betrachtung der vegetativen Organe größtentheils hinweg, und obschon im Charaktergliede dieser Sphäre, im Gefäßsystem, entschiedene Steigerung der Organisationen bey den höhern Thiergattungen keinesweges mangelt, so wird dadurch (selbst nicht durch die Rothblütigkeit) doch nie eine so scharfe Gränze zwischen höhern und niedern Gattungen gezogen als z. B. durch Erscheinung von Rückenmark und Gehirn und Skelet; ja selbst die Vollendung des Menschenkörpers wird in diesen Organen weniger bestimmt erkannt, und wir werden sonach durch nichts gehindert die Entwicklung der hierhergehörigen Systeme in fortlaufender Reihe vom Polyp bis zum Menschen durchzugehen. — Wie ich indeß schon in der Einleitung (§. 17. 18.) zwischen individueller Reproduction der Gattung unterscheiden zu müssen glaubte, so betrachten wir auch im Folgenden zunächst die Systeme, welche der fortwährenden Unterhaltung von Stoffwechsel im individuellen Organismus bestimmt sind, (Digestions- Circulations- so wie Respirations- und Secretionsorgane) dann die Organe, welche die Erzeugung neuer

Individuen zum Zweck haben, und endlich wird auch das Wichtigste von den verschiedenen Entwicklungszuständen und Organisationen dieser neuen Individuen in unsern Darstellungen nicht fehlen dürfen.

Erster Abschnitt.

Geschichte der Organe, welche der Vermittlung individueller Reproduction bestimmt sind.

Erste Abtheilung.

Von den Verdauungswerkzeugen.

I.

In den Thieren ohne Rückenmark und Gehirn.

I. In den Pflanzenthieren.

§. 433.

Es ist schon in dem Namen dieser Klasse ausgesprochen, daß die vegetativen Organe hier mehr als die animalen entwickelt seyn müssen, und eine weitere Betrachtung dieser Organe wird noch vollständigere Beweise dafür geben, sobald wir damit vergleichen, was über die animalen Gebilde derselben früher (§. 51. u. f.) bemerkt worden war. Bey alle dem ist indeß hier die Organisation auch für diese Art der Funktionen höchst einfach und selbst die Aufnahme der Nahrungsmittel geschieht in der Regel durch ein bloßes Saugen, indem die zusammengesetztere Organisation zur Aufnahme äußerer Stoffe (Beiß- und Kauwerkzeuge)

nur die Produkte gesteigerter Bildung sind. Die Infusorienstiere als bloße einzeln bestreute thierische Zellen scheinen ihre Nahrung ohne Mund durch die Körperwände einzuziehen. An diese schließen sich die Medusenartigen Thiere (*Berenice Rutilostoma* u. s. w.) an, welche theils ganz ohne Mund sind, theils mit vielen Wundungen ernährende Stoffe auffangen. In den eigentlichen Medusen hingegen ist eine einfache, an der untern Körperfläche befindliche Saugöffnung (T. I. f. IX. A. a.) vorhanden, deren Höhle bey der *Modusa aurita* durch vier Oeffnungen zu vier gleichsam in der gallertigen Körpermasse ausgehöhlten Magen Säcken führt, in denen auf fast unbegreifliche Weise, sehr harte Körper z. B. kleine stachelige Fische verdaut werden*). Eben so einfach sind Mund und Magenöhle in *Madreporieren*, *Polypen* (T. I. f. II. IV. B. VIII. C. a.) und den Bewohnern der Corallen und Schwämme, wo, indem der Darm (Saftgang) vieler Individuen öfters (z. B. in den Bewohnern der Seefeder) communicirt, alle Individuen zusammen ein einziges Thier, nach Art der Siphonomen, darstellen. In den Aktinen öffnet sich der Mund mit vielen Fühlfäden umgebene Mund in einen Blinden, jedoch schon bestimmter von der Körpermasse getrennten Magenfaß, welcher durch Umsfülpfen sich entleert, und so also immer noch die Bedeutung von Mund und After in einer einzigen Oeffnung vereinigt zeigt (T. I. f. X. A. d.).

S. 434.

Unter den Schindermern, welche schon durch die Anfänge des Nervensystems von gegenwärtiger Klasse sich entfernten, zeigt auch der Darmkanal oft eine höhere Bildung. Zwar in den Seesternen wird er noch wie in den Aktinien durch einen einfachen blinden Sack gebildet, welcher sich aus der, oft mit fünf Zähnen umgebenen einzigen Mündung hervorstülpen kann**), um Fische, Schnecken

*) E. Gäbe Beiträge z. Anat. u. Phys. der Medusen S. 16.

**) Nach H. Liedemann in Meckel's Archiv I. Bd. 2. Heft.

u. s. w. zu ergreifen deren unverdauliche Theile: späterhin wieder ausgebrochen werden. Auch hier folglich, so wie fest in allen tiefern Thiergeschlechtern, nährt sich das Thier von thierischer Kost. In den Polothurien ist nach Cuvier der Mund von einem aus sechs Knochen bestehenden Ringe umgeben, welcher indeß nicht als eigentliches Gebiß zu betrachten; außer diesem findet sich auch ein Kranz von vielen blinden Säcken um den Mund, welche Speichelgefäße zu seyn scheinen. Der ziemlich gleichförmige, dreimal gebogene, und durch eine Art von Gekröse gehaltene Darm ist viermal länger als der Körper, enthält nach H. Den*) gewöhnlich schwarze Erde als Roth und öffnet sich mittelst eines After in der Respirationshöhle. In den Seeigeln endlich, sind vorzüglich und zuerst die Kauwerkzeuge bedeutend entwickelt, indem in die Mundöffnung der Schale ein merkwürdiges fünfstabliges Gestell (die sogenannte Laterne des Aristoteles) eingefügt ist, wo in jedem einzelnen Strahle (einer Art von Riefer) ein langer Zahn durch mehrere Muskeln bewegt wird (T. I. f. XIII.). Vom Munde erstreckt sich im großen englischen Seeigel nach Home eine dünne Speiseröhre bis zum Magen, an welchen ferner ein zweimal gewundener Darm angefügt ist, welcher hier dem Munde gegenüber (in andern Gattungen seitlich) durch einen After sich öffnet, innerhalb der kugligen Schale aber immer durch eigene Häute und Gefäße (Mesenterium) befestigt ist (T. I. f. XII.).

II. Von den Verdauungsmarkzeugen in den Weichthieren.

1. Acephalen.

S. 435.

Auch in diesen ist der Mund noch eine bloße Saugöffnung, ohne Riefen, Zunge und Zähne; jedoch vertreten

*) Zoologie I. Bd. S. 331.

in den Wurmröhren (Teredo): einige lose Schalenstückchen (T. II. f. xv. a. a.) die Stelle der Zähne, und kleine Kiemenartige Blättchen am Munde der zweyfaligen Muschel und die Stelle der Lippen (f. VII. h. b.); so wie endlich in den Balanen die Fühlfäden am Munde (§. 98.), in Austern und Andern, Quersalten des Schlundes, die Stelle der Zunge. Die weitere Organisation der Dauungsorgane ist übrigens hier höchst mannigfaltig; wir betrachten einige dieser Bildungen als Beispiele: — In den Ascidien geht die kurze Röhre des Mundes mittelst einer Klappenöffnung in einen weiten zarthäutigen Sack über (T. II. f. II. a. d.), welcher theils eine Art von Kropf (Vormagen), theils vorzüglich Athemböhle zu seyn scheint. Im Grunde desselben öffnet sich die Speiseröhre, welche späterhin in den etwas weitem Magen und dann in den Darm übergeht. Die Bindungen dieser Organe liegen zwischen Kiemensack und allgemeinem Muskelsack (§. 125.), und zwar entweder frei, oder (wie dieß in einer größern von mir untersuchten Art der Fall war) in die Lebersubstanz eingesenkt. Der Mastdarm endigt sich frei der zweyten (gewöhnlich seitlichen) Oeffnung des Körpers gegenüber (s. f. III. II.).

§. 436.

In den Wurmröhren (Teredo) zeigt nach Horn*) der Darmkanal bedeutende Eigenthümlichkeiten: — Vom Munde aus nämlich, steigt eine enge nicht allzulange Speiseröhre in den wurmförmigen Körper herab, erweitert sich dann in einen beträchtlich langen cylindrischen Magen, welcher durch eine senkrechte Scheidewand in zwey, unten zusammenmündende Höhlen geschieden wird, und bey den in Holz sich Einbohrenden (nach Hatchett's Untersuchung) seines Holzmehl (also vegetabilische Nahrung) enthält. Dieser Magen geht ferner in einen langen engen Darm über, welcher an den Magen herab und dann wieder heraufsteigt, oben über den zweybäuchigen Muskel der

*) Philosoph. Transact. 1806. pag. 285.

Bohrschälchen verläuft, um sodann längs der Athmungsorgane den Körper zu durchstreichen, und am hintern Körperende in der Kürzen der beiden hier befindlichen Röhren sich zu öffnen (s. T. II. f. XIV.).

S. 437.

In den zweyschaligen Muscheln z. B. in der Mahlermuschel (*Unio pictorum*) ist die Speiseröhre sehr kurz aber ziemlich weit; Magen und Darmwindungen (s. f. IX. a. IX. b.) liegen in der Masse des sogenannten Fußes (S. 128.); der erstere wird fast gleich dem der Medusen (S. 433.) kaum durch eine eigene Haut gebildet, sondern ist in der Substanz der Leber ausgehöhlt und zeigt mehrere ziemlich weite Oeffnungen von Gallengängen. Der Darm macht sodann in der Substanz des Fußes zwischen dem Eyerstock fünf Bewegungen, und läuft endlich als Mastdarm am Rücken des Thiers unter dem Schlosse und über den Respirationsorganen nach hinten, und zwar mitten durch das Herz, um über dem hintern Schließmuskel der Schalen unter der kleinen Röhre des Mantels (S. 125.) sich zu öffnen (f. XI. s.). Im Allgemeinen gilt diese Beschreibung für die meisten Bivalven, nur läuft in der Auster der Mastdarm nicht durch das Herz, und dann findet sich in vielen (z. B. nach Poli in den Bohr- Zell- und Herzmuscheln) äußerlich am Anfang des Darmkanals ein sonderbarer knorplicher Stiel oder Pfahl (*Stylus cristallinus*), dessen Spitze eine eigene Scheidewand und die Wand des Darms durchbohrt. Es ist vielleicht Wiederholung eines der Zähne in den Seeigeln (S. 434.) oder gehört wohl gar der Geschlechtsfunktion an. —

2. Gasteropoden.

S. 438.

Schon die Art und Weise Nahrungsmittel aufzunehmen ist in dieser Ordnung weit mehr als in der vorigen vervollkommnet, da nicht-blos Saugwerkzeuge dieser Verrich-

tung bestimmt, sondern auch Kauwerkzeuge und vollständigere Werkzeuge des Schlingens vorhanden sind. — Am nächsten kommen noch diese Organe den Saugwerkzeugen der tiefen Thiergattungen in den mit Rüsseln versehenen Gehäuse-*schnecken* (*Buccinum*, *Murex*, *Voluta*). Von Cuvier*) ist besonders der Rüssel des Wellenhorns (*Buccinum undatum*) genauer untersucht worden, welcher nach Art der *Schneckenfühlhörner* (§. 98. 110.) sich als ein hohler Cylinder durch *Sirkelfibern* verlängern, durch *Längenmuskeln* einziehen kann, und in dessen Höhle theils die *Mündung der Speiseröhre* (T. III. f. IX. g.), theils eine mit *Haken* (*Zähnen*) besetzte *Zunge* (ebendaf. h.) inneliegt. In den *Schnecken ohne Rüssel* (z. B. *Helix*, *Limax*, *Aplysia*) ist der *Mund* schon mit *breiten Lippen* versehen und innerlich findet sich entweder, z. B. in *Weinberg-* und *Wegschnecken*) eine Art von *hornigen Oberkiefer* mit mehreren *zahnartigen Vorsprüngen* (T. III. f. VI.), oder (nach Cuvier z. B. in den *Tritonien*) eine *ähnliche Rinne* zu beiden Seiten des *Mundes*. Uebrigens fehlt auch hier die bey dem *Wellenhorn* erwähnte *Zunge* keinesweges, sondern liegt als eine *kleine, mit feinem Stacheln besetzte Erhabenheit* auf dem *Boden der Mundhöhle* und hinter den *Kiefern*. Die *Mundhöhle* selbst, in welche die später zu erwähnenden *Speichelgänge* sich ergießen, ist gewöhnlich *stark fleischig* und stellt einen *rundlichen* durch *mehrere Muskeln* bewegten *Schlundkopf* dar (T. III. f. VII. a. f. X. XI. p.).

§. 439.

Der Verlauf des *Darinkanals* ist in den verschiedenen *Geschlechtern* dieser Ordnung äußerst verschieden, theils einfacher, theils sehr *zusammengesetzt*, immer aber wird nun derselbe aus *eigenen Häuten* gebildet, und liegt nebst den übrigen *Abdominaleingeweiden* entweder im *gemeinsamen Muskel sack* (§. 131.) (z. B. in den *Wegschnecken* und *Seehasen* T. III. f. VII.) oder außer diesem nur von


*) Annales du Muséum, d'hist. nat. T. XI. p. 447.

Peritonaeum umgeben, als Bruchsaek in der Schale (S. 132.) (so in den Gehäuse-schnecken (T. III. f. I. II. X. XI.). Ein eigentliches Gekröse fehlt. Merkwürdig ist das auch hier fast in der Regel vorkommende Nebeneinanderliegen von Athmungsorganen und Mastdarm (bergt. S. 434. 436. 437.). | Ein Beyispiel einfacherer Bildung des Speisekanals giebt die in dieser Hinsicht bereits von Swammerdam sehr genau untersuchte Wetubergs- und Wegschnecke. Die Speiseröhre steigt in der erstern durch das nervige Markhätsband (S. 72.) herab (T. III. f. III. 8.) erweitert sich dann zu einem häutigen durch einen schwachen Einschnitt getheilten Magen (α . α .), in dessen hinteres Ende sich die Galle ergießt (α'), geht dann in den Darm über welcher eine Windung auf der Leber macht (f. II. q. r.) und dann als Mastdarm neben der Kiemenhöhle verläuft (f. III. f. g.) am Rande des Athemlochs (f. I. f.) sich endigt. Dasselbe gilt auch im Wesentlichen von der Wegschnecke und mehreren verwandten Gattungen; im Leichhorn (*Helix stagnalis* L.) ist indeß der Magen in so fern abweichend von der beschriebenen Form, als er zwar im Ganzen weit kleiner, allein mit außerordentlich dicken fleischigen Wänden versehen ist. (Den von H. Cuvier erwähnten Kropf an der Speiseröhre, haben wir eigene Untersuchungen hier nicht gezeigt.)

§. 440.

Vorzüglich merkwürdig ist jedoch der Magen der *Aplysia* sowohl durch seine vielfache Zusammensetzung als durch seine starke innere Bewaffung, in welcher der Kristallgriffel der Muscheln (S. 437.) in höherer Ausbildung sich darzustellen scheint. Die enge durch das Markhätsband verlaufende Speiseröhre (T. III. f. VII. L.) erweitert sich nämlich nach Cuvier*) hier zuvörderst in einen sehr geräumigen, dünnhäutigen, halb spiralförmig gewundenen Vormagen (ebendaf. o. o.) (bey den *Ascidien* schon, S. 435. konnten wir etwas ähnliches bemerken), geht dann in einen stark

*) a. a. O. Vol. II.

muskulösen, engern Magen (p.) über, welcher innerlich mit kautenförmigen halbnorpligen Platten (f. VIII. b.) besetzt ist, die als Backzähne zu wirken scheinen. Der dritte Magen (q.) ferner ist den vorigen ziemlich gleich, zeigt innerlich wieder eine starke Bewaffnung hakenförmiger vorwärts gewandter Zähne (f. VIII. c.), und verengert sich nach hinten zum Anfange des Darmkanals; an welcher Stelle jedoch zugleich mit den Gallengängen (f. VIII. f.) noch ein eiguer Blinddarm (e.) sich einmündet, welcher hier und in mehreren der folgenden Geschlechter eben so ein Vorbild der Bauchspeicheldrüse zu seyn scheint, als die Blindsäcke am Mantel der Holothurien (S. 434.) die Vorbilder der Speichelgefäße. Der Verlauf des Darms hat dann wenig ausgezeichnetes, indem er wie in den Wegschnecken Windungen auf der Leber macht (f. VII. a.) und zuletzt als Mastdarm (t.) in der Nähe der Kieme (γ.) im After (d.) sich endigt. Am allerstärksten endlich ist nach Cuvier der Magen der Blasen- oder Bulla, deren Darmkanal sonst dem der Aplysien ziemlich nahe kommt, bewaffnet, indem in ihm die Platten des zweyten Magens der Aplysien sich ausnehmend vergrößert und als wahre Kalkschalen *) wiederfinden. Dieser Platten sind hier drei, ohngefähr von folgender Form , und da sie durch starke Muskelfasern unter einander verbunden werden, so müssen sie als Magenkiefern oder Backzähne bedeutende Kraft ausüben.

3. Cephalopoden.

S. 441.

Auch in den Säugethieren namentlich im Achtfüßler findet sich wie in den meisten Schnecken ein dicker fleischiger

*) Diese Schalen sind sogar eine Zeit lang als wirkliche Muschelschalen betrachtet worden und hatten so zur Bildung einer neuen Gattung (Tricla) Gelegenheit gegeben. Merkwürdig ist es übrigens zu finden, daß hier die innere Fläche des Darms eben so Kalkschalen abzusondern vermag als die äußere Körperfläche (S. 121 — 24); so wie Zoophyten bald innen bald außen Kalk absetzen (S. 61. 62.).

Schlundkopf (T. IV. f. II. a.), welcher hier nach Verhältniß des Thiers von bedeutender Größe ist, in und vor birnringförmigen Kopfnorpel liegt und äußerlich (nicht mehr wie in der vorigen Ordnung innerlich) durch zwey flache, hornige, dem Kopfnorpel jedoch nicht eingelentete, Riefen, von der Gestalt eines Papageyschnabels, bewaffnet ist. Dieser Schnabel aus einem untern und obern Stücke bestehend (T. IV. f. x. a. b.), ist einer bedeutenden Muskelkraft fähig, und wird von einem fleischigen Trichter (Lippen), so wie von dem Kranze der Arme (S. 135. 136.) umgeben. Innerlich liegt in der Mundhöhle eine kleine knorpelige, hier wie in der vorigen Ordnung wenig bewegliche Zunge, so wie auch die Speichelgänge in ihr sich ergießen. Auch hier läuft nun die ziemlich enge Speiseröhre (T. IV. f. II. h. f. XIII. c.) durch den Kopfnorpel und das Markhautband hindurch (und zwar bey der natürlichen Stellung des Thiers, wo das Haut, wie bey Seefernen und Seeigeln, nach unten gekehrt ist, aufwärts) tritt in die durch das Bauchfell gebildete Bauchhöhle, und erweitert sich hier bey dem Tintenvurm (*Sepia offic.*) und Kalmar (S. *Ioligo*) zu einem fleischigen, geräumigen Magen, welcher durch eine ziemlich enge Mündung zu einer Erweiterung am Anfange des Darmkanals führt, allwo denn wieder ein spiralförmig gewundener Blindarm sich anfügt, in welchem (ganz wie bey der *Aplysia* S. 440.) die Galle ergossen wird (f. XIV.).

S. 442.

Am nächsten kommt jedoch dem Magen der *Aplysia* der des Nachtfüßlers (*Sepia octopodia*), als bey welchem die Speiseröhre gleichfalls, zu einer großen Kropffartigen Höhle anschwillt, dann erst in einen (von dem folgenden indeß nur wenig gesonderten) Vormagen, und endlich in den gewöhnlichen fleischigen Magen übergeht, an welchem der Darmkanal, zugleich aber auch der gewöhnliche spiralförmige Blindarm sich anfügt (f. f. II. i. k. l. m.). Der Darm ist in den *Säprien* nirgends durch ein eigenes Gefäß besetzt, jedoch zugleich mit dem Magen in den zarthäutigen Peritonäalsack

(f. I. n.) eingeschlossen, überhaupt aber ziemlich kurz. Im Kalmar ist er weit, und gleich dem Magen innerlich mit Längenfalten versehen (f. XIV. t₂). Er windet sich übrigens hier nicht mehr um die Leber, und endigt sich zuletzt frei (wie ohngefähr schon in den Mscidien S. 435.) innerhalb der großen am Vordertheil des Halses befindlichen trichterartigen Mündung (f. I. a.) (wie in den Muscheln unter der Mantelröhre), durch welche Excremente sowohl, als (wie wir später finden werden) Eyer, Saamen und schwarze Flüssigkeit zugleich sich entleeren. — Was die letztgenannte schwarze Flüssigkeit betrifft (die Sapia welche als Lische zum Zeichnen benutzt wird,) so ist sie das Produkt eines häutigen, innerlich mit Flockenhaut bekleideten Beutels, welcher beym Lintea-wurm (S. offic.) im Grunde der Bauchhöhle, im Kalmar (S. loligo) höher oben an der Leber liegt, im erstern durch einen langen Ausführungsgang, besonders (wie auch im Ahtfüßler f. II. q. p.), im letztern durch einen kürzern Kanal im Ausgange des Mastdarms selbst (f. XIV. g. i.) geöffnet ist.

III. Von den Verdauungswerkzeugen in den Gliederthieren.

1. Würmer.

S. 443.

Es ist schon einigemal erinnert worden, daß die tiefere Gattungen dieser Ordnung sich eben so vollkommen in die Pflanzenthier verlieren, als dieß bey den kopflosen Weichthieren theils bereits nachzuweisen ist, theils bey noch genauern Untersuchungen der schon gekannten oder noch zu entdeckenden Geschlechter, nachgewiesen werden wird. — Namentlich die Eingeweidewürmer möchten oft als wirkliche Zoophyten betrachtet werden, und auch die Bildung ihrer Nutritionsorgane wird uns dieses bestätigen. Was die Aufnahme von Nahrungstoffen betrifft, so geschieht dieß insgemein durch Saugmündungen, ja wir treffen sogar wieder (wie in Rhizostomen S. 433.) auf mehrere solcher

Mündungen; wie z. B. in den im Hirn der Schafe häufig vorkommenden Blasenwürmern (Coenurus), wo an einer Wasserblase mehrere gegliederte, wie Schneckenhörner sich ein- und ausstülpende Leiber oder Hälse ansetzen, deren Kopf wieder mit vier von einem Halbkranz umgebenen Saugmündern versehen ist. Da in diesen Thieren nun auch kein eigentlicher Darm weiter vorhanden ist, so kann man entweder diese Bildung, wie schon bemerkt, als Wiederholung der Organisation der Rhizostomen; oder aber auch die einzelnen Leiber an einer solchen Blase als für sich lebende Thiere betrachten, welchen nur, so wie den Bewohnern der Seefeder (§. 433.) eine durchaus gemeinschaftliche Ernährung zukommt. — Ja die bestimmteste Annäherung an die niedrigsten Geschlechter der Zoophyten (§. 433.) ist es endlich, wenn wir in den meisten Eingeweidewürmern die ganze Körperfläche als ein äußerst thätiges Einfangungsorgan vorfinden*).

§. 444.

Merkwürdig ist es übrigens wie diese Thiere (welche wie wir bemerkt, noch keinen eigentlichen Darm haben, weil sie eben noch selbst weiter nichts als ein mit mehreren Speiseröhren versehener Magen sind) allmählig übergehen zu einer höhern Organisation. Zuerst nämlich wird die Blase (Magen) kleiner, und nur mit einer durch vier Münde geöffneten Saugröhre versehen; so z. B. im *Cysticercus pisiformis*, welchen von einzelnen häutigen Säcken eingeschlossen, ich einigemal in Hasen zwischen der Gebärmutter und dem Mastdarm in ungeheurer Menge vorfand. Ferner wird in andern Gattungen der Hals oder Leib immer länger, quergefaltet und gliederig und nur am hintern Ende hängt eine Blase noch an, so bey *Cysticercus fasciolaris*, welcher vorzüglich in der Leber der Mäuse und zwar, gleich dem vorigen, in einer dem bewohnten Organ angehörigen Blase vorkommt **). Wobey jedoch immer noch, wie in den vorigen

*) f. Rudolphi Entozoorum historia nat. Vol. I. p. 276.

***) Owen's Zoologie I. Bd. S. 144.

und so vielen Zoophyten der After fehlt. — Dann folgt die Bildung der Bandwürmer, wo an dem einen Kopf auch nur ein oft außerordentlich langer gegliederter Leib sich anfügt, der Kopf selbst aber intmer noch mit vier bis zwey feinen Saugmündern, und außerdem mit einem durch Haken bewaffneten Rüssel versehen ist. Von den Saugmündungen laufen feine Kanäle (fast mehr Gefäße als Därme) durch Quergesäßchen verbunden, und von vieren oft zu zweyen zusammenschmelzend durch den Körper. Ob wirklich eine Afteröffnung hier vorhanden sey, ist noch nicht mit hinlänglicher Schärfe bestimmt, das aber weiß man, daß auch diese Thiere noch außer dem Darm mittelst Einsaugung der ganzen Körperfläche sich ernähren können.

§. 445.

Vollkommener sind dagegen die Dauungsorgane der Spulwürmer (*Ascaris*) und mehrerer verwandten Gattungen. Hier ist die Kopfmündung einfach, zuweilen mit mehrern Knötchen umgeben, jedoch immer noch wahre Saugmündung. Der Darmkanal verläuft ziemlich gleichförmig, und beträchtlich weit durch den ganzen Körper und endigt sich am hintern Körperende durch einen After; eine Bildung welche den deutlichen Uebergang zu den eigentlichen freilebenden Würmern macht, als bey welchen ein ähnliches Verhalten in der Regel gefunden wird. So findet sich z. B. im Regenwurm eine Saugmündung wie im Spulwurm, hinter welcher ein fleischiger Schlundkopf, den eine enge Speiseröhre, dann eine kleine Erweiterung (Vormagen) dann ein fleischiger rundlicher Magen (ganz wie in gewissen Schnecken z. B. *Helix stagnalis*) dessen innere harte Haut sich leicht ablöst, und endlich folgt ein weiter, mittelst vieler Querbänder, gleich Magen und Speiseröhre an die Oberhaut gehefteter, gewöhnlich orangerother, mit vielen Quersalten und einem Längenwulst versehener Darm, welcher am hintern Körperende im After sich öffnet (s. T. V. f. II. III.). Im Blutegel (*Hirudo medicinalis*) ist die Saugmündung dreieckig, mit scharfen Rändern zur Verletzung der Haut

umgeben; an dieselbe ist ein starker fleischiger Schlundkopf gefügt, welcher vorzüglich das Aufsaugen des Blutes vermittelt *), und nach diesem folgt ein weiter, langer, dünnhäutiger, der äußern Haut ziemlich fest verbundener Magen, durch einzelne Querwände in größere Zellen getheilt, welche sich durch kleinere ovale Mündungen wieder unter einander verbinden. Ohngefähr am dritten Viertel der Körperlänge entspringt mitten aus diesem Magen mittelst einer trichterförmigen sehr engen Klappenöffnung der gleichfalls beträchtlich enge Darm, welcher nach hinten zwischen zwey blinden Anhangsfäden des Magens verläuft um durch den feinen, am obern Rande der hintern Saugscheibe befindlichen After sich zu öffnen **) (s. T. V. f. VIII.). Noch mehr entwickelt endlich, sind diese Organe in den größern See-Gewürmen z. B. in den Nereiden, wo am Munde oder im Schlundkopfe (welcher dann wie der Magensack der Seeferne nach außen gesülpt werden kann) kleine einander gegenüber stehende seitlich bewegte hornige Zähne, und an dem Magen selbst zuweilen kleine Blinddärme gefunden werden (T. V. f. XIII.), welche in den Seeraupen (*Amphitrite aculeata*) in besonderer Menge vorhanden sind, da sie in jedem Körpergliede paarig vorkommen, ja sich noch weiter verästeln und sogar unter einander verbinden ***).

*) Daß ein Blutegel, nachdem der Leib hinter dem Kopfe abgeschnitten worden, demohnerachtet fortsaugt, ist nicht etwa Beweis daß das Thier nicht durch Saugen sich ernährte, sondern nur Beweis daß diese Verrichtung fast allein vom Schlundkopfe geübt wird.

**) Wertwärdig ist die langsame Verdaunung dieser Thiere indem man das Blut mehrere Monate unverändert findet (s. Den's Zoologie I. Bd. S. 369.). Etwas ähnliches kann man bey vielen der höhern kaltblütigen Thiere bemerken. Auch muß es als eine Annäherung an noch tiefere Organisationen betrachtet werden, wenn man bemerkt, daß der Blutegel seinen Urath weit gewöhnlicher durch den Mund, als durch den so verengerten Darm von sich giebt (s. Blumenbachs Handbuch d. vergl. Anat. S. 177.).

***). Nach Meckel (*Cuvier's vergl. Anat. Bd. III. S. 697.*) und Den (*Zoologie I. Bd. S. 376.*).

2. Krustenthiere.

§. 446.

Weit zusammengesetzter als in der vorigen Ordnung wird nun die Organisation des Speisekanals in dieser, und zwar muß insbesondere die bedeutende Entwicklung von Kauwerkzeugen (Kiefern) welche gleichzeitig mit der äußern Bewegungslieder erscheint, als merkwürdig und doch mit der Ausbildung dieser letztern im genauesten Zusammenhange stehend betrachtet werden. — Schon bey den Beschreibungen der Unterkiefer höherer Thierklassen aber habe ich erwähnt, daß die Zusammensetzung desselben aus zwey seitlichen Nesten auf die Bildung der Kiefern in den Gliedertieren gegründet sey (§. 204.). Gehen wir nun noch etwas weiter in diesen Untersuchungen zurück, so glaube ich nachweisen zu können, daß auch die Seitenbewegung der Kiefer in den Gliedertieren, in noch tiefern Organisationen, und zwar in der Bildung der doppelten Muschelschalen begründet sey. Lose bewegliche Muschelschälchen sehen wir nämlich in einigen schon wurmförmigen Acephalen (Teredo §. 436.) als wahre Kiefern wirken; mit diesen einander von den Seiten her entgegen bewegten Schalenstücken, kommen ferner die Seitenkiefern oder Seitenzähne der Nereiden (§. 445.) vollkommen überein, und diese Würmer endlich, machen dann wieder, indem ihre Kiefern hornig sind, den Uebergang zu den ihnen in vieler Hinsicht verwandten Larven der vollkommenen Insekten (Raupen), folglich zu den höhern Ordnungen überhaupt.

§. 447.

Auch in den Krustenthieren finden sich nun diese von rechts nach links, und von links nach rechts bewegten Kiefern wieder, doch kann man zwey Arten derselben unterscheiden: Rinnbäcken (Mandibulae, welche durch ihre Stärke, Härte und Backzahnähnliche Form am meisten mit den beweglichen Schalen der Wurmröhren und den Zähnen der Nereiden übereinstimmen) und Rinnläden (Maxillae,

welche bloß durch die nach der Mundöffnung hin sich fortsetzenden Füße gebildet zu werden scheinen). Betrachtet man in dieser Hinsicht den Flusskrebs (*Astacus fluviatilis*), so wird man an dem unterwärts (wie in Seeigeln und Seefernen) gerichteten, eine kleine Längenspalte oder vielmehr ein längliches Dreieck (s. T. VI. f. I. a. von innen) darstellenden Maule, vorn zunächst am Kopfe enderlich das Paar der starken erbsengroßen innerlich gezähnten Kinnbacken bemerken, welche einwärts zu einem knöchernen Stiel sich verlängern, der mittelst eines starken am Rückenschild angehefteten Muskels bewegt wird. Abwärts liegt dann, von diesen Kinnbacken nach außen, eine Reihe von sechs Kinnladenpaaren deren innerstes nur ein feines Blättchen, deren äußerstes hingegen stark, und völlig einem Fuße ähnlich gebildet ist (T. VI. f. VII.). Innerlich verlängern diese Kiefer wie die Füße (§. 144.) sich zu hornigen Blättchen, an welche sogar bei den zwei größten Kiefern wirkliche Kiefmen (wie an die der Füße) geheftet sind. Uebrigens befindet sich noch oberhalb des Mundes eine fleischige Hervorragung (Oberlippe), und ferner tragen sämtliche Kiefer (*Mandibulae* u. *Maxillae*) äußerlich einen kleinen (an den drei äußern Kinnladen vorzüglich großen und gliedrigen) Fühlfaden, welche vorzüglich zum Betasten der aufzunehmenden Nahrung bestimmt scheint, auch wohl von der Qualität derselben einige Empfindung verschaffen kann, und welchem sonach allerdings die Bedeutung eines Geschmacksorgans *) zukommen mag. Wenigstens waren wir in den bisher betrachteten Thiergattungen noch nirgends mit gleicher Wahrscheinlichkeit als hier, den Geschmacksinn anzunehmen berechtigt, da er überhaupt mit dem Geruch in mancher Hinsicht verwandt ist, und wir wohl glauben dürfen, daß da, wo mit vollkommener Gliederentwicklung auch der Tastsinn bestimmtere Organe erhält (§. 103. 104.), dasselbe auch hinsichtlich des Geschmacks der Fall seyn könne. — Die be-

*) Man kann solche Fühlfäden (Fressspitzen, *Palpi*) als Zungen am Munde, oder die Zunge der höhern Thiere als den Fühlfaden im Munde betrachten.

Schriebene Organisation der Kauwerkzeuge des Flusskrebse findet sich im Wesentlichen nun auch bey den übrigen Krustenthiere; obwohl einzelne Abweichungen, namentlich in Form und Zahl der Kinnladen (deren z. B. nach Cuvier ein Molluskenkrebse fünf, mit großen füsähnlichen in eine Schere geendigten Fressspitzen versehene Paare vorkommen) nicht selten gefunden werden.

§. 448.

Die Speiseröhre der Krebse ist insgemein sehr kurz (T. VI. f. v. a.) und dünnhäutig, erweitert sich aber schnell zu einem sehr großen häutigen Magen, welcher, vorzüglich oberwärts und in der Gegend des Pförtners, durch ein eigenes knöchernes Gestell unterstützt und zum weitem Zermahlung der Nahrungsmittel fähiger gemacht wird. Dieses merkwürdige knöcherne Gestell besteht aus fünf, durch anscheinend willkürliche Muskeln bewegten platten Knochenstücken, an welchen nach innen drei größere und zwei kleinere den Ausgang des Magens (Pylorus) umgebende Zähne (T. VI. f. v. a. a. a. b. b.) befestigt sind; eine Organisation, welche ihre Vorbilder in der Magenbewaffung mehrerer Weichthiere (§. 440. 437.) zu finden scheint. Was übrigens schon oben (§. 440. Anmerk.) hinsichtlich der Ähnlichkeit von Magen- und äußerer Haut bemerkt worden ist, in sofern nämlich beide der Absonderung kalkiger Schalen fähig wären, stellt sich hier noch deutlicher dar, indem die Magen-Knochen und Zähne des Krebse sogar an dem Schalenwechsel der äußern Körperfläche Theil nehmen, und jährlich im Sommer, durch neue ersetzt werden. Daß übrigens die um diese Zeit an beiden Seiten der Magenwände entstehenden rundlichen Platten (Krebssteine s. §. 143.), wie Homo*) vermuthet, etwa gleich den Magenplatten der Blasen Schnecke eine reibende Kraft ausübten, ist nicht recht wahrscheinlich, da sie nur für gewisse Zeit gefunden, und nach Den **)

*) Lect. on comp. A. in der Anmerk. am Ende der Inhaltsanzeige d. I. Bds.

**) Zoologie I. B. S. 393.

zugleich mit der alten abgestoßenen Magenwand ausgeworfen werden. — Der durch kein eigenes Gefröse gehaltene Darm endlich erstreckt sich vom Pfortner des Magens als ein gerader ziemlich enger Kanal längs des Körpers bis zur Spitze des Schwanzes, wo unterhalb der breiten Endschuppen sich der After findet. — Ähnliche Bildung herrscht nach Cuvier auch in den meisten übrigen hierhergehörigen Gattungen (z. B. den Krabben); nur im Kiemenfuß war der Magen bloß häutig, mit kleinen Zähnen besetzt.

3. Insekten.

S. 449.

Fast alle die früher beschriebenen Gestalten des Speisekanals, so wie noch eine Menge neuer eigenthümlicher Bildungen dieser Organe, finden sich in den mannigfaltigen Geschlechtern dieser ausgebreiteten Klasse vor. Schon die Kau-, Schling- und Saugwerkzeuge bieten hier so ausgezeichnete Verschiedenheiten dar, daß neuerlich das System der Entomologie vorzüglich nach diesen Theilen geordnet worden ist. Wir können hier nur der wichtigsten Verschiedenheiten, indem wir einige charakteristische Beispiele hervorheben, gedenken; doch kann es wohl nicht uninteressant seyn, im voraus darauf aufmerksam zu machen, welche merkwürdige Stufenfolge in Ausbildung der zur Stoffaufnahme bestimmten Organe hier sich vorfindet. — So wie nämlich Scorpione, Spinnen, Tausendfüße durch ihre ganze Körperform den Krustenthieren am meisten verwandt sind, so auch durch die Weise ihre Nahrung aufzunehmen, durch die Entwicklung starker Kauwerkzeuge u. s. w. An jene Gnathaptern schließen sich ferner durch starkes Gebiß die Käfer, die Geradflügler (Orthoptera) und Netzflügler (Neuroptera). In den Aderflüglern (Hymenoptera) sehen wir das Thier schon zum Theil von der gröbern Nahrung sich entfernen, mehr von Säften lebend, und der wahrhaft ätherischen Natur der vollkommensten Insekten genähert. Dabey tritt jedoch wieder jene Art der Stoffaufnahme hervor, welche

wir auf den untersten Stufen des Thierreichs bemerken, indem wieder Saugwerkzeuge, obwohl neben Beißwerkzeugen sich ausbilden. Diese Saugwerkzeuge entwickeln sich dann in den Halbflüglern (Hemiptera) und Zweyflüglern (Diptera) mehr, und zeigen sich endlich in den vom Bedarfs irdischer Nahrung fast gänzlich befreiten Schmetterlingen am vollkommensten und zugleich völlig unbewaffnet. In den Larven der letztern wiederholt sich jedoch abermals die tiefere Bildung und wir finden die Raupe mit starken Riefen versehen. — Die Ohnflügler (Aptera) scheinen unter den Insekten vorzüglich dasselbe für die äußere Körperfläche anderer Thiere, was unter den Würmern die Eingeweidewürmer für die innere Darmsfläche; sie sind auch hinsichtlich der Stoffaufnahme ihnen ähnlich, und haben bewaffnete Saugwerkzeuge.

Wir betrachten nun zunächst die verschiedenen, der Aufnahme von Nahrungstoffen bestimmten Gebilde, dann die mannigfaltigen Formen des Darmkanals und seiner Endigung selbst; doch glaube ich zuvor noch darauf aufmerksam machen zu müssen, daß in dieser Thierordnung die Ernährung mittelst vegetabilischer Stoffe weit gewöhnlicher werde als in den tiefern Ordnungen.

Von dem Gebiß und den Saugwerkzeugen der Insekten.

§. 450.

Die gewöhnlich mittelst starker Muskelfaserbündel bewegten Riefen der Insekten haben im Wesentlichen denselben Typus wie in der vorhergehenden Ordnung, bewegen sich hier wie dort in einer Horizontalebene, und hier wie dort kann man zwischen Kinnladen (Maxillae) und Kinnbacken (Mandibulae) unterscheiden; ja in den Kellerwürmern (Oniscus) finden sich sogar wieder mehrere Paare von Kinnladen vor, und in den Spinnen fehlt, wie bey den Krebsen die Unterlippe, ein Theil welcher bey den übr-

gen mit Niefen versehenen Insekten immer gefunden wird. Auch die Fühlfäden am Munde (wahrscheinlich Geschmacksorgane) sind den Insekten in der Regel eigen, indem sie nach Cuvier, wohl nur in den Vielfüßen (Julus) fehlen, sitzen indeß hier nur auf den Kinnladen (Maxillen) und der Unterlippe *) (T. VII. f. xx. A. b. c.). Die Kinnbacken (Mandibulae) fehlen selten doch z. B. im Haff (Ephemera); so wie in Vogelläusen (Ricinus) die Kinnladen.

§. 451.

Besonders merkwürdig sind unter den Gnathapteren die Spinnen, bei denen die Kinnbacken sehr stark und mit einem beweglichen krummen Zahn bewaffnet sind (s. T. VII. f. I. H.), welcher von einem Speichel- (Safft-) Gefäß durchbohrt wird. Die Kinnladen sind äußerst klein, tragen indeß eine lange fuhlförmige Fühlspitze, welche im Männchen nach H. Treviranus **) löffelartig geendigt, und zur Reizung der weiblichen Begattungsorgane bestimmt ist. Im Scorpion findet sich an dem Fortsatz der Unterlippe welche man bey den Insekten die Zunge zu nennen pflegt, schon eine Art von Zungenbein vor (s. T. VII. f. IX.). In den Geradflüglern (z. B. in der Schabe, *Blatta orientalis*) sind ebenfalls die Kinnbacken ziemlich stark, die Kinnladen weit schwächer und mit Fühlspitzen besetzt, auch Ober- und Unterlippe wird nicht vermisst. Eben so ist ferner an den Käfern das Gebiß in vorzüglichem Grade entwickelt *** und die Kinnbacken zeigen oft eine außerordentliche Stärke (z. B. im Holzbock *Cerambyx textor*) oder gar eine geweihförmige Verlängerung (so im Hirschkäfer *Lucanus cervus*). Ganz vorzüglich aber nähern sich die Niefen der meisten

*) Nach H. Treviranus (ab. d. innern Bau der Arachniden S. 2.) liegen indeß die Scherenförmigen Palpen des Scorpions nicht auf den Kinnladen sondern an den Kinnbacken.

**) a. a. O. S. 33.

***). Nur im Sommerstande fehlen amweilen die Maxillen.

Nekflügler (z. B. der Libellen), den Seitenhälften des Unterkiefers höherer Thiere, indem hier jeder Kinnbacken vorn einen langen krummen scharfen Zahn (Schneidezahn) hinterwärts aber eine kronenförmige Hervorragung (Backenzahn) trägt, und außerdem noch die Kinnladen mit längern scharfen Zähnen besetzt sind. Auch die Unterlippe zeichnet sich durch ihre Größe aus, indem sie gleich einer Maste das Gebiß verdeckt, ja bey den Larven sogar beweglich ist und als Fangwerkzeug dienen kann. Noch hat man in allen diesen Geschlechtern eine häutige Verlängerung der Unterlippe mit dem Namen der Zunge belegt, welche vorzüglich in einigen Geradflüglern diesen Namen entspricht, da sie unter der Schlundöffnung liegt, und nicht wie in der aus zu betrachtenden Ordnung bloß zum Saugen benutzt wird. (s. T. VII. f. xx. A. d.).

S. 452.

In den Hymenoptern (z. B. den Bienen) nämlich, zu welchen einige Nekflügler (*Panorpa*, *Ephemera*) den Aethergang zu machen scheinen, verlängert sich die cylindrisch zusammengerollte Zunge zu einer Saugröhre*), aber welche durch doppelte Verlängerungen der eigentlichen Maxillen eine vollkommene innere, und eine äußere Scheide gebildet wird. Die Kinnbacken bleiben zwar frei, sind aber mehr löffelförmig und unbewaffnet, und werden nicht mehr zum Raufen sondern mehr als Waffen u. s. w. benutzt, indem überhaupt den saugenden Insekten eine eigentliche Mundhöhle fehlt, welche dagegen in den Raufenden allerdings vorhanden ist. Selbst wo die Zunge sich unverlängert zeigt, wird die Mündung des Schlundes unter derselben angetroffen und sie kann sonach gar nicht als eigentliche Zunge wirken. — Die Kinnbacken der Larven dieser Ordnung dienen hingegen als wahre Kauorgane.

An diese Bildung schließt sich ferner die der Diptern und Aptera an, wo ebenfalls ein Rüssel (gleichsam die

*) s. S. Linné'sches über das Saugen der Insekten in den Beyträgen der Wetterauischen Gesellschaft für Zoologie.

Verlängerten Lippen darstellend) theils eine Saugröhre, theils (so z. B. in den Rücken) überdieß noch mehrere verlegende Spitzen einschließt. In den Larven der erstern ist indeß abermals ein durch zwey Riefen gebildetes Gebiß zu bemerken, ja in den (gleich Eingeweidewürmern) in andern Thieren lebenden Bremsenlarven (z. B. in der häufig im Pferdemagen vorkommenden Larve von *Oestrus equi*) finden sich wie bey vielen Eingeweidewürmern (S. 152.) Haken am Kopf, wodurch sich das Thier festhält. — In den Schmetterlingen endlich, ist von allen diesen Organen nur noch eine platte spiralförmig aufgerollte aus zwey Hälften bestehende Zunge oder Saugröhre übrig, und nur im Larvenzustande (in der Raupe) zeigen sich wieder theils starke Kinndacken (T. VII. f. XI. a.) theils kleine beynahe rüffelartige Rudimente von Maxillen und Unterlippen.

Vom Darmkanal der Insekten.

S. 453.

Ich erwähne hier zunächst des Darmkanals der Krachniden, welcher durch die Art und Weise die Ernährung des übrigen Körpers zu vermitteln, bedeutend von den der andern Insekten sich unterscheidet. In der Spinne nämlich läuft nach *H. Treviranus* *) der gerade dünne zarthäutige Speisefanal, nachdem er im Brustschilde vier blinde Magenschläuche **) aufgenommen hat, bis zum Hinterleibe, wo er sich in ein zartes vom Fettkörper untrennbares Gewebe verliert (T. VII. f. I.). An dieser Stelle ist es nun, wo nahrhafte Stoffe wahrscheinlich unmittelbar in diesen sogenannten Fettkörper übergehen, welchen als eine Art von Gekröse oder Netz, worauf in Form kleiner weißer Fett-

*) Ueber den innern Bau der Krachniden.

**) Wir finden solche blinde Anhänge des Darmkanals in den Insekten ziemlich häufig, und sie scheinen wohl mit den früher erwähnten Blinddärmen (z. B. bey vielen Weichthieren) gleiche Bedeutung zu haben, nämlich die, Vorbilder der Bauchspeicheldrüse zu seyn.

Chylusklügeln plastische Stoffe deponirt werden, wir in den meisten Insekten vorfinden (f. XXIII.). Noch deutlicher wird diese Art von Fettablagerung aus dem Darmkanal bey dem Scorpion, indem hier nach H. Treviranus auf jeder Seite des Magens fünf (den Chylusgefäßen des menschlichen Darmkanals vergleichbare) Gefäße entstehen (f. IX.), welche in den Fettkörper sich verbreiten*).

S. 454.

Von den Käfern betrachten wir den Darmkanal eines Wasserkäfers (Dytiscus) als Beispiel, als mit welchem nach Cuvier auch die Lauskäfer (Carabus) und Sandkäfer (Cicindela) übereinstimmen. Die Speiseröhre erweitert sich hier (wie bey vielen Insekten und mehreren Geschlechtern der früher beschriebenen Ordnungen) kropfartig, geht dann in einen kleinen rundlichen Muskelmagen über (ohngefähr wie bey gewissen Mollusken und Würmern (S. 445.)), welcher innerlich mit hornartigen Zähnen besetzt und vorzüglich der Verkleinerung der Speisen bestimmt ist. H. Ramdohr**) bezeichnet diesen Magen (dessen Bewaffnung ebenfalls Wiederholung früher beschriebener Formen zu seyn scheint) mit dem Namen des Faltenmagens. Auf diesen folgt sodann ein langes Darmstück, dessen erste Hälfte äußerlich mit zottigen Anhängen (wahrscheinlich kleine secernirende Blinddärmschen s. S. 453. zweyte Anmerk.) besetzt, dessen zweyte Hälfte glatt und dünnhäutig ist. Beide Theile zusammen bilden den eigentlichen Magen, welcher nach H. Ramdohr immer bis zur Insertion der später zu erwähnenden Gallgefäße gerechnet werden muß, und oft bey weitem den größten Theil des ganzen Speisekanals ausmacht. Ferner folgt ein ohngefähr gleich langer

*) Es scheinen diese Beispiele recht geeignet die unmittelbare oder mittelbare Ausscheidung der Chylusklügeln des Fettkörpers aus dem Darmkanal selbst darzutun, eine Ausscheidung, für welche man neuerlich außerdem noch ein eigenthümliches Organ nachweisen wollte.

**) Ueber die Verdauungswerkzeuge der Insekten. Halle 1811.

einfacher Oesophagus, welcher endlich in einen eigenen mit länglichtem blinden Anhang versehenen Dickdarm übergeht, ein Gebild von dessen Bedeutung weiter unten die Rede seyn wird. — In der Larve sind diese einzelnen Abtheilungen des Darms weniger deutlich ausgedrückt, der ganze Kanal erscheint im Verhältniß zum Körper kürzer, gleichförmiger (dem des Wurms ähnlicher) und mit einem längern Bluddarm versehen.

S. 455.

Unter den Geradflüglern, z. B. in den Heuschrecken, findet man (und zwar bey Larven und vollkommenen Insekten) im Durchschnitt einen kurzen geraden Darmkanal (welches mit der Gefräßigkeit und Raubsüchtigkeit dieser Thiere übereinstimmt, indem man bey den meisten Raubthieren ein ähnliches Verhalten als Regel bemerkt). Die Speiseröhre selbst erweitert sich hier zunächst zu einem klopsartigen Vormagen, worauf ein kleiner rundlicher, innerlich stark mit Hornzähnen bewaffneter Muskelmagen, dann ein Kranz von Blinddärmen*), oder (z. B. im Heupferd) eine Herzförmige innen und oben stark gefaltete Erweiterung, und endlich ein engerer darmartiger Magen nachfolgen. (T. VII. f. XX. XXII.). Wegen dieser zusammengesetzten Structur, welche in den Wiederkäuern unter den Säugethieren sich gleichförmig wiederholt, und dann auch auf mehrere Beobachtungen gestützt, hat man sogar diesen Insekten das Wiederkäuen zugeschrieben. — Daß sie oft ohne zu fressen die Kiefer stark bewegen habe auch ich gesehen, M. de Serros**) glaubt jedoch schon in der Organisation ihres Darmkanals die Widerlegung des Wiederkäuens zu finden. Auch in den Netzflüglern (meistens Raubinsekten, deren Gebiß wir so ausgezeichnet stark fanden) sehen wir den Darmkanal

*) Marcel de Serros in einem schönen Aufsatz über die Verdauungswerkzeuge der Insekten (Annales du Mus. d'hist. nat. Vol. XX.) nennt diese Blinddärme obere Gallgefäße.

**) a. a. D. pag. 365.

im Verhältniß zum Körper sehr kurz, d. i. ihm an Länge gleich. Nach der Speiseröhre folgt ein mit Hornzähnen versehener muskulöser, dann ein längerer häutiger Magen, an welchem fast unmittelbar der mit einer Anschwellung beginnende kürzere Dickdarm sich anfügt. In der Larve ist der ganze Darmkanal verhältnißmäßig weit dicker, vorzüglich aber ist hier die eigentliche und ursprüngliche Bedeutung des Dickdarms recht bestimmt hervorgehoben indem wir in demselben den Sitz des Respirationsorgans (kleiner, später zu beschreibender Kiemenblättchen) vorfinden, und so durch dieses Darmstück jene frühern Bildungen wiederholt sehen, wo entweder der Darm gerade in die Kiemenhöhle sich öffnete (S. 434. 436. 439. 442.), oder doch After und Kiemenhöhle oder Kiemen in enger Beziehung blieben. Im Haft (Ephemera) verengert sich, nach Cuvier, mit völliger Körperentwicklung der Darmkanal außerordentlich, auch hört hier beynahe seine Funktion gänzlich auf, indem das Thier keine weitere Nahrung zu sich nimmt. Ja in der Larve des Ameisenlöwen ist sogar der Magen (wie in vielen Zoophyten) ein abwärts geschlossener Blind sack.

S. 456.

Was nun die Hymenoptern betrifft, so sind namentlich in den Bienen die Verdauungswerkzeuge nicht bloß als solche, sondern auch als Bereitungsborgane von Honig und Wachs wichtig. Die zarte Speiseröhre eröffnet sich hier wieder zu einem häutigen Vormagen, in welchem der eingesogene Nektar zu Honig verwandelt, dann aber in die Zellen des Stocks wieder ausgebrochen zu werden scheint*). Auf dem Honigmagen folgt ferner eine verengerte Stelle und dann der eigentliche Magen, welcher bis zur Einsenkung der Gallgefäße reichend, an Weite und Länge den erstern übertrifft. In diesem zweyten Magen nun, geht wahrscheinlich die Ausscheidung des späterhin durch die Ringe des Hinterleibes durchschwitzenden Wachses aus dem Wachsmehl von Statt,

*) Swammerdam *Vib. d. Nat. S.* 162.

Indem das letztere als Pollen von den Blumen eingesammelt, an einer Grube des Hinterschenkels bewahrt, dann in die Zellen niedergelegt, mit etwas Feuchtigkeit durchknetet, und endlich theils zum Behuf der Nahrung, theils zum Zweck der Wachsbereitung verzehrt wird *). — Der weiter folgende Dünndarm ist ziemlich kurz und endigt sich zuletzt in einem beträchtlich erweiterten Dickdarm, in welchem innerlich fünf kleine Erhabenheiten wahrscheinlich Excretionsorgane **) gefunden werden. In den Larven ist der Darmkanal weit, einfacher, indem er fast bloß aus einem weiten sackförmigen Magen besteht, aus welchem, wie bey der Ameisenlöwenlarve kein Uebergang in den Darm Statt findet.

§. 457.

In den Hemiptern z. B. in den Wanzen fand man gewöhnlich zwey Magen von denen der hintere nach H. Ramdohr geringelt und aus vier Halbkanälen zusammengesetzt ist. Am Ende des Darms findet sich gewöhnlich ein stärkerer Dickdarm, welcher häufig mit einem Blinddarmhang versehen ist. Merkwürdig ist vorzüglich der von H. Meckel ***) beschriebene Darmkanal der *Tettigonia plebeja*, wo der zweyte Magen zu einem langen Kanal führt, welcher zuletzt wieder in dem ersten Magen sich endigt. — In den Zweyflüglern, z. B. den Mücken, ist der Darmkanal ziemlich lang und vorzüglich der beträchtlich große sackförmige Anhang an der Speiseröhre, welcher wahrscheinlich zum Saugen (s. §. 452.) be trägt, und in welchem häufig Luftbläschen gefunden werden, merkwürdig. In den (mit Riesern versehenen) Larven findet sich dieser Anhang noch nicht vor. In der Larve der Käsefliege bemerkte Swammendam einen rundlichen Muskelmagen, dann einen

*) Sprengels Briefe über Botanik I. Thl. S. 336.

**) Sie erinnern an die Kiemen im Dickdarm der Libellenlarven s. §. 455. und zeigen die Verwandtschaft zwischen Absonderung und Athmung.

***) s. dessen Beiträge z. vergl. Anat. I. St.

Kranz von vier Blinddärmchen, dann einen längern darmartigen Magen und endlich einen gleichförmigen Darm.

§. 458.

Bei den in allen Entwicklungszuständen nur vegetabilische Kost genießenden Schmetterlingen findet sich ein enger den Körper an Länge nicht beträchtlich übertreffender Darmkanal. Auch hier fehlt zur Seite der Speiseröhre jener sackförmige oft luftführende Anhang nicht, welcher als beim Saugen thätig auch in den Diptern gefunden wurde *); ferner findet sich ein rundlicher in viele Quersalten gebrochener, und ein cylindrischer Magen, worauf der Dünndarm folgt, welcher zuletzt in den beträchtlich erweiterten, häufig mit einem Blinddarm versehenen Dickdarm sich endigt (T. VII. f. XVI.). Merkwürdig ist es nun zu beobachten, wie durch den Darmkanal die Raupe von dem vollkommenen Insekt eben so sehr, als durch die gemeinsame Körperform und die Gestalt der Fresswerkzeuge sich unterscheidet. So finde ich z. B. in der Wolfsmilchraupe fast den ganzen völlig geraden Darmkanal aus dem ungeheuer langen und weiten **) Magen (er erinnert an die Weite des Magens in mehreren Würmern z. B. im Blutegel) gebildet. Die Wände dieses Magens bestehen aus sechs Halbcylindern und sind stark in die Quere gefurcht. Unterwärts folgen sodann zwey kuglige Anschwellungen und ein erweiterter kurzer Dickdarm (T. VII. f. XI. XII.). Dieser bei der Raupe gewöhnlich, in Folge der Nahrung, dunkelgrün gefärbte Darmkanal, schrumpft nun schon in der Puppe außerordentlich zusammen, und ich fand ihn in der seit 12 Tagen eingesponnenen Puppe kaum noch halb so lang und nur $\frac{1}{2}$ so weit als in der Raupe (f. XV.),

*) Könnte man nicht auch in diesem luftführenden, der Speiseröhre anhängenden Sack ein Vorbild der Lungen finden, als welche gleichfalls in den höhern Thieren beim Saugen thätig sind? —

**) Die große Weite und der gerade Verlauf des Darmkanals stimmt ganz mit der außerordentlichen Gefräßigkeit der Raupen selbst überein, indem Thiere dieser Art in 24 Stunden dreimal mehr, als ihr eigenes Gewicht beträgt, verzehren.

bis endlich in dem ausgebildeten Insekt nur noch die obere kugelige quergefaltete Magenanschwellung den Magen der Raupe anzudeuten scheint.

In den Schmarogerinsekten der äußern Haut endlich, ist (fast wie bey den ausgebildeten Schmarogerwürmern des Darms) der Darmkanal (so viel man aus Swammerdams Untersuchung der Laus abnehmen kann) ziemlich einfach, der Magen weit und lang, oberwärts mit zwey Blinddärnchen versehen, und unterwärts in einen etwas gebogenen Dünnarm und einen erweiterten Dickdarm geendigt.

Was die Befestigung des Darmkanals in den Insekten betrifft, so wird diese vorzüglich durch die vielen Luströhren bewerkstelligt, welche auf dem Darm sich verästeln. Ein eigentliches Gefröse fehlt ganz, und Statt eines Netzes (Omentum) dient nur der oben (§. 453.) erwähnte Fettkörper; ein Chylusdepot, dessen Bedeutung, als solches, vorzüglich klar wird, wenn man es (wie dieß immer der Fall ist) im unausgebildeten Insekt (z. B. in der Raupe) so groß, im entwickelten Insekt (Schmetterling) sehr zusammengefallen antrifft.

Von der Endigung des Darmkanals in den Insekten.

§. 459.

Der Darmkanal der Insekten öfnet sich immer am hintern Körperende, vor oder unter den Genitalien, und die Aftermündung selbst bedarf nur da einer ausführlichern Beschreibung, wo sie mit einer eigenthümlichen Bewaffnung, nämlich mit Giftdrüse und Stachel, oder mit einem, gleichfalls sehr merkwürdigen, Spinndorgan versehen ist. Zuerst finden wir aber jene Bewaffnung im Scorpion vor, wo der After zwischen letztem und vorletztem Körperglied liegt und das letzte raudliche Körper = (Schwanz =) Glied in eine hornige Spitze (T. VII. f. ix. k.) ausläuft, dessen Oeffnung *

*) Obwohl H. Treviranus (üb. d. Arachniden S. 14.) keine Oeffnung hier bemerkte, so kann sie doch wohl nicht fehlen, da schon Redi das Austrreten des Giftes aus der Schwanzspitze sah.

Das Gift ausfließen läßt. Das Giftdrüschen liegt in der kugligen Anschwellung des letzten Körpergliedes, und ist mit starken Muskelfasern umgeben (T. VII. f. ix. k.). — Ein ähnlicher Apparat findet sich ferner in mehrern Gattungen der Hymenoptern z. B. bey den Bienen und Wespen. Unter den Bienen sind nur Königinnen und Arbeitsbienen mit Stachel und Giftbläschen versehen, deren Organisation wir vorzüglich durch Swammerdam's treffliche Beschreibung *) näher kennen gelernt haben. Der Stachel liegt ebenfalls im letzten Körpergliede und über der Deffnung des Mastdarms. An der Wurzel des Stachels liegt das Giftbläschen, dessen Häute beträchtlich fest und von starken Muskelfasern umgeben sind; doch drücken letztere die Blase nicht von allen Seiten sondern platt zusammen. Eben am Bläschen befinden sich zwey blinde lange Gefäßchen, welche das Gift zu secerniren scheinen **). Der Stachel selbst besteht aus zwey oben seitswärts gebogenen Schenkeln, welche auf den einander zugekehrten Flächen tief gefurcht sind und in den dadurch gebildeten Kanal den Ausführungsgang der Giftblase aufnehmen. Auswärts ist jede Hälfte des Stachels mit einer Reihe von Widerhaken besetzt, welche eben das, für das Thier selbst tödtliche, Abreißen des in die Wunde gebrachten Stachels verursachen. Beyde Hälften endlich sind wieder in eine besondere Scheide eingeschlossen, und alle diese Theile werden durch einen eigenen Apparat willkürlicher Muskeln bewegt.

§. 460.

Was die Spinnorgane betrifft, so sind diese insbesondre der Gattung, welche von ihnen den Namen empfing, d. i. den Spinnen, eigenthümlich. Sie bestehen aus vier dicht

*) s. Bibel d. Natur S. 183. u. f.

**) Wie wir später finden werden, scheint den Insekten ein wahres Gefäßsystem zu fehlen, und alle Secretionsorgane müssen daher mittelst ähnlicher blinder Gefäße ihre Flüssigkeiten aus der gemeinsamen Körperhöhle auffangen.

unterhalb des After's liegenden Spinnwarzen, deren rundliches Ende siebförmig zum Durchschwizen der klebrigen, dem Faden bildenden Feuchtigkeit durchlöchert ist (T. VII. f. iv. c. r.). Innerlich findet man eine Menge ästiger, theils kürzerer, theils längerer, in den verschiedenen Arten verschiedenen geformter Schläuche, welche gewöhnlich einen großen Theil des Hinterleibes einnehmen (s. f. III.) und zur Abscheidung des klebrigen Stoffes bestimmt sind. Neben den Spinnwarzen endlich zeigen sich noch ein paar Gliederchen, welche den Palpen der Kiefern außerordentlich nahe kommen und wohl zur Verwebung der von den vier Spinnwarzen ausgehenden Fadenstränge bestimmt seyn mögen. Unter den Larven der vollkommnern Insekten findet man nach H. Ramdohr bey der des Ameisenlöwen etwas ähnliches, da hier eine Erweiterung des Dickdarms das Verhältniß der Seidenmaterie bildet. —

Die Bedeutung jener Giftoorgane und dieser Spinnwerkzeuge anlangend, so können sie eines Theils gleich mancher andern Secretion in der Gegend des After's (§. 455.), an jenes früher bemerkte Verhältniß zwischen Darmende und Respirationorgan, d. i. an die so gewöhnliche Wiederholung von Respiration durch Secretion erinnern (vergl. z. B. die Beschreibung der Spinnorgane der Ameisenlöwenlarve und die Excretionsorgane im Dickdarm der Biene §. 456.); andern Theils aber sehen wir auch eine große Analogie zwischen ihnen und den Speichel- und Giftoorganen des Mundes, indem bey den Spinnen die Kinnbacken gerade so wie im Scorpion der After bewaffnet waren, indem der Stachel der Bienen mit dem Stechrüssel der Mücken viel Aehnliches hat, und indem endlich in den Larven der vollkommnern Insekten sich gewöhnlich ähnliche Spinnwerkzeuge am Munde, wie bey den Spinnen am After, vorfinden, welche, da sie in der Nähe der ihnen in vieler Hinsicht ähnlichen Speichelwerkzeugen liegen, zugleich mit diesen beschrieben werden sollen.

II.

Von den Verdauungswerkzeugen in den Thieren mit Rückenmark und Gehirn.

§. 461.

Da in den vier höhern Klassen die große Mannigfaltigkeit in der Bildung der einzelnen Theile des Darmkanals, eine genauere Berücksichtigung dieser Theile selbst nöthig macht, so werden wir hier immer unter drei verschiedenen Abschnitten diese Organisationen betrachten, und zuerst vom Gebiß, so wie von den Geschmacks = Sauge = und Schlingwerkzeugen, dann von der Speiseröhre und dem Magen, und zuletzt vom Darmkanal und dessen Endigung handeln.

I. Verdauungswerkzeuge der Fische.

1. Vom Gebiß, so wie von den Geschmacks = Sauge = und Schlingwerkzeugen derselben.

§. 462.

Was zunächst die Gestalt des Mundes in den Fischen betrifft, so ergibt sich diese, so wie die Art seiner Bewegung, zum Theil schon aus dem was weiter oben (§. 176. 178.) über die verschiedene Form der Kieferknochen mitgetheilt worden ist, und ich bringe hier nur nochmals in Erinnerung, was früherhin (§. 204. Anmerk.) nur kurz angedeutet werden konnte: nämlich, daß die Seitenhälften der Fischkiefen (gleich denen der folgenden Klassen) ihre Erklärung vorzüglich durch die Form der seitlichen Kiefen der Gliedthiere erhalten. Wollte man übrigens die Knochen der Mundhöhle in den vier höhern Thierklassen noch genauer mit den Fresswerkzeugen der Krustenthiere und Insekten vergleichen, so würde man die Seitenbögen des Oberkiefers als den Rinnladen (Maxillae), das (in den Fischen noch häufig (§. 176.) beweglich mit dem

Oberkiefer verbundenene) Zwischenkieferbein als der Oberlippe, die Seitenbögen des Unterkiefers als den Kinnbacken (Mandibulae) das Zungenbein als der Unterlippe jener niedrigeren Thiergattungen entsprechend zu betrachten haben. — Auch erwähne ich rücksichtlich der Stellung des Mundes (von welcher übrigens schon die naturgeschichtliche Beschreibung Kenntniß giebt), daß es allerdings als eine merkwürdige Analogie mit frühern Bildungen betrachtet werden dürfe, wenn gerade in den höhern Gattungen der Fische (z. B. in vielen Knorpelfischen, im Rochen, Stör u. s. w.) eben so das Maul mehr auf der untern Körperfläche sich vorfindet, wie wir dieß in den höhern Gattungen der den Fischen in mancher Hinsicht (S. 38.) vergleichbaren Zoophyten (z. B. in den Echinodermen S. 434.) bemerken; und noch interessanter ist es fast zu sehen, wie die fleischige, am zirkelförmigen (S. 178.) Kiefer befestigte, trichterförmige Saugmündung der Lampreten (s. T. VIII. f. iv. A.) und Querber, die Form der Saugmündung mehrerer Würmer sehr bestimmt zu wiederholen scheint; bekanntlich saugen sich die Lampreten mittelst ihres Mundes so fest an, daß man schon Steine von 10 — 12 Pfund zugleich mit dem Fisch aus dem Wasser gezogen hat). Ja selbst der vom Schädel fast ganz getrennte Ober- und Unterkieferbogen der Hayfische (T. VIII. f. vi.) kann als eine Wiederholung der auch in den Säpien vom Schädel entfernten Kiefern betrachtet werden (vergl. S. 441.).

S. 463.

Was nun ferner das Gebiß der Fische anbelangt, so ist es merkwürdig, daß eben so wie wir in frühern Gattungen öfters Hakenspitzen oder wirkliche Zähne, theils im Munde (so z. B. in Schnecken S. 438.), theils im Schlunde und Magen (so bey Aplysien, Nereiden und Krebsen) antrafen, und zwar ohne daß diese Zähne mit einem wirklichen Skelet verbunden gewesen wären, daß eben so auch in den Fischen, die Zähne theils mit dem Skelet noch in geringerem Zusammenhang, theils nicht bloß an den Kiefern, sondern bald am Gaumen, bald auf der Zunge,

halb gar (wirklich ganz wie bey *Nereiden*), im Schlunde selbst gefunden werden. — Was zunächst den geringern Zusammenhang der Zähne mit dem Skelet betrifft, so entspricht er allerdings dem (hier gewöhnlichen) geringern Geschlossenseyn des Skelets überhaupt, und läßt sich namentlich in der Bildungsweise der einzelnen Zähne mit größerer Deutlichkeit erkennen. Die gewöhnlichste Art der Fischzähne nämlich, d. h. die spitzen hakenförmigen Zähne wie sie z. B. im Hecht vorkommen (bey welchem sie mit einer häutigen zurückschiebbaren Scheide umgeben sind), und eben so auch die dreyeckigen platten Zähne der *Hayfische*, bilden sich (ganz verschieden von den menschlichen Zähnen) nicht in Höhlen der Kiefer sondern im Zahnfleisch. Man könnte wohl sagen es wären verhärtete mit Zahnsubstanz überkleidete Wärschen (Papillen) des Zahnfleisches, des Gaumens, der Zunge u. s. w., welche nur nach und nach, in so weit sie überhaupt auf Knochen sich befinden, mit den Kiefern oder Gaumenknochen verwachsen. Man findet sie deshalb z. B. im Hecht anfänglich lose im Zahnfleisch und erst späterhin durch ein Säulchen von Knochensubstanz mit dem Knochen verwachsen. Beym *Hay* liegen bekanntlich mehrere Zahnreihen hinter einander, und nur nach und nach, sobald etwa ein älterer Zahn verloren geht, richtet ein neuer sich auf*), jedoch ohne mit dem Knochen zu verwachsen. Bey den Fischen mit stumpfen oder Schneide-Zähnen (z. B. im *Brachsen Sparus*) geschieht indeß, nach *Cuvior*, der Zahnwechsel mehr nach Art des menschlichen.

S. 464.

Die Stellung der Zähne, so wie die Form derselben ist übrighens in den so vielfachen Geschlechtern dieser Klasse unendlichen Verschiedenheiten unterworfen. Im Hecht z. B. finden sich zwar bloß hakenförmige Zähne, aber an allen Theilen des Mundes (außer am Oberkieferbein s. S. 176.)

*) Selbst die *Aufriichten* erinnert an die *Kugelfisch*, an die *Aufriichten* der *Zungenwürmer*.

nämlich: am Unterkiefer (vorzüglich stark), an den Saumenbeinen, dem Pflugcharbein (§. 176.), auf der Zunge, an den Schlundkiefeln (§. 170.) und an den Kiemenbögen oder Brustrippen (§. 165.). Im Karpfen finden sich im Grunde gar keine, an den Schlundkiefeln starke platte Zähne (in den kleinern Arten des Geschlechts *Cyprinus* sind die letztern spitzig s. T. VIII. f. v. c.), ja sogar von einem Fortsatz des Hinterhauptbeins (§. 172.) wird eine eigene zahnartige Knochenplatte getragen. Im Brachsen (*Sparus*) finden sich vorn keilförmige schneidende (den menschlichen Schneidezähnen ähnliche), hinten halbfluglige, gedrängt neben einander liegende Zähne (s. f. VIII.). Die Lampreten haben ihre bräunlichen Hakenzähne nur innerlich auf dem fleischigen Trichter des Mundes (f. v. 2.). Der Stör ist ganz zahlos. Rochen und Haifische nähern sich den höhern Thieren dadurch, daß sie bloß Zähne im Ober- und Unterkiefer tragen (f. VI.); doch erhält das Gebiß der Rochen viel Sonderbares durch die vielen flachen, dicht an einander liegenden Zähne oder vielmehr Zahnplatten. Merkwürdig sind noch außerdem, nach Cuvier, theils die halbflugligen anfänglich mit kleinen Zähnen versehenen, indeß selbst gleich Zähnen ausfallenden Knochenanswüchse im Seewolf (*Anarrhichas lupus*), so wie ferner die zum Rauern bestimmten zahnartigen Erhabenheiten der Kiefeln im Stachelhauch (*Tetrodon*) und Igelfisch (*Diodon*). Diese letztern bestehen aus einer Menge horizontaler paralleler Platten, welche nach und nach in der Richtung der Platten schräg schneidenden Kaufläche zu Lage kommen.

§. 465.

Der zum Beißen und Rauern *), so wie zum Oeffnen und Schließen des Mundes bestimmte Muskelapparat ist bey der verschiedenen Form der Kiefeln u. s. w. allerdings höchst

*) Wahres Rauern scheint eigentlich in dieser Klasse, so wie bey den meisten von animalischer Kost lebenden, besonders den niedern Thieren, wenig Statt zu finden.

mannigfaltig, doch sehen wir in der Regel schon hier ein vom Zungenbein zum Bogen des Unterkiefers gehendes Muskelpaar (Geniohyoideus T. VIII. f. XII. u.) das Herabziehen, ein anderes unter den Augen verlaufendes Paar (Temporalis f. XII. t.) das Heben und Schließen des Unterkiefers bewerkstelligen. Wo Oberkiefer und Zwischenkiefer wie im Karpfen (§. 176.) beweglich sind, fehlen auch für diese Bögen eigene Muskeln nicht (f. VII. r. s.) allein das Aufheben derselben wird doch vorzüglich durch ein elastisches Ligament (f. XII. o.) unterstützt (ohngefähr auf ähnliche Weise wie das Aufrechterhalten des Kopfs in den langhalsigen Säugthieren durch das Nackenband (§. 425.)).

§. 466.

Was ferner die Zunge betrifft, so kann sie hier noch keinesweges als Geschmacksorgan, sondern nur (ohngefähr wie bey Schnecken und Säpion §. 438. 441.) als eine Art von Ingestionsorgan betrachtet werden, da sie nicht nur fast aller eigenthümlichen Bewegung ermangelt, sondern überdies noch größtentheils aus Knorpel besteht, mit einer sehr unempfindlichen Haut überkleidet, ja öfters (§. 464.) selbst durch Zähne bewaffnet ist. Den Knochengürtel, welcher den Zungenknorpel (T. VIII. f. I. II. V. VII. n.) trägt, haben wir schon früher (§. 179.) beschrieben, es ist daher hier nur noch übrig, zu bemerken: theils, daß in gewissen Geschlechtern entweder die Zunge oder doch die Zungenknorpel gänzlich fehlen (zu den erstern gehören die Rochen, zu den letztern, nach Cuvier, die Seehähne (Trigla) und Hornfische), theils daß in einigen Andern (z. B. im Hecht, Barsch, nach Cuvier vorzüglich im Meeraal) die Größe der Zunge ziemlich beträchtlich sey. Merkwürdig ist endlich insbesondre das einigermassen die Stelle der Zunge vertretende Organ in den Lampreten, welches in einer viereckigen, gezähnten, mehr verknocherten Erhabenheit ganz im Grunde des trichterförmigen Mauls besteht, und mir hauptsächlich bestimmt scheint um beym Ansaugen (§. 462.) die Mundhöhle hinterwärts zu verschließen, damit der Saugtrichter dann gleich dem Saugnapf einer Säpie (§. 136.) wirken könne.

§. 467.

Die Rachenhöhle der Fische anlangend, so ist dieselbe eigentlich von der Mundhöhle noch durchaus nicht geschieden, sondern nur durch die Seitenöffnungen der Kiemen (von welchen später die Rede seyn wird) bezeichnet; sie verlängert sich hinterwärts unmittelbar in den Schlundkopf, welcher durch eine, mittelst kreisförmiger Muskelfasern bewirkte, Verengerung sich auszeichnet, und außerdem bey vielen Gattungen durch die Schlundkiesern (§. 170.) und ihre Muskeln verstärkt wird. Von diesem ist dann die Speiseröhre wieder eine unmittelbare Fortsetzung, und nur bey den Lampreten macht das ganz ungewöhnliche Verhalten dieser Theile noch eine etwas nähere Beschreibung nöthig. Hier nämlich öffnen sich im Grunde der Rachenhöhle zwey Gänge von welchen der vorderste oder unterste zum Respirationsorgan (einem häutigen Kanal mit seitlichen Säcken und Löchern), der oberste und hinterste aber zur Speiseröhre führt, so daß folglich in diesem Verhalten die Lage von Schlund und Kehlkopf bey den höhern Thieren und im Menschen selbst bestimmt genug angedeutet ist. Aus dem Anfang der Speiseröhren steigt übrigens dann jene Spritzröhre in die Höhe deren früher (§. 348.) gedacht, und deren Einmündung in den Schlund von Home*) neuerlich fälschlich geläugnet worden ist. — Endlich müssen wir denn auch hier noch der sogenannten Schlafenlöcher bey Rochen und Hayfischen gedenken, welche äußerlich hinter den Augen geöffnet sind und Wasser in die Rachenhöhle und zu den Kiemen führen, Sie sind als weitere (doppelte) Entwicklungen des Spritzlochs der Lampreten und Myxinen zu betrachten.

2. Von der Speiseröhre und dem Magen der Fische.

§. 468.

Der Darmkanal der Fische ist im Verhältniß zum Körper von ausgezeichneter Kürze, indem er oft nur die Länge

*) Philosoph. Transact. 1815. p. 256. übers. in Oken's Isis 1817. I. Hft. S. 32.

der Bauchhöhle gerade durchstreicht, und folglich, da der After am vordersten Ende der Schwanzwirbelsäule liegt, bey weitem nicht die Länge des ganzen Thieres erreicht, was doch selbst in den Gewürmen und Insekten der Fall war. Diese Kürze des Darmkanals könnte indeß Verdauung kaum möglich machen, würde sie nicht durch das sehr lange Verweilen der meistens animalischen Nahrungsmittel in demselben compensirt *). Uebrigens ist es allerdings mehr als wahrscheinlich, daß Fische überhaupt noch auf andere Weise als durch Aufnehmen von Nahrung in den Darmkanal ernährt werden; das lange Leben, ja das Wachsen derselben in bloßem Wasser, ohne alle andre Nahrung beweist dieß hinlänglich, und man wird auch hierdurch wieder an die Pflanzenthiere erinnert, wo wir die Ernährung so mancher Gattungen, ohne sichtbaren Darmkanal, durch allgemeine Einsaugung bewerkstelligt finden.

S. 469.

In den Fischen, wo der Darmkanal die Bauchhöhle gerade durchstreicht (ohungefähr wie bey vielen Würmern u. s. w. den ganzen Körper) kann man die Lage des Magens gewöhnlich nur nach der Einsenkung des Gallenganges abmessen, und muß daher, z. B. in den Lampreten, dasjenige enge Stück dieses Kanals, welches über oder hinter dem Respirationsorgan verläuft, als Speiseröhre, dasjenige nur wenig erweiterte, welches hinter der Leber liegt, als Magen betrachten. So einfach ist indeß die Bildung des Darmkanals nur in wenigen Gattungen; bei weitem die meisten zeigen eine beträchtlich weite, innerlich mit Längenfalten versehene Speiseröhre (s. T. IX. f. XIX. q. XX. XXI. XXII. a.), welche fast unmerklich, und zwar nach einem kurzen Verlaufe zu dem ihr an Structur ziemlich gleichen Magen sich erweitert **), und in welche gewöhnlich der Ausführungsengang der Schwimmblase (die Luftröhre) sich öffnet. Am abweichendsten ist übrigens

*) Home (Lect. on comp. Anat. p. 540.) führt an, daß ein Barsch innerhalb 10 bis 14 Tagen nur einmal fraß.

**) Allerdings findet man nicht selten, daß bey Raubfischen, z. B. Hechten, ein Theil der verschlungenen Beute noch in der Speis-

nach Home *) die Speiseröhre der Myrine gebildet, indem sie außer sechs seitlichen Riemenlöchern, noch durch ein besonderes unpaariges Loch nach außen geöffnet ist, welches wahrscheinlich hauptsächlich mit der Athmungsfunktion in Beziehung steht.

S. 470.

Die Gestalt des Magens selbst ist in den verschiedenen Gattungen und Arten der Fische außerordentlichen Verschiedenheiten unterworfen, jedoch ist seine Höhle in der Regel immer einfach, nur beim Froschfisch (*Lophius piscatorius*) ist sie nach Home durch einen, jedoch nicht allzutiefen Einschnitt in zwey Abtheilungen (T. IX. f. XXI. b. b.) gesondert. Die gewöhnlichste Form hingegen, wie sie z. B. im Hecht, in der Aalquappe (*Gadus lota* T. IX. f. XIX.), im Stör (f. XX.), im Aal, im Zitteraal (f. XXII.) u. s. w. vorkommt, ist die eines blinden Sackes, welcher wieder aufwärts steigend und sich verengernd, durch einen selten bedeutend zusammengezogenen Pförtner in den Darm übergeht. Die Structur der Magenwände ist im Ganzen der menschlichen schon ziemlich ähnlich; die Muskelschicht namentlich ist deutlich, oft ausgezeichnet stark entwickelt; Drüsen sind wenig zu bemerken; die innere Haut ist, vorzüglich im Magenrunde gewöhnlich in viele Längenfalten geworfen, zeigt auch zuweilen mehrere Quersalten oder eine schwache netzförmige Bildung. — Als Beispiele ausgezeichneten Formen des Fischmagens erwähne ich noch der im Meeraal (*Muraena conger*) und länglichem Stachelbauch (*Tetrodon oblongus*) von Cuvier beschriebenen; indem in letzterm eine weite kuglige Anschwellung den Magen bildet, in welchem oberwärts der Schlund eben so sich einlenkt, als unterwärts und gerade entgegengesetzt der Darmkanal entspringt; dahingegen im erstern zwar wie gewöhnlich der blinde Magensack aufwärts sich umbiegt und verengert in den Darm überzugehen, unterwärts aber mit einem langen spitz zulaufenden Anhange versehen ist. Was

seröhre liegt, während der untere sich im Magen befindet; welcher erweist, daß beide Organe sogar die Funktionen theilen können.

* *) in d. erwähnten Abhandl. s. Oken's Jss. 1817. I. Hft. S. 23.

den Magen der Rochen und Haifische betrifft, so ist derselbe gleichfalls so ganz nach dem gewöhnlichen Typus des Fischmagens, d. i. als ein erweiterter gebogenet und wiederaufsteigender Darm gebildet, daß er einer besondern Beschreibung nicht weiter bedarf. Nur im *Squalus maximus* fand Home *) einen von dem der übrigen Arten in sofern abweichenden Bau, als hier die erste gewöhnliche Magenöhle durch eine sehr enge Mündung in eine zweite kleinere rundliche überging, welche sich dann durch einen gleichfalls sehr verengerten Pförtner in den Darm öffnete. Der Magen selbst enthielt eine Menge Steine, und schon diese Thiere scheinen sonach den Mangel der Kauzähne durch Steine zu ersetzen, welche dann folglich die Stelle der in mehreren Weichthieren u. s. w. beobachteten Magenähne vertreten.

3. Vom Darm der Fische.

§. 471.

Da die Kürze des Darmkanals überhaupt, und sonach auch des Darms selbst, bereits weiter oben bemerkt worden ist, so werden wir hier zuvörderst der so häufig in der Nähe des Pförtners vorkommenden blinden Anhänge gedenken müssen, welche auf das bestimmteste die mancherlei theils bey Weichthieren theils bey Insekten schon früher (§. 440.) vorkommenden Blinddärme wiederholen. In gewissen Gattungen nämlich sind diese Anhänge zwar äußerst klein und in geringer Anzahl vorhanden, wie z. B. nach Cuvier in mehreren Schollen (*Pleuronoctes*) nur zwey kurze, oder im Froschfisch (*Lophius piscatorius*) zwey längere Blinddärme (T. IX. f. XXI.) gefunden werden; in andern Gattungen hingegen erscheinen sie um so häufiger, z. B. im Zitteraal (*Gymnotus electricus* f. XXII.), wosden beträchtlich lang, wie z. B. in der Walquappe (*Gadus lota* f. XIX. t.) und schmelzen endlich vollkommen in eine einzige fast drüsigte Masse zusammen, wie im Stör (f. XX. c.). Da nun übrigens die Schleimabsonderung in diesen

*) Philosoph. Transact. 1809. p. 218.

Blindsäcken beträchtlich ist und die abgefouderete Flüssigkeit gang an derselben Stelle, wo in höhern Thieren der Bauchspeicheldrüsensaft, sich ergießt, so wird nun das, was schon früher über die Bedeutung dieser Organe gesagt wurde (S. 440.), nämlich daß sie der Bauchspeicheldrüse im Menschen gleich zu stellen wären, als hinlänglich bestätigt angesehen werden dürfen. |

S. 472.

In vielen andern Gattungen fehlen indeß dergleichen Anhänge wieder gänzlich, so z. B. in Karpfen, Hechten, Aalen, Lampreten, Rochen, Hayfischen, dafür findet sich jedoch in den letztern beiden eine andere höchst merkwürdige Organisation, indem die innere Darmhaut gleich hinter dem Magen eine breite Falte bildet, welche spiralförmig im Darm fortläuft und am Mastdarm sich endigt. | Wird der Darm von unten geöffnet, so nehmen diese Spiralkwindungen eine rosenartige Gestalt an. In einem Hay (*Squalus maximus*) von 30 Fuß 6 Zoll Länge, folgte zunächst dem Magen eine Darmerweiterung in welche der Gallengang sich öffnete. Der mit der Klappe versehene Dünndarm betrug 4 Fuß 10 Zoll und die Spiralklappe war sehr fest*). Dieß Organ scheint hier vorzüglich die allzu große Kürze des Darmkanals zu compensiren und den zu schnellen Durchgang der Speisen etwas aufzuhalten. — Der sonstige Verlauf des Darmkanals ist in den verschiedenen Gattungen unendlich verschieden, und zwar sowohl den Windungen, als seiner Structur nach, indem die innere Fläche desselben bald mit geschlängelten Längenfalten wie im Aal, bald netzartig, wie im Stör u. s. w. gesehen wird. Im Hecht finde ich an der ersten Darmhälfte die äußere Hautschicht ausgezeichnet dick und von beynahe knorpelartiger Festigkeit. — Die Windungen des Darms anlangend so fehlen diese ganz, wo der Darm, wie in den Lampreten, Rochen und Hayen, gerade zum After geht, in den meisten übrigen Gattungen macht der Darm einige, selten sehr verschlungene Beugungen, so z. B. im Stör (T. IX. S. XX.), in der Aalquappe (f. XVIII.), im Frosch

*) Home Lectures on comp. A. p. 591.

fisch (f. XXI.), im Zitteraal (f. XXII.) u. f. w. Im letztern ist nach Home*) das Wiederaufsteigen des Mastdarms nach der Magenengegend, und der weit vorwärts nach dem Kopfe hin liegende After merkwürdig, indem er an den Verlauf des Darms in mehreren Weichthieren z. B. in den Säpian (S. 442.) erinnert. — Endlich ist noch zu erwähnen, daß in den meisten Fischen der Darmkanal an seinem hintern Ende anschwillt, und auf ähnliche Weise wie in den Insekten (S. 455. wo über die ursprüngliche Bedeutung dieser Bildung das Nähere erwähnt worden ist) einen Dickdarm bildet, in welchen oft der Dünndarm durch einen fleischigen ringförmigen Wulst sich einfügt (f. T. IX. f. XVIII. XIX. l. diese Anschwellung des Darmkanals in der *Alaquappe*). Selten fehlt diese Anschwellung ganz, wie z. B. im Karpfen, in andern dagegen ist sie um so weiter, wie, nach Cuvier, im Brachsen (*Sparus melops*), oder mit einer Spiralklappe versehen, wie im Stör (f. XX. d.). In den Haiischen öffnet sich ein hohler drüsiger Beutel mittelst eines kleinen Ausführungsgangs in den Mastdarm, welchen Home dem Lintenbeutel der Säpian (S. 442.) vergleicht, und welcher (gleich vielen ähnlichen Secretionen in der Gegend des Afters) daran erinnert, daß ursprünglich diese Stelle, wo unverdauliche Stoffe ausgestoßen werden, in so genauer Beziehung mit dem Athmungsorgan (dem Verflüchtigungsapparat organischer Masse) gefunden wurde (S. 434. 436. 439.), so wie daran, daß zwischen Athmungs- und Absondungsorganen eine genaue Verwandtschaft besteht, und die letztern überhaupt nur Wiederholungen der erstern zu seyn scheinen, worüber noch das Nähere in der Geschichte jener Organe selbst sich ergeben wird.

Der Mastdarm der Fische öffnet sich gewöhnlich ganz einfach durch einen runden After, dicht vor der Harn- und Geschlechtsmündung in einer länglichen Grube vor der Steißflosse. Nur in den Rochen und Haien wird diese Grube tiefer und erscheint mehr als eine letzte Erweiterung des

*) A. S. pag. 387.

Darmes (Kloake) durch welche (wie bey den Säpjen durch den Trichter) Roth, Eyer, Samen und Harn ausgeleert werden. — Endlich die Befestigung des Darms überhaupt anbelangend, so wird diese in den Fischen nicht mehr wie in den vorigen Klassen durch bloße Gefäße, sondern durch ein wahres Gefröse bewerkstelligt. Die größtentheils höchst zarten Platten desselben werden von einer Duplikatur des Bauchfells gebildet, und entspringen entweder von der Wirbelsäule, oder, wenn die Schwimmblase wie in der Kalquappe (f. XIX.) dieser sich fest anfügt, von der Schwimmblase selbst. — Eingeschlossen wird der ganze Darmkanal nebst Leber und Milz, von dem die Bauchhöhle innerlich auskleidenden Bauchfellsack (den wir schon bey Schnecken und Säpjen vorkommen) welcher zwar im Wesentlichen bereits völlig wie im Menschen organisirt ist, jedoch bey den Rochen und Haysfischen durch eine besondere Eigenthümlichkeit sich auszeichnet indem er hier mittelst zwey kleiner an den Seiten des Afters befindlichen Oeffnungen dem umgebenden Medium, dem Wasser, freien Zutritt gestattet. Eine Eigenthümlichkeit, über deren Bedeutung wir noch bey der Beschreibung von Athmungs- und Geschlechtsorganen das Nähere nachzuweisen versuchen werden.

II. Verdauungswerkzeuge der Amphibien.

1. Vom Gebiß, so wie von den Geschmacks- und Schlingwerkzeugen derselben.

§. 473.

Ueber die Lage und äußere Form der Mundöffnung in dieser Klasse bedarf es keiner ausführlicheren Beschreibung, da sie sich aus dem, was früher (f. d. Abschn. vom Geripp der Amphibien) über die Kiefern gesagt wurde, um so sicherer ergibt, als diese Knochen hier äußerlich keinesweges mit starken fleischigen Bedeckungen, sondern oft fast einzig und allein mit der dichten, meistens schuppigen Haut überzogen sind. Als physiologisch merkwürdig muß es indes angeführt

werden, daß das Saugen, als erste und einfachste Art der Stoffaufnahme des Darmkanals in dieser Klasse so wenig als in der folgenden (nur die Kolibri's ausgenommen) vorkommt. (— Was die Muskeln der Kiefer betrifft, so wird auch hier der Unterkiefer vorzüglich durch einen Kau- und Schlafenmuskel (T. XII. f. II. 36.) aufgehoben; herabgezogen aber auf eine eigene Weise, nämlich durch den dem *Digastricus maxillae inferioris* im Menschen entsprechenden Muskel, welcher vom Nacken herabsteigend, an den hinter dem Kiefergelenk befindlichen Fortsatz des Unterkiefers (man sieht ihn vorzüglich deutlich im Krokodil T. XI. f. x. i. *) sich anheftet. Indem folglich dieser Fortsatz herausgezogen wird, muß nothwendig die Spitze des auf dem Gelenkfortsatz des Schlafbeins (S. 184. 191. 203.) bewegten Unterkiefers *) herabsinken (T. XII. f. II. 48.). Besonders merkwürdig ist endlich der aus mehreren kleinern Muskeln zusammengesetzte Apparat durch welchen in mehreren Schlangen sowohl die Oberkieferknochen, als die Seitenäste des Unterkiefers, zum Behuf größerer Erweiterung des Rachens, von einander entfernt oder sich genähert werden können; eine Bewegung, in welcher die seitliche der Kiefer in den Gliedthieren vorzüglich deutlich sich wiederholt.

§. 474.

Auch die Zähne der Amphibien, gleich den in den Fischen am häufigsten vorkommenden Spitz- oder Hakenzähnen, sind mehr zum Beißen und Festhalten der Beute als zum Kauen bestimmt. Auch kommen sie in der Regel ihrer Form nach mit jenen vollkommen überein, indem sie gleichfalls als spitze hohle Regel, theils den Kieferbögen, theils den Gaumenbeinen anhaften. Der Wechsel dieser Zähne ist

*) Nach Geoffroy (*Annales du Mus. d'hist. nat.* Vol. II.) ist es nicht unwahrscheinlich, daß das Krokodil, wie schon Herodot angab, mehr den Oberkiefer (samt dem Schädel) als den Unterkiefer bewegt; es ist diese Bewegung, welche ja selbst dem Menschen möglich ist, eine natürliche Folge der beträchtlichen Länge und Größe des Unterkiefers (s. T. XI. f. x.).

vornehmlich am Krokodil beobachtet worden, und erfolgt hier, indem innerhalb der alten Zähne (welche übrigens nach Cuvier schon im jungen Thier in ihrer vollen Anzahl vorhanden sind) neue Keime sich bilden. | Die Stellung der Zähne ist nicht in allen Amphibien dieselbe. Den Schildkröten fehlen die Zähne ganz, werden jedoch durch einen starken hornigen Ueberzug beider Kiefern einigermassen ersetzt. | In den Fröschen sitzen kleine Zähnen am Oberkiefer und an den Gaumenknochen (T. XI. f. 1. d. * f. III. v. *); im Salamander finden sich deren auch unten. In den Schlangen finden sich ebenfalls zwey, hier dem Kieferrande parallele, Reihen Gaumenzähne, außerdem ist jedoch in den giftigen Schlangen der Oberkiefer mit zwey Giftzähnen, in den nicht giftigen mit zwey langen Zahnreihen, der Unterkiefer immer mit vielen spitzen hinterwärts gekrümmten Hakenzähnen bewaffnet (f. VII.). Merkwürdig sind unter den Schlangenzähnen vorzüglich die Giftzähne, indem sie ihren Bau nach theils den Mandibularhaken der Spinnen (§. 451.) entsprechen, theils durch ihren Wechsel den Hai- und Fischzähnen (§. 463.) gleichkommen. Den Bau betreffend, so ist der Giftzahn mit einem durch eine Spalte geöffneten Kanal versehen, in welchen das in einer besondern Drüse (T. XII. f. III. d.) bereitete Gift durch den Druck eines Muskels (f. III. c.) einfließt, um so die Bißwunde zu vergiften. Hingegen den Wechsel dieser Zähne anlangend, so erfolgt er indem mehrere Zahnkeime im Zahnfleische hinter einander liegen, nach Abnutzung des erstern sich aufrichten und am Knochen festhaften. In den Eidechsen endlich (wenige z. B. den Leguan ausgenommen, wo sich auch Gaumenzähne vorfinden), sitzen die Zähne, wie in den Hai- und Fischzähnen und Knochen, nur in den beiden Kiefern.

§. 475.

Wir kommen nun zur Betrachtung der Zunge der Amphibien, und müssen hier zunächst die verschiedenen Formen des Zungenbeins einer genauern Betrachtung unterwerfen. Erinnern wir uns indeß zu dem Ende vorher an das Zun-

genbein der Fische (S. 179.), welches fast einen integrierenden Theil des Kiemenapparats (S. 164.) ausmacht, so werden wir aus der Gestalt jenes, zum Theil auch die Bedeutung der hier vorkommenden Formen erkennen lernen. Wie nämlich im Fisch das Zungenbein als ein Knochengürtel (ähnlich den Kiefer = Kiemen = oder Rippenbögen = vordern Wirbelbögen) erscheint, dessen zusammenstoßende Aeste vorwärts den Zungenknorpel tragen, hinterwärts mit dem Brustbein sich verbinden, und außerdem häufig mit Wiederholungen der Kiemenbögen (Strahlen der Kiemenhaut) besetzt sind, eben so finden wir auch in den Amphibien ein die Zunge unterstützendes, oft in eine Spitze auslaufendes Mittelstück und ein Paar größere Seitenhörner, welche den Aesten des Zungenbeins im Fisch gleich zu setzen sind, und zu welchen oft (ebenfalls wie im Fisch) eine hinterwärts gefehrte Spitze und mehrere kleinere (den Strahlen der Kiemenhaut oder den Kiemenbögen analoge) Hörner hinzutreten.

S. 476.

So finden wir z. B. in den Fröschen gewöhnlich eine vieredrige Knorpelplatte, mit vier Hörnern (T. XIII. f. VI. a). Die großen Seitenäste entspringen als dünne Knorpelfäden von den zwey vordern Ecken dieser Platte, laufen vorwärts, und dann, nach dem Kiefergelenke rückwärts gebogen, befestigen sie sich zuletzt am Schädel. Die kleinen hintern Hörner sind knöchern, kurz, und liegen zu beiden Seiten des Larynx. In der Surinamischen Kröte (*Rana Pipa* *) trägt der Zungenbeinkörper vorwärts nur zwey kleine Hörner, dahingegen die hintern größern Hörner von einem dünnen Stiel zu beträchtlichen zoll = langen Knorpelplatten sich vergrößern, welche im Weibchen breiter, im Männchen aber länger sind. Im Salamander hingegen ist das Zungenbein dünn, vorn spitzig, und die großen Hörner sind als bewegliche Seitenplatten ganz vom Zungenbeinkörper getrennt (T. XIII.

*) Breyer Observationes anat. circa fabricam ranae pipae. Berol. 1811. p. 14.

f. III. a.). Auch in den Schildkröten scheint, nach Cuvier, das Zungenbein gewöhnlich aus einer breiten Platte und mehreren Hörnern zu bestehen; namentlich aber erinnert das der Süßwasserschildkröte nach Meyer's Abbildung lebhaft an Zungenbein und Kiemenapparat der Fische (T. XI. f. IV. a.). Bey den Schlangen ist das Zungenbein, sobald die Zunge nicht lang und in einer Scheide verborgen ist, sehr klein und vollkommen Λ förmig (z. B. in den Amphibianen), kann die Zunge hingegen lang vorgestreckt werden, so verlängern sich auch die Zungenbeinäste sehr lang nach hinten (so in den meisten Schlangen). Bey den Eidechsen finden sich diese verschiedenen Formen wieder, und der Zungenknorpel ist bald Λ förmig (so nach Cuvier, und meinen eigenen Untersuchungen, im Gecko), oder mit einer in die Zungensubstanz eindringenden Vorder- spize und mehreren Seitenhörnern (wie in der gemeinen grauen Eidechse *Lacerta agilis*), oder mit einem platten schildförmigen Körper und zwey größern Seitenästen versehen (wie im Krokodil). Die Muskeln des Zungenbeins gehen übrigens fast wie im Menschen theils zum Unterkiefer, theils zur Zunge, theils (wo es vorhanden) zum Brustbein (vergl. als Beyspiel die des Frosches T. XII. f. I. 1. 2. 3. 4.).

§. 477.

Was die Zunge der Amphibien betrifft, so ist diese allerdings gewöhnlich weit mehr als in der vorigen Klasse ausgebildet, jedoch immer noch größtentheils ein sehr unvollkommenes Geschmackorgan zu nennen, und enthält überdies häufig (wie es sich aus der Betrachtung des Zungenbeins ergab) einen Knorpel. In den Fröschen bildet sie eine Art von Klappe, indem die Zungenwurzel dicht am Vorderrande des Unterkiefers befestigt, und die zweygespaltene *) Spitze der Zunge hinterwärts gegen die Stimmrige hingedrückt

*) Wir finden diese Spaltung der Zunge häufig vor, und können die Bedeutung derselben wohl nur darin suchen, daß in ihr wieder die ursprüngliche Zusammensetzung aus zwey auch im menschlichen Fötus kennlichen Seitenhälften angedeutet ist, welche

gen ist, so daß hier gleichsam die Zunge selbst als Kehldeckel (Epiglottis) erscheint (s. T. XII. f. XVIII. t.). In der Surinamischen Kröte ist die Zunge klein und, eben so wie im Salamander, am Boden der Mundhöhle festgeheftet. In den letztern, so wie in den Schildkröten, wo sie ebenfalls nicht vorgestreckt werden kann, ist sie mit kurzen, sammtartigen Zotten besetzt, in den Fröschen hingegen sehr weich, glatt und schleimig. Auf ähnliche Weise verhält sich die Zunge, nach Cuvier, auch in den Amphibianen, in den übrigen Schlangen hingegen ist sie durch ihre Länge und Beweglichkeit ausgezeichnet. Bey einer 33 Zoll langen Ringelnatter (*Coluber natrix*) z. B. war die Zunge mit ihrem einziehenden Muskel 4 Zoll lang, hingegen nur 2 Linien breit, und beynabe eben so dick. Die Form dieser langen, beweglichen, an die Saugrüssel der Insekten und die Rüssel mancher Weichthiere erinnernden Zungen ist gewöhnlich fast cylindrisch (wurmformig), ihre Spitze mit einem hornigen dunkelfarbigem Ueberzuge bekleidet und ebenfalls zwegespalten. Bewegt wird sie folgendermaßen: Die Haut des Mundes schlägt sich vor der Stimmrinne zu einem Cylinder um, welcher als Scheide den tiefern Theil der Zunge umgibt; im Grunde dieser Zungenscheide nun heften sich zwey von den langen parallelen Nerven des Zungenbeins kommende Muskeln an, und ziehen die Zunge folglich einwärts, ein anderes Paar läuft hingegen von eben diesem Scheidengrunde nach dem Unterkiefer, und kann sonach die Zunge weit hervorstrecken. Auch in den Eidechsen ist gewöhnlich die Zunge länglich und gespalten, ja im Chamäleon sogar wurmförmig beweglich. Im Krokodil hingegen, ist die Zunge wieder zwar sehr groß (indem sie fast den ganzen Raum zwischen den Nerven des Unterkiefers ausfüllt) allein vollkommen unbeweglich auf den Boden der Mundhöhle aufgeheftet, ebenfalls mit einer derben rautenförmig gefurchten, für Geschmacksempfindungen wenig geeigneten Haut bekleidet, und hinterwärts mit einem

Zusammensetzung selbst wieder als Folge einer, in den getheilten Zungen und Seitenpalpen der Gliederthiere (S. 447. 452.), noch mehr aber in den seitlichen Kieferstücken selbst, bemerkbaren Trennung betrachtet werden muß.

freien querlaufenden die Stimmritze zum Theil bedeckenden Mändchen geendigt.

S. 478.

Mund- und Rachenhöhle fließen auch bey den Amphibien so wie bey den meisten Fischen ziemlich in eins zusammen; besonders da, wo wie in den Fröschen, Schlangen, Schildkröten, die innern Nasenlöcher sehr nahe hinter dem vordern Rieferrande sich öffnen) (T. XII. f. XVIII.). Auch die Stimmritze liegt (wie wir später finden werden) dann weit nach vorn, und von einem Gaumensegel ist nichts zu bemerken. Dasselbe gilt auch von mehrern Eidechsen z. B. finde ich es so im Gecko; allein im Krokodil, wo, wie früher erwähnt (S. 350.), der Nasenkanal so weit nach hinten geöffnet ist, sehe ich bey mehrern kleinen Exemplaren wirklich eine Art von Gaumensegel obwohl ohne Uvula, so daß durch dieses und den freien hintern Zungenrand allerdings Mund und Rachenhöhle bestimmter gesondert ist. Noch ist übrigens zu bemerken, daß in mehrern Fröschen und Eidechsen die Rachenhöhle durch Ausdehnung der Haut vor dem Kehlkopfe beträchtliche Vergrößerungen erhält. Dergleichen finden sich im männlichen Frosch zwey seitliche, im Leguan, Drachen, der Kropfeidechse u. s. w. ein unpaarer unterer. Diese sogen. Kehlsäcke scheinen übrigens weniger Behälter für Nahrungsmittel, als für Luft; denn obchon sie mit dem Kehlkopf nicht zusammenhängen *) werden sie doch im Zorn u. s. w. außerordentlich aufgeblasen. — Statt der Kiemenöffnungen welche bey den Fischen zur Seite der Mund- und Rachenhöhle sich vorfanden, wird der Speisefanal nun, wie im Menschen, durch den von der Nasenhöhle zur Stimmritze gehenden Luftweg gekreuzt, und wo früher die Kiemenöffnungen sich befanden, sehen wir nun in den meisten Amphibien die innere Mündung der Eustachischen Trompete. Wenn wir aber später bemerken werden, daß in einigen (eigentlich so zu nennenden) Ama-

*) Nach Cuvier ist dieß nur bey dem Kehlsack des Chamäleons der Fall.

phibien (Siren, Proteus) hier noch wirkliche Kiemen sich vorfinden, daß feruer in den Larven anderer Amphibien die Kiemen selbst in der Paukenhöhle liegen *) so muß dieß wohl als ein merkwürdiger Beytrag zur Bedeutung und Geschichte der Eustachischen Röhre betrachtet werden, indem wir finden, daß dieser Kanal, theils als ursprüngliche Wiederholung der Athmungsöffnung, theils zugleich in der Thierreihe als erster äußerer Gehörgang (§. 363.) erscheint, und selbst in den höhern Thieren wiederum vorzüglich als Luftkanal für das Gehörorgan betrachtet werden muß.

2. Von der Speiseröhre und dem Magen der Amphibien.

§. 479.

Auch in der Bildung dieser Organe zeigt sich, so wie in der immer noch verhältnißmäßig bedeutenden Kürze des Darmkanals überhaupt, die nahe Verwandtschaft dieser und der vorigen Klasse. Die Speiseröhre ist ein trichterförmig vom Rachen verengter Kanal, dessen innere Haut gewöhnlich in Folge der stärkern Zusammziehung der äußern Muskelhaut mehrere Längenfalten wirft. An Weite kommt er, namentlich bey den Schlangen, deren ganzer Darmkanal durch seinen geraden Verlauf dem der Lampreten sich anschließt, mit dem Magen vollkommen überein. Merkwürdig ist nach d. H. H. Cuvier und Blumenbach die Speiseröhre mehrerer Seeschildkröten, welche innerlich mit vielen hornigen, rückwärts gerichteten Spitzen besetzt ist, welche (den Zungen, Gaumen, oder Schlundzähnen der Fische vergleichbar) in diesen sonst zahlosen Thieren den Rücktritt der Nahrungsmittel zu verhindern bestimmt schienen. In einer Eidechse (Est) fand Home **) eine kropfartige Erweiterung der Speiseröhre.

*) Wie dieß nach Dutrochet's Bemerkung der Fall seyn soll. s. Meckel's Archiv I. Bd. I. Hft. p. 157.

**) Lect. on comp. A. p. 322.

Was den Magen der Amphibien betrifft, so ist dieser gewöhnlich ebenfalls äußerst einfach geformt. Die Drüsen desselben sind wenig ausgebildet, die Lage desselben immer mehr zur linken Seite des Thiers. In den Schlangen ist er, wie schon bemerkt, gerade Fortsetzung des Darmkanals, in den Fröschen, Salamandern (T. XIII. f. III. b.), Schildkröten (f. I. II. b.) eine einfache längliche Erweiterung desselben, welche sich verengernd und umbiegend in den Darm übergeht. Merkwürdig ist indeß die von Home *) erwähnte ausnehmende Dicke der Muskelhaut in einer größern von Vegetabilien lebenden Schildkröte, wo auch, wie in vielen Thieren die Muskelkraft des Magens die mangelnden Zähne zu ersetzen bestimmt scheint. Etwas ähnliches findet nach demselben Beobachter auch im Magen des zweyfüßigen, von Vegetabilien lebenden Siren Statt; ein Thier, dessen Gebiß gleichfalls nur in einem hornigen hinten mit zwey Zähnen versehenen Schnabel besteht.**). In der Pipa ***) ist der Magen in zwey Hälften getheilt, die erstere, größere, ist über einen Zoll lang $\frac{1}{3}$ Zoll breit, und geht nach einer engen Stricture in den zweyten Kleinern über, welcher rundlich und vom Umfange einer großen Erbse ist. Ähnlich ist auch das Verhalten des großen kuglichen Magens im Krokodil (T. XII. f. XIX. a.) wo auch in der Gegend des nahe am Magenmunde befindlichen Pfortners eine eigene kleinere Abtheilung sich unterscheiden läßt. — Es scheint allerdings theils in dieser einfachern Magenform, so wie in der Kürze des gesammten Darmkanals, theils in der Kaltblütigkeit dieser Thiere zu liegen, daß auch hier, wie in den Fischen, nach mehreren Beobachtungen, eine ausgezeichnete Langsamkeit der Verdauung Statt findet. So sah Home einen Alligator immer nur in einigen Tagen ein-

*) a. a. D. pag. 328.

***) a. a. D. p. 358. Man findet auch Steinchen in diesem Magen um das Zerreiben der Nahrungsmittel zu fördern.

***) Breyer Observat. anat. p. 16.

mal Nahrung zu sich nehmen, und fand, da das Thier vorzüglich von Vögeln sich nährte, die unverdaulichen Theile, besonders Federn, durch den Darmkanal fortgehen. — Daß endlich nach einer von H. Gruithuisen gemachten Beobachtung *) ein Frosch im Stande ist, den Magen vollkommen durch die Mundöffnung umzustülpen, erinnert auf eine merkwürdige Weise an einige Zoophyten (Seeesterne S. 434.) welche auf diese Art ihre Nahrung aufzunehmen pflegen.

3. Vom Darm der Amphibien.

S. 481.

Wie rüchichtlich des Magens so herrscht auch in der Bildung des übrigen Darms die entschiedenste Aehnlichkeit mit dem Verhalten derselben Organe in den Fischen. Der Darm liegt gewöhnlich mehr nach rechts, ist kurz und wenig gewunden. Man kann zwischen Dünndarm und Dickdarm fast immer unterscheiden, und findet den letztern verhältnißmäßig sehr lang und stark. Wo der Dünndarm ihm eingefügt ist, entsteht eine ringförmige Wulst oder vielmehr eine Einschiebung (Intussusceptio). Auf solche Weise verhält sich im Allgemeinen der Darm in den Fröschen, Salamandern (T. XIII. f. III. c. d.), Schildkröten (f. I. II. c. d.), und Eidechsen (T. XII. f. XIX. r. s. t.). Doch findet sich nach Home (s. d. angef. Abbildungen) in einigen Schildkröten am Dickdarm unterwärts wieder eine lange verengerte Stelle, und bey der Einfügung des Dünndarms ein kleiner Blind sack; ferner nach Cuvier im dünnen Darm des Mikrokops oberwärts die innere Fläche mit kleinen Zotten, unterwärts mit einer Drüsen schicht ausgekleidet u. s. w. — Am kürzesten ist der Darm in den Schlangen, wo er gewöhnlich die Körperlänge nicht erreicht und (z. B. in der Ringelnatter) gerade zum After läuft, so daß selbst der Dickdarm nur durch stärkere innere Längenfaltung angedeutet

*) s. Reil's Archiv f. Physiologie VIII. Bd. 2. Hft.

ist. Dagegen fand Home *) in Wasserschlangen den Darm lang und sehr gewunden, und in einer großen afrikanischen Schlange einen langen Blinddarm. — Dicht vor dem After bildet der Darm der Amphibien noch die sogenannte Kloake (wie im Rochen und Hai), d. i. eine kleine Erweiterung, in welcher zugleich mit dem Mastdarm, auch Harn- und Geschlechtsorgane sich öffnen (s. T. XII. f. XIX. z. T. XIII. f. III. e.). Der After selbst ist in den Fröschen T förmig, im Salamander eine Längenspalte mit zwey wulstigen Lippen, in Schlangen und Eidechsen aber eine Querspalte.

Was endlich die Befestigung des Darmkanals betrifft, so wird diese immer, ohngefähr wie schon in den Fischen, durch ein zartes Gefröse bewerkstelligt; und bekannt ist es, daß dieser Theil seiner Durchsichtigkeit wegen, vornehmlich in den Fröschen, zur Beobachtung des Blutumlaußs geschickt ist.

III. Verdauungswerkzeuge der Vögel.

I. Von dem Gebiß, den Geschmacks- = Saug- und Schlingwerkzeugen der Vögel.

S. 482.

Wie die Verdauungswerkzeuge der Amphibien sich denen der Fische anschließen, so die der Vögel auf eine höchst merkwürdige Weise denen der Amphibien. Die Form der Mundöffnung und das Gebiß in den Vögeln lassen sich leicht aus dem was früher (S. 221. — 224.) über die Form der Kieferknochen erwähnt wurde, abnehmen. Die beiden, ohngefähr gleich Nagelgliedern der Zehen, mit Hornplatten überzogenen Kiefer sind es nämlich selbst, welche als Reiß- (nicht als Kau-) Werkzeuge dienend, den Schnabel des Vogels bilden; ein Organ, dessen Form für die ganze Lebensweise des Thieres, so wichtig ist, daß man bey Aufstellung ornithologischer Systeme es immer vorzüglich berücksichtigen

*) Lect. on comp. An. p. 394.

zu müssen glaubte. In so fern nun das Wichtigste über innere Structur und Beweglichkeit der beiden Schnabelstücken bereits vorausgeschickt wurde, und sonstige Verschiedenheit äußerer Form mehr Object der Zoologie als physiologischer Zootomie ist, so glaube ich nur noch über einige wenige Punkte der Bildung des Schnabels (in welchem sich übrigens die Beschaffenheit des Säpienschnabels sehr bestimmt wiederholt) nähere Erörterungen nöthig. Eines Theils nämlich haben wir schon früher (S. 342.) bemerkt, daß der Schnabel zwar meistens ganz und gar mit Horn überzogen, in andern Fällen aber (so z. B. bey Gänsen, Enten, Schnepfen) mit einer weichen nervenreichen Haut bekleidet sey, welche, die Stelle der Lippen vertretend, als Tastorgan dienen müsse*); andern Theils ist es indeß auch merkwürdig, daß nicht selten (so z. B. in Gänsen und Enten, Falken, Neuntödnern u. s. w.) bald ganze Reihen, bald nur einzelne, von völlig zahnsartigen Hervorragungen am Hornüberzug des Schnabels sich vorfinden. Da jedoch diese Zähne den Kieferknochen selbst nicht fest anhaften, so sind sie allerdings mehr den zahmartigen Ausschnitten an den Kiefern der Insekten, als den eigentlichen Zähnen der höhern Thierklassen zu vergleichen.

S. 483.

Was die Bewegung der beiden Schnabelhälften anbelieft, so ist sie vorzüglich darum merkwürdig, weil hier nicht etwa bloß der Unterkiefer an den Oberkiefern angezogen, und von ihm entfernt werden kann, sondern weil zugleich der Oberkiefer selbst einer eigenthümlichen Bewegung an dem Schädel (nicht wie beim Krokodil (S. 473.) zugleich mit dem Schädel) fähig ist (s. S. 220.). Das Herabziehen des Unterkiefers anlangend, so wird dieß wie in den Amphibien (S. 473.) hauptsächlich durch einen oder einige Muskeln bewirkt (der größte und stets vorhandene wird von Herissant Pyramidenmuskel genannt), welche sich an den Unter-

*) Auch die Wachsheit an der Schnabelwurzel mehrerer Raubvögel u. s. w. scheint eine ähnliche Bedeutung zu haben.

Kieferfortsatz hinter der Gelenkgrube (s. z. B. T. XIV. f. v. q.) und an das Hinterhaupt ansetzen (T. XV. f. x. b.), folglich, hebelartig den Vordertheil dieses Kiefers niederdrückend, den Schnabel eröffnen. Das Aufheben des Unterkiefers wird theils durch einen großen (dem Temporalis und Masseter analogen) Weisemuskel (T. XV. f. x. a.), theils durch ein bis zwei von den Gaumenknochen kommende Muskeln (Pterygoidei) bewerkstelligt. Haben übrigens die Seitenäste des Unterkiefers ein Gelenk (wie im Ziegenmelker S. 224.) so scheinen dann die Pyramidalmuskeln das Breiterwerden, die Pterygoidei das Verschmalern des Unterkiefers zu Stande zu bringen, so wie auch durch diese Muskeln eine gewisse Seitenbewegung des ganzen Unterkiefers entstehen kann. Die Oberkiefer-Bewegung angehend, so wird diese nur halb durch Muskelkraft, halb aber durch Federkraft der Nasen- und Zwischenkieferbeine (S. 220) bewirkt. Mittelft der Fochbogen und Gaumenbeine nämlich, wird beym Öffnen des Schnabels durch einige am Quadratknöchel befestigte Muskeln der Oberkiefer hebelartig aufwärts geschoben, muß indes beym Schließen des Schnabels, wenn das Quadratbein wieder seine frühere Stellung einnimmt, auch wieder herabgezogen werden, in welcher Bewegung es denn durch die Elasticität jener Platte, mittelft welcher der Oberschnabel allein dem Schädel fest verbunden ist, wesentlich unterstützt wird. — Merkwürdig ist übrigens insbesondre der von Townson *) näher untersuchte Mechanismus der Schnabelbewegung im Kreuzschnabel (*Loxia curvirostra*), wo die beiden Äste des Unterkiefers durch ihre ungleiche Bildung eine eigenthümliche seitliche Bewegung der Schnabelhäften begünstigen.

§. 484.

Wir wenden uns nun zur Beschreibung der Zunge und des sie unterstützenden Knochenapparats. — Das Zungenbein der Vögel (T. XVI. f. I. II. III.) erinnert noch in vieler Hinsicht an das der Amphibien; es besteht aus einem schmalen aber

*) On the Structure of the Bill of the Cross-Beak, in Tracts and Observations in Natural history. London 1799.

langen, in der Richtung der Wirbelsäule liegenden Körper, an welchen auf jeder Seite ein langes, nach hinten aufwärts gebogenes Horn sich anfügt. Diese Hörner bestehen gewöhnlich aus einem vordern knöchernen, und einem hintern knorpeligen Stück, im Falken sehe ich indeß auch das zweyte Stück verknöchert und noch ein drittes knorpeliges angefügt. Am sonderbarsten ist der Verlauf dieser Hörner im Specht, dessen lange wurmförmige Zunge an die der Schlangen (S. 477.) erinnert. Auch hier nämlich sind die Zungenbeinhörner gleich denen der Schlangen sehr lang und fadenförmig, setzen sich unter einem spitzen Winkel an das hinterste Ende des Zungenbeinkörpers, laufen zu beiden Seiten der Wirbelsäule an der hintern Fläche des Schädels empor, und gehen so in eigenen Rinnen über den Schädel bis zur Schnabelwurzel um endlich durch eine anfänglich gespaltene zuletzt aber einfache Sehne in einem auf der rechten Seite des Schnabels liegenden Kanale sich anzuhängen. Auch der den schmalen pfeilförmigen Zungenknochen tragende Zungenbeinkörper ist im Specht fast fadenförmig und ohne den sonst gewöhnlichen, auch in Fischen und Amphibien oft vorhandenen, hintern geraden Fortsatz. Im Pelikan und Löffelreiher bemerkte Cuvier eine platte fünfeckige Form des Zungenbeinkörpers welche an das platte Zungenbein der Frösche und Krokodile erinnert.

S. 485.

Die Zunge selbst wird gewöhnlich von einem Knochen oder Knorpel getragen, welcher sich mit dem vordern Rande des Zungenbeinkörpers auf verschiedene Weise verbindet. In der Gans z. B. ist es eine Art von Charniergelenk, welches indeß durch einen stark übergreifenden obern vordern Fortsatz des Zungenbeinkörpers verhindert, nur Abwärts- und Seitenbiegungen des großen lanzettförmigen Zungenknochens zuläßt; im Falken hingegen finde ich den hier kleinern Zungenknochen hinterwärts in zwey Nester gespaltene zwischen welche der Zungenbeinkörper eingeschoben ist. Mehrere Muskeln dienen zur Bewegung des Zungenbeins und der Zunge selbst. Vorgestreckt wird die Zunge durch eine Art von Rinne

Zungenbein-Muskel (kegelförmiger Muskel Vicq d'azyr's *) T. XV. f. x. f.) welche um die Zungenbeinhörner gewunden, vorwärts an den Unterkiefer geheftet, und beim Specht von ausgezeichneter Länge sind; zurückgezogen wird sie vornehmlich durch eine Art von Griffelzungenbeinmuskel, welcher hier vom hintern Hakenfortsatz des Unterkiefers zum Zungenbein läuft (Serpiphyoideus f. x. e.) und im Specht noch durch einen von den Zungenbeinhörnern zur Luftröhre gehenden Muskel unterstützt wird. Außerdem findet sich ein Kieferzungenbeinmuskel, ein Hornzungenbeinmuskel (Cerato-hyoideus f. x. g.) und Kehlkopf-Zungenbeinmuskel. — Die Zunge an und für sich hat wenig Beweglichkeit, wie schon aus der Befestigung des Zungenknochens hervorgeht, und daher auch wenig eigenthümliche Muskeln.

S. 486.

Die äußere Form der Zunge ist sehr vielfältigen Verschiedenheiten unterworfen und zeigt Annäherungen an viele frühern Gestalten dieses Organs. Merkwürdig ist vorzüglich die röhrenförmige, lange, zum Saugen des Blumen-saftes bestimmte Zunge der Kolibris **) als bestimmteste Wiederholung des Saugrüssels der Bienen ***) und Schmetterlinge; ferner die pfeilförmige, vorn hornartige, hinten mit rückwärts gewandten Borsten besetzte, weiche und klebrige Zunge der Spechte, welche durch den früher erwähnten Mechanismus mehrere Zoll weit zum Schnabel heraus gestreckt werden kann und zum Auffuchen der Insekten unter den Baumrinden benutzt wird. Ferner findet man die Zunge auch hier (wie in mehreren Amphibien) etwas gespalten (so in mehreren Raubvögeln) oder gar an der Spitze in mehrere Franzen getheilt (so in Drosseln, Staaren u. s. w.). Häufig ist ferner die Zunge mit scharfen rückwärts gewende-

*) Mémoires de l'Académie des Sciences 1772. 1773.

**) S. Zoologie von Liedemann, 2. Thl. S. 116.

**) Man erinnere sich, daß bey den Bienen die verlängerten Kiefern der Zunge fast eben so als Scheide dienen, wie hier beide Schnabelhälften.

ten Spitzen besetzt, welche an die Zungenzähne der Fische erinnern (so in mehrern Wasservögeln, ja an der Zungenzurzel bey den meisten Gattungen). Fleischig und weich ist die Zunge vorzüglich in Papageyen, und eben deshalb hier mit größerm Recht als wahres Geschmacksorgan zu betrachten, da sie bey so vielen andern offenbar mehr Ingestionsorgan genannt werden muß.

S. 487.

Was den übrigen Theil der Mund- und Rachenhöhle der Vögel betrifft, so ist noch zu bemerken, daß auch hier diese beiden Räume nicht mit hinlänglicher Bestimmtheit unterschieden werden können, indem das Gaumensegel fehlt, und hintere Nasenöffnung sowohl als Stimmriße, bloß zwey einander entsprechende, gewöhnlich mit starken recliniten Papillen besetzte Längenspalten darstellen. Daß hinter der innern Nasenöffnung in einer Schleimgrube beide Eustachische Röhren ausgehen, ist schon weiter oben erwähnt. Endlich finden wir denn auch in einigen Vögeln ähnliche sackförmige Erweiterungen der Mundhöhle, wie schon in mehreren Amphibien beschrieben worden sind. Hierher gehört theils die große sackförmige Erweiterung des Mundhöhlenbodens im Pelikan, theils der nach vorn unter der Zunge geöffnete Kehlsack des Trappen, welcher nach H. Liedzemann*), sowohl im Männchen als Weibchen vorkommt, von Home**) indeß beym Jungen nicht gefunden wurde. Diese Erweiterungen, welche bey Amphibien zur vermehrten Luftaufnahme bey erhöhtem Athmungsbedürfniß (im Zorn z. B.) zu dienen scheinen, werden übrigens hier mehr als Nahrungs- oder Wasserbehälter gebraucht; nur bey einem Reiher (*Ardea argala*) soll, nach Home, ein bloß mit Luft gefüllter Kehlsack vorkommen, welcher nicht mit der Mundhöhle, sondern mit den Luftzellen des Halses zusammenhänge.

*) Zoologie 2. B. S. 399.

**) Lect. on comp. A. p. 277.

2. Von der Speiseröhre und dem Magen der Vögel.

§. 488.

Die Speiseröhre, zu welcher die Rachenhöhle sich allmählig verengert, ist bey dem Vogel, gegen die vorigen Klassen, durch ihre sehr bedeutende Länge ausgezeichnet, und liegt an der vordern Fläche der Halswirbel, theils hinter, theils etwas rechts neben der Luftröhre (T. XV. f. XIII. 1. f. XI. a). Die Weite und Ausdehnbarkeit der Speiseröhre ist im Allgemeinen sehr groß, namentlich zeichnen sich die Raubvögel, Sumpfs- und Wasservögel hierin aus, indem bey ihnen, eben so wie bey vielen Fischen und Amphibien, dadurch nicht nur das Verschlingen ganzer Thiere, sondern auch (wenigstens bey den Raubvögeln) das Ausbrechen der unverdaulichen Substanzen, der Federn, Knochen u. s. w. (des sogen. Gewöllés) möglich wird. Uebrigens dient selbst zuweilen ein Theil der Speiseröhre wirklich an Statt eines Magens, und bey Reiher, Störchen u. s. w. findet man oft Frösche u. dergl., welche zum Theil im Magen schon verdaut werden, zum Theil sich noch in der Speiseröhre befinden.

§. 489.

Vorzüglich merkwürdig ist indeß ein gewisser sackförmiger Anhang der Speiseröhre, der sogen. Kropf (Ingluvies, T. XV. f. XI. b.), welcher sich vorzüglich bey den Körnerfressenden, zum Theil aber auch bey den Fleischfressenden Vögeln, jedoch in letztern mehr als eine gleichförmige Erweiterung des Speisekanals, vorfindet, und nach H. Liedemann *) nur bey den Klettervögeln, Sumpfs- und Wasservögeln, den Insektenfressenden und Straußenartigen Vögeln ganz fehlt. Diese Erweiterung wird äußerlich von einer verdünnten Muskelhaut übers-

*) a. a. S. 403.

zogen, innerlich aber von einer Schleimhaut ausgekleidet, welche durch unzählige feine Mündungen eine starke schleimige, zur Erweichung der Nahrungsmittel bestimmte Absonderung unterhält. Fragen wir nach der Bedeutung dieses Organs in der Entwicklungsgeschichte des Thierkörpers, so müssen wohl vorzüglich die schon in den tiefern Klassen vorkommenden, als Kröpfe gebildeten, Kiemensäcke (z. B. der Ascidien) berücksichtigt werden. Wie nämlich die Entstehung des Dick- und Blinddarms (ein Kropf des Afterdarms) sich aus der bey andern Gattungen der untern Thierklassen (z. B. den Holothurien- und Insektenlarven) vorkommenden Endigung des Darms in die Kiemenhöhle ergab, so der Kropf aus dem (andern Gattungen eigenen) Anfang des Darms aus derselben. Uebrigens kommen auch in mehrern Insekten schon ähnliche, obwohl gewöhnlich nur Luft führende, gleich Lungen zum Saugen dienende, Anhänge der Speiseröhre (S. 457. 458.) vor; und indem wir also in mehrerer Hinsicht eine gewisse Beziehung zwischen der Erweiterung der Speiseröhre in den Vögeln, und frühern Kiemenhöhlen und Luftbehältnissen antreffen, werden wir zugleich die von Hunter *) bey Tauben beobachtete merkwürdige Erscheinung einer vermehrten milchartigen Absonderung im Kropf, welche zur Zeit des Auskriechens der Jungen aus den Eiern Statt hat, und anfänglich zur Ernährung derselben verwendet wird, weniger überraschend finden; da Athmungsorgane und Zeugung, oder auch Ernährung des Jungen (wie sich später ergeben wird), überhaupt in vieler Hinsicht eine höchst merkwürdige Verwandtschaft zeigen.

§. 490.

Hinter oder unter dem Kropf nun, welcher noch vor der Brusthöhle auf dem Gabelknochen und der elastischen die Aeste desselben verbindenden Haut ruht, folgt eine kurze Verengerung der Speiseröhre; allein bald nach ihrem Eintritt

*) Observations on certain parts of the animal oeconomy. London 1786. p. 191.

in die Brusthöhle schwillt sie abermals an, und bildet den Vor- oder Drüsenmagen (Proventriculus, Echinus, Cavitas cardiaca nach Home, T. XV. f. XII. g.), dessen Struktur von der des übrigen Darmkanals vorzüglich durch die Stärke und Menge seiner aussondernden röthlichen Drüsen sich unterscheidet. Diese Drüsen selbst sind in den verschiedenen Gattungen, wie Home zeigte, von sehr verschiedenem Bau, und im Allgemeinen bey fleischfressenden einfacher; bey Körner- oder Blätterfressenden hingegen größer und ästiger. In den letztern Gattungen ist überhaupt der den Magensaft bereitende Vormagen dicker von Wänden, dichter mit Drüsen besetzt, und, obwohl kleiner, doch bestimmter entwickelt; dagegen man ihn in den fleischfressenden Vögeln, z. B. den Raubvögeln, Spechten, so wie, nach H. Lieder- mann, im Pelikan, Seeraben, Löffelreihern und dem Ibis außerordentlich weit, dünnhäutig, kurz, dem sackförmigen Magen der Fische und Amphibien ähnlicher findet; auch sind dann die aussondernden Drüsen gewöhnlich nicht über die ganze Magenfläche verbreitet, sondern an einzelnen Punkten zusammengehäuft.

S. 491.

In den fleischfressenden Vögeln (z. B. Raubvögeln, vielen Sumpf- und Wasservögeln, Spechten u. s. w.) geht nun dieser Vormagen ganz unmerklich in einen zweyten Magen über, welcher sich von dem erstern fast nur durch das Aufhören der eigentlichen gastrischen Drüsen, und durch eine Muskelschicht unterscheidet, welche von zwey dünnen, rundlichen Sehnenpunkten ausgehend, eine rotatorische Bewegung des Mageninhalts *) zu bewirken bestimmt scheint. Im Storch, in der Löffelgans, im Ibis, Papageytaufer u. s. w. sondern sich beide Mägen schon

*) Diese Art der Bewegung wird vorzüglich durch die Bildung des kuglichen Gemüls im Magen der Raubvögel, so wie nach Home (Lect. o. c. A. p. 314.) durch die Bildung von Haarbällen aus Raupenhaaren im Magen des Kufuks erwiesen.

Durch eine bestimmtere Einschnürung von einander ab, und die Muskelwand des eigentlichen Magens ist schon bedeutend stark (T. XVI. f. v.); am stärksten zeigt sich jedoch die muskulöse Structur dieses Organs in den von Vegetabilien lebenden Vögeln, z. B. in Tauben, Hühnern, Truthühnern, Gänzen, Schwänen u. s. w., wo die Muskeln bey weitem den größten Theil des Magens ausmachen, in einer sehr festen schnigten Mitte ihre dichten, hochrothen Fasern vereinigen, und, da die innerste Magenhaut in ihrer Gegend eine vollkommen hornartige, dichte Beschaffenheit annimmt, eine außerordentliche Kraft auf die in die Magenöhle, gebrachten Stoffe wirken lassen können. Oben und unten befindet sich an diesem Muskelmagen eine sackförmige Erweiterung, wo die Magenwände in ihrer ursprünglichen Gestalt erscheinen (T. XV. f. XII. p. T. XVI. f. VII.). Der Pförtner ist übrigens dicht am Magenummunde und ohne eigentliche Klappen, wodurch der Uebergang auch unversäuerter Pflanzkörner in den Darmkanal möglich wird; ein Umstand, welcher für die Verbreitung der Pflanzen über die Erde von Wichtigkeit ist, da nach Banks *) die durch den Darm eines Vogels gegangenen Saamen weit schneller keimen. Die Stelle des Muskelmagens ist im Vogel wie im Amphibium links unter der Leber (T. XV. f. XI. c.). Gewöhnlich findet man ihn ziemlich tief in der Unterleibshöhle, mitunter jedoch auch sehr tief; so z. B. im Kukul, im kleinen Reiher u. s. w.

§. 492.

Wie wir sonach bemerken, daß von den einförmigen häutigen Mägen der vorigen Klasse, in der gegenwärtigen ein allmählicher Uebergang gebildet wird, zu einem zusammengesetztern und muskulösern Bau, welcher theils an die Mägen mancher Insektengattungen (§. 455.) erinnert, theils aber auch dem entwickelteren Bewegungssystem im Vogel überhaupt entspricht; so haben auch Beobachtungen gezeigt, daß selbst bey Raubvögeln diese muskulöse Structur

*) f. Homo l. c. p. 286.

einigermassen durch anhaltende Fütterung mit Körnern u. dergl. sich entwickeln könne *). | Ja es ist allerdings merkwürdig, daß sogar äußerlich ähnliche Arten, ihrem Himmelsstriche und ihrer Nahrung angemessen, sehr durch die Beschaffenheit ihrer Mägen sich unterscheiden können, wie dieß von Home im afrikantischen und amerikanischen Strauß (*Rhea americ.*) gezeigt worden ist, indem er in den erstern einen weiten Vormagen fand, welcher aufwärts gebogen in einen kleinern stark muskulösen Körnermagen überging (T. XVI. f. VI.), dahingegen in dem zweyten der eigentliche Magen sich geräumiger, aber weit dünner von Häuten zeigte. Man hat übrigens gewiß mit Recht die Wirkung des Körnermagens der der Backzähne verglichen (indem man die Verriehung des Schnabels denen der Schneidezähne gleichstellte), und bedenkt man noch, daß die Vögel mit solchen Mägen gewöhnlich überdieß häufige Steine verschlucken, um so, gleich mehreren der niedern Thiere, die Magenfläche gleichsam mit fremden Zähnen zu bewaffnen, so wird man die Beobachtungen Réaumur's, Spallanzani's und Anderer, weniger seltsam finden, denen zu Folge selbst die schärfsten festesten Körper, als Glas, Metallspitzen, Münzen u. s. w. in diesen Mägen nicht nur ohne Nachtheil vertragen, sondern sogar in kurzer Zeit abgestumpft oder völlig zermahlt wurden.

Vom Darm der Vögel.

S. 493.

Durch den vom Magen nach rechts auslaufenden Darmkanal der Vögel finden wir zunächst eine eigene längliche Schlinge **) gebildet, zwischen welche die Bauchspeicheldrüse eingeschoben ist, und deren zweyter Schenkel wieder fast bis

*) Home l. c. p. 271.

**) Diese Schlinge entsteht, wie wir später finden werden, dadurch, daß im Kückeln dieß ganze Darmstück außerhalb des Bauchs liegt.

dicht an den Pförtner zurückläuft (T. XV. f. XII. m.). Der Darm selbst ist hier oft (zumal in jungen Thieren) von sehr beträchtlicher Stärke. Von nun an bildet der Darm vielfache Windungen (n) und geht endlich in gerader Richtung längst des Kreuzbeines zum After. Dieses letztere Stück (z s) zeigt häufig einen oder zwey Blinddarme, schwillt dann etwas an und stellt so den Dickdarm vor, obwohl es dem sehr aufgetriebenen der meisten Amphibien keinesweges verglichen werden kann. Im Allgemeinen nähert sich auch der Darmkanal der Vögel durch seine nicht beträchtliche Länge mehr dem der niedern Klassen, als dem der Säugthiere, und vorzüglich kurz wird er in den fleischfressenden Gattungen gefunden. Die Muskelwände des Darms sind gewöhnlich bedeutend dick, und die innere Haut wird durch verhältnißmäßig sehr lange Zotten überall, nur in den Blinddärmen nicht, bekleidet. Den Dünndarm insbesondre betreffend, so ist auch hier in mehrern Gattungen (z. B. Schnepfen, Reiher, Hühnern (T. XVI. f. VIII.), Gänsen) ein kleiner Blinddarm beobachtet worden, welcher offenbar als Rudiment des im Ruchlein vom Dottersack zum Darm führenden Ganges (Ductus vitello-intestinalis) zu betrachten ist, indem, nach Macartney *), bey der *Nachtigall* sogar der kleine Dottersack niemals ganz verschwindet.

§. 494.

Der, meistens (nur im Strauß nicht) sehr kurze Dick- oder Mastdarm ist nur bey einigen körnerfressenden Vögeln (so in den Hühnervögeln) durch eine Art von Klappe vom Dünndarm abgesondert. Die in den Mastdarm mündenden Blinddärme (richtiger wohl wurmförmige Anhänge genannt) zeigen nach H. Liedemann **) ohngefähr folgende wesentliche Verschiedenheiten: — Vorzüglich lang sind

*) s. die Abhandlung desselben über die Blinddärme der Vögel in d. *Philos. Transact.* 1811. p. 207.

**) *Zoologie* 3. Bd. S. 456. u. f.

sie bey den von Vegetabilien, lebenden Vögeln, z. B. Hühnern, Fasanen, Pfauen, Putern, Gänsen, Schwänen; weniger lang bey der Eule, dem Kukuk, dem Kranich, der Schnepfe, dem Pelikan u. s. w.; noch kürzer bey Tauben (T. XV. f. XII. r.), Raben, Drosseln, Zinken u. s. w.; am kürzesten endlich bey Tagraubvögeln, Meisen, Störchen, Möven u. s. w. — Ein einziger, mitunter (gleich dem Blinddarm der Säpion) spiralförmig gewundener Blinddarm findet sich bey den Reihern, Rohrdommeln, Lauchenten. Ganz fehlt dieses Organ den Papageyen, Spechten, Wiedehopfen, Eisvögeln, Seeraben u. s. w. — Gewöhnlich sind diese Blinddärme innerlich glatt, an ihrer Darmmündung etwas verengert, und größtentheils mit Darmkoth angefüllt; ganz abweichend sind jedoch die Blinddärme des Straußes, welche eine Spiralklappe von derselben Art, wie sie im Magendarm der Rochen und Hayen, oder im Dickdarm des Störs sich vorfindet, enthalten. — Die Bedeutung dieser Blinddärme überhaupt betreffend, so fragt es sich wohl, da sie von den gewöhnlichen Blinddärmen des Dickdarms anderer Thiere bestimmt abweichen, ob sie nicht vielmehr als Nachbildungen der sogen. (später zu beschreibenden) Gallgefäße der Insekten angesehen werden könnten? — Von Homo *) werden sie den Absonderungsorganen, welche in der Nähe des Afteres bey vielen Thieren vorkommen, z. B. dem Dintenbeutel der Säpion, verglichen. Als Harnblasenzipfel werden sie von H. Dken **) betrachtet, allein dann müßte wohl die Allantois (das hier sogen. Chorion) von ihnen, nicht aus der Kloake entspringen.

S. 495.

Vom Mastdarm selbst ist übrigens merkwürdig, daß in ihm, nach Perrault, bey dem Strauß, durch einen Bündel Längensfasern, ähnliche Taschen, wie im menschlichen Dickdarm,

*) Lect. on comp. A. p. 404.

**) Zoologie 2r. Bd. S. 357.

gebildet werden. — Was die Endigung desselben betrifft, so verhält sich diese fast ganz wie in den Amphibien. Nämlich der Darm öffnet sich, von einer fleischigen Lippe umgeben, in die Kloake (T. XV. f. XII. s. T. XVI. f. x. a.) d. i. in eine in verschiedenen Gattungen sehr verschieden gestaltete, doch meistens kuglige Höhle oder Erweiterung, durch welche auch Harn, Saamen und Eyer ausgeleert werden *). Diese Kloake ist von starken Muskelfasern umgeben und öffnet sich auferlich (wie bey den Eidechsen) mit einer quervalen Mündung (T. XV. f. XI. n.). — Endlich scheint auch hier noch am schicklichsten eines Organs gedacht zu werden, über dessen Bedeutung zwar erst späterhin bey der Betrachtung der Entwicklungszustände des Vogels einiges erwähnt werden kann, welches aber im ausgebildeten Thier allerdings seiner Function nach mit andern drüsigen Aussonderungsorganen am After übereinstimmen mag. Es ist dieß ein rundlicher, oft auch länglicher, von dicken Wänden gebildeter Beutel (die sogen. *Bursa Fabricii*), welcher über der Kloake liegt und in dieselbe durch eine Klappenmündung geöffnet ist. Innerlich sind ihre Wände mit zähem Schleim überzogen, und ihre Größe scheint durchaus (wie schon H. Blumenbach bemerkte, und auch ich an Hühnern, Gänsen und einem jungen Reiher u. s. w. bestätigt fand) je älter das Thier wird, um so mehr abzunehmen (T. XVI. f. ix.). — Die Befestigung des gesammten Darmkanals durch das Gerüste hat im Vogel nichts Ausgezeichnetes, und was die Wände der Luftzellen des Unterleibes betrifft, welche hier die Lage des Darmkanals eben so sehr als das Gerüste bestimmen, so wird davon bey den Respirationsorganen die Rede seyn.

*) Nur der Strauß kann, nach Cuvier, mittelst der Stellung seiner Ruthe, Harn oder Koth besonders entleeren.

IV. Von den Verdauungswerkzeugen der Säugthiere.

I. Von dem Gebiß, den Geschmack= Saug= und Schlingwerkzeugen derselben.

§. 496.

Es ist eine bedeutungsvolle Wiederholung früherer Bildungen, daß wir in gegenwärtiger Klasse die zur Aufnahme von Nahrungstoffen gebildeten Organe wieder von der Art finden, daß sie auch als Saugwerkzeuge dienen können, ja daß sie in einer frühern Lebensperiode allein hierzu bestimmt sind. Diese Einrichtung ist so allgemein, daß die Klasse den Namen daher erhalten hat; allein es verdient bemerkt zu werden, daß das Saugen hier weder allein durch Mundöffnung, Lippen und Schlandkopfmuskeln, wie bey Pflanzenthieren, Weichthieren, Würmern, und einigen Fischen, noch allein durch die Zunge, wie in Insekten und einigen Vögeln, bewerkstelligt wird; sondern daß Lippen, Backenmuskeln und Zunge zusammen (natürlich unter Mitwirkung der Respirationorgane), als gleich wesentliche Theile, dasselbe vollbringen. Die verschiedenen Formen der Mundöffnung selbst, welche übrigens schon deutliche Annäherungen zum menschlichen Typus zeigt, sind aus naturgeschichtlichen Beschreibungen und Abbildungen hinlänglich bekannt, und ich erwähne daher als physiologisch nicht uninteressant nur folgendes: Erstlich zeigt bey vielen Säugthieren (Mäusen, Hasen, Fledermäusen, Katzen, Hunden, Schafen u. s. w. die Oberlippe eine zur Nase laufende Spalte, welche ein Beweis ist, daß die (gleich Rippenbögen) von beyden Seiten des Schädels ausgebildete Obertiefergegend weniger vollkommen als z. B. im Menschen geschlossen ist, wovon wir die Beweise auch schon früher in dem Vollkommner = Getrenntseyn des Zwischenkiefers u. s. w. (§. 254.) gefunden haben. Daß diese Spalte jedoch auch im Menschen zuweilen als Mißbildung (Hasenscharte) vorkommt, ist bekannt.

§. 497.

Zweytens aber weicht das Maul der Säugthiere vom menschlichen Munde fast immer durch seine Länge von vorn nach hinten, durch seine weite Spaltung ab, und nähert sich so dem Schnabel der Vögel, so wie dem Rachen der Amphibien und Fische. Es hängt dieß ab von der früher (§. 254. 261. s. T. XVIII. f. VII. f. XI. c.) erwähnten Breite des Oberkieferbeins, und den im Verhältniß zum Schädel überhaupt so ausgezeichnet langen Kiefern; allein wie gleichfalls erwähnt wurde, daß die Kiefern im jungen Thiere noch weit kleiner wären (§. 261.) so folgt nun ferner daraus, daß im solchen auch die Rachenspalte weit kürzer seyn müsse, als im Erwachsenen. Die kürzere Rachenspalte muß aber für das junge Thier namentlich in so fern wichtig werden, als dadurch eben das Saugen vorzüglich begünstigt wird; ja bey den Jungen des Beuteltiers, welche im Zügensack der Mutter so fest sich ansaugen, bemerkt man, nach d'Aboville *), den Mund als vollkommen runde Oeffnung (als bloße Saugmündung). Endlich mache ich noch auf die merkwürdige Wiederholung einer der vorigen Klasse eigenthümlichen Bildung in der Mundform des Schnabelthiers aufmerksam, dessen schnabelförmige Kiefern (§. 254.) nicht von eigentlichen Lippen, sondern nur von einer nervenreichen (nach H. Blumenbach der des Entenschnabels sehr ähnlichen) Haut bedeckt werden, und wo als einziges Rudiment wahrer Lippen nur eine faltige Haut an der Schnabelwurzel betrachtet werden kann, welche übrigens in ihrem Verhalten zum Schnabel an den Hautkranz um den Schnabel der Sapien erinnert.

§. 498.

Was die Bewaffung der Kiefern bey den Säugthieren anbelangt, so ist sie im hohen Grade verschieden, und zeigt auf mancherley Weise Wiederholungen früher beschriebener

*) Volgt's Magazin für Physik und Naturgesch. V. Bd. 2. St.

Organisationen. Erstlich finden wir einige Gattungen, z. B. Ameisenfresser, ohne alle Kieferbewaffnung (wie unter den Fischen, z. B. im Stör); zweytens finden wir (wie in mehreren Fischen, z. B. im Hecht) Gaumen- und Zungenzähne, und zwar hier ohne Kieferzähne; so nach *Homo**) im *Ornithorhynchus hystrix*, welcher an der Zungenwurzel 20 hornige Zähne hat, denen sieben Reihen dergleichen Gaumenzähne entsprechen. Drittens finden sich Kieferzähne, jedoch nicht eingeklebt, und gleichfalls aus hornigen, senkrechten Fibern zusammengesetzt; so im *Ornithorhynchus paradoxus*, welcher in jeder Kieferhälfte einen Backzahn (das Junge hat deren zwey später zu einem verschmelzende) und auf der Zunge zwey vorwärts gerichtete Spitzen zeigt. Viertens finden wir die Gaumen- und Obertieferknochen (ohngefähr wie in den Schildkröten beide Kiefern) mit vielfachen dachziegelartig übereinander liegenden Schichten von Hornplatten besetzt, deren Fasern senkrecht aufgesetzt sind, und am untern Ende frey herab hängen; so bey dem Wallfisch**), dessen Hornplatten (Warten) bekanntlich das Fischbein***) liefern.]

§. 499.

Als fünfte gewöhnlichste Bewaffnung der Kiefern endlich, haben wir nun ebenfalls, wie bey Fischen und Amphibien, die Zähne zu nennen, und obwohl diese hier in der Regel in Höhlen des Kiefers, nicht, wie bey manchen Amphibien und Fischen, auf dem Kiefer entstehen, so wachsen sie doch nie aus dem Kieferknochen selbst hervor,

*) Lect. on comp. A. p. 503.

**) Wertwärdig ist es, daß, nach *Coiffroy*, das Wallfischjunge doch auch, obwohl nur im Untertiefer, einige Zahneime zeigt.

***) Obwohl diese Masse ganz aus gefüllten Haaren zu bestehen scheint, so unterscheidet es sich doch chemisch von letztern, durch den fast gänzlichen Mangel an Gelatina, indem es beynabe bloß aus Albumen und phosphorsaurem Salz besteht. (s. *Homo a. a. O.* S. 266.)

sondern bilden sich immer als verhärtete Scheiden, als näsgelartige Ueberzüge um weiche gefäßreiche Papillen (Zahnkerne, pulpa) von welchen übrigens weder Nerv noch Gefäß in die Zahnsubstanz eindringt. Die Kronen entstehen daher zuerst und die Wurzeln werden erst später gebildet, indem sie durch ihr Wachsen die Kronen vorwärts schieben. In es giebt Thiere, wo dieß Bilden der Wurzeln immer fortgeht, und daher der Zahn stets gleich einem Fingernagel fortwächst, so die Stoßzähne des Elephanten und die (freylich sich gewöhnlich immer wieder abnutzenden) Schneidezähne der Mager *). Von der erwähnten gewöhnlichen Bildungsweise der Säugthierzähne weichen indes die Fischzähne, z. B. die Delphine, auf eine merkwürdige Weise dadurch ab, daß, nach Hunter **), bey ihnen (eben wie bey den meisten Fischen) die Zähne gleichfalls auf dem Kiefer entstehen, und bey allmählicher Vergrößerung der Kiefern erst in dieselben aufgenommen werden. Vielleicht steht es übrigens mit dieser Bildungsweise in Verbindung, daß man bey diesen Thieren keinen Zahnwechsel bemerkt, und daß sie die Zähne durchgängig im Alter so häufig verlieren.

§. 500.

Die Form, die Stellung und Vertheilung, so wie der innere Bau der Säugthierzähne bietet in den einzelnen Geschlechtern äußerst vielfache Verschiedenheiten dar. Wir gehen hier nur die wesentlichsten derselben durch, da die Naturgeschichte, indem sie Ordnungen und Gattungen nach dem Gebiß vertheilt, auch die Zähne selbst ausführlicher beschreiben muß. — Rückichtlich der Form lassen sich in Säugthieren, wie im Menschen, schneidende, spitze und platte Zähne unterscheiden, jedoch nimmt man bey der Bestimmung von Schneidez- Eck- und Backzähnen noch besonders ihren Standort mit in Betrachtung, indem keinesweges

*) S. mehrere Beobachtungen hierüber bey F. Lavagna Esperionzi o Riflessioni sopra la carie de denti etc. Genova 1812.

**) J. Liebmans's Zoologie 1. Bd. S. 365.

z. B. Schneidezähne immer schneidende, Backzähne immer mahlende Flächen haben. — Zunächst die Eckzähne betreffend, so kann man diese als die Ueberbleibsel jener vielen spitzen kegelförmigen Zähne betrachten, welche bey Fischen, Amphibien, und eben so aber auch noch in mehreren Fischezithieren, z. B. im Delphin (T. XVIII. f. i.), gewöhnlich den ganzen Kiefer bewaffneten. Hier so wenig als dort dienen sie zum Rauern, sondern nur zum Halten und Zerreißen. Sie fehlen häufig (so bey Wiederkäuern mit hohlen Hörnern, bey Nagern, Elephanten, Nashörnern, bey den Einhufern gewöhnlich dem Weibchen) sind indeß zuweilen auch nur in einer Kinnlade vorhanden (so im Wallroß). Im Allgemeinen finden wir sie ohngefähr wie im Menschen gebildet, doch fast immer (schon im Affen T. XVIII. f. xi.) weit größer. | Am größten sind sie indeß als sogen. Hauer im Schwein; ja im Basbirussa sehen sie fast als Hörner über den Oberkiefer in die Höhe, indem die obere Hauer die Kinnladen seitlich durchbrechen. Auch im Wallroß sind die beiden einzigen obere Hauer sehr groß.

§. 501.

Die Schneidezähne fehlen selten ganz (so bey dem Schnabel- Gürtel- und Faulthier) häufiger im Oberkiefer (so bey den Wiederkäuern mit Hörnern und Schweinen) oder im Unterkiefer (so im Elephanten, Wallroß, Narwal und Dugong T. XVIII. f. iv). Uebrigens kommen sie häufig mit der Form der menschlichen Schneidezähne überein, zeichnen sich indeß bey Andern (vorzüglich im Elephanten, Narwal *) (Stoßzähne) und Dugong) durch ihre Größe, bey noch Andern (namentlich den Nagern T. XVIII. f. ix.) durch ihre Krümmung und

*) Obwohl man in diesem Thier gewöhnlich nur einen der langen gleichsam gedrehten Stoßzähne findet, so hat es doch eigentlich zwey, indeß von ungleichem Wachsthum, indem der eine (der rechte) zeitig ausfällt, der andere (der linke) später nachwächst.

selartige Schneidefläche aus. — Die Backzähne betreffend, so finden diese sich am allgemeinsten (der Narwal nur hat, außer den Stoßzähnen, gar keine andern Zähne) und ihre Form unterscheidet sich in der Regel bey den reißenden und den kräuterfressenden Thieren in sofern auf eine merkwürdige Weise, als sie bey den erstern, z. B. Hunden, Mardern, Katzen, von den Seiten platt gedrückt sind, und oben in eine oder mehrere scharfe Spitzen (ohngefähr wie Hayfischzähne) auslaufen, auch nicht sowohl wirklich zum Rauen, sondern vielmehr gleich Scheeren (weßhalb sie sich auch nicht abstumpfen) zum Schneiden benutzt werden. In den eigentlich kräuterfressenden Thieren hingegen, so namentlich im Elephanten, (T. XVIII. f. v.), wo übrigens nur ein, höchstens während des Wechsels, zwey Backzähne in jeder Kieferhälfte sich vorfinden, ferner bey Wiederfäuern, Einhufern, Nagern, bilden die Backzähne breite mahrende Flächen, welche oft Quersfurchen zeigen, denen Vorsprünge der entgegengesetzten Zahnreihen entsprechen, so daß mittelst der durch den flachen Gelenkkopf des Unterkiefers möglich gewordenen Seitenbewegung der Kiefer, ein vollkommenes Zermalmen der Blätter u. s. w. Statt finden kann. Den Uebergang zwischen beiden entgegengesetzten Formen bilden die Backzähne der Omnivoren, z. B. der Schweine, Affen, Menschen.

§. 502.

Dem innern Bau nach kann man die Zähne mit Home *) unter drey Klassen bringen: 1) wo die Emailsubstanz (eine aus der Haut der Zahnzelle sich kristallinisch niederschlagende Mischung von phosphorsaurem Kalk und Gelatina) die Krone und den Körper des Zahns überzieht. Hierher gehören die Zähne des Menschen, der Carnivoren und Omnivoren, so wie die großen Stoßzähne der Elephanten u. s. w., wo indeß die Emaillage sehr dünn ist.

*) Lect. on comp. A. p. 176.

2) Wo die Emailsubstanz den Zahn nicht von allen Seiten umgiebt und die eigentliche Zahnsubstanz (eine Knochenmasse, welche ihre größere Härte, nach Brande, einem Zusatz von kohlen-saurer Kalkerde verdankt) zum Theil die Schneidefläche bildet. Hierher gehören z. B. die Schneidezähne der Nager, wo das Email die äußere vordere Zahnseite bekleidet, und so durch ihre größere Härte im Verhältniß zu der einwärts liegenden, sich früher abnutzenden Zahnsubstanz, eben die meißelartige Schneidefläche bildet. (An den Zähnen des Biebers ist dieß besonders deutlich wahrnehmbar.) 3. Abtheilung; hierher gehören diejenigen Zähne (zusammengesetzte und halbzusammengesetzte, nach Cuvier), wo außer der Email und Zahnsubstanz noch eine dritte beobachtet wird, welche nach Brande's Untersuchungen der wahren Knochensubstanz am nächsten zu kommen scheint. Als Beispiele dieser Art können insbesondere die Backzähne der Elephanten, aber auch die mehrerer wiederkäuenden Thiere, Nager u. s. w. gelten. Verkwürdig ist hier vorzüglich, daß die Haut, deren Berrichtung in Absonderung des Emails besteht, sich auf so vielfache Weise zusammenfaltet, und das durch die Emailsubstanz selbst in sehr verschiedenen Zeichnungen auf der Kaufläche erscheinen läßt. So bildet sie z. B. in den Wiederkäuern auf dieser Fläche wellenförmige, tiefeindringende Streifen; im afrikanischen Elephanten entstehen durch sie eine Reihe senkrecht auf der Kaufläche stehender rhombenförmiger Platten (T. XVIII. f. v. b.), im asiatischen Elephanten hingegen zeigen diese Platten im Querdurchschnitt parallele wellenförmige Ränder. Man könnte übrigens diese Platten, da ihre Zahl in den ältern Zähnen sich vermehrt, und das Email jeder offenbar von einer besondern Membran abgetrennt wird, allerdings als einzelne Zähne betrachten.

Die dritte, eine Art von Rütt bildende Substanz dieser Zähne insbesondere anlangend, so entsteht dieselbe, nach Homs, wie andere platte Knochen, durch Verküsterung der erwähnten das Email absondernden Membranen; Cuvier hingegen hält dieselbe für eine zweyte Absonderung auf jener nur wahr verdickten, schwammig gewordenen Haut; eine

Meynung, welche wohl in sofern einiges Unwahrscheinliche hat, als zwey verschiedene Absonderungen nach einander von einer und derselben Fläche nicht leicht zu begreifen sind.

§. 503.

Was den Zahnwechsel der Säugethiere betrifft, so geht dieser bey den Säugethiere in Allgemeinen, und so weit er beobachtet ist, fast eben so wie im Menschen von Statten; indem nämlich immer vorzüglich jene Zähne ausfallen und durch neue ersetzt werden, welche zuerst und bey geringer Länge der Kiefer fast zugleich mit letztern sich gebildet hatten. (Eine Erscheinung, welche wohl durch das Verlängern der Kieferäste selbst, und durch die daher von Neuem angelegte Productionskraft im Zahnrande derselben ihre Erklärung findet.) So sah Home *) im wilden Eber sechzehn Milchbackzähne in beiden Kiefern, hinter welchen, bevor sie ausfallen, bey Verlängerung des Kiefers erst ein, dann ein zweyter gleichsam doppelter großer Backzahn erscheint. Im siebenten Jahr finden sich sonach, mit den 16 gewechselten Zähnen, vier und zwanzig Backzähne vor, und demohnerachtet bildet sich jetzt, bey noch größerer Verlängerung des Kieferastes wieder eine neue Zelle für einen Zahnkeim. Die Wiederkäuer wechseln, nach Cuvier, von ihren vier und zwanzig Backzähnen — Zwölfe. Vorzüglich benutzt wird der Zahnwechsel im Pferd, bis zum zehnten Jahr, zur Bestimmung des Alters. Nach drey Monaten hat hier das Fohlen die sechs Milchschneidezähne (Kappzähne) und im sechsten Monat die drey Milchbackzähne (Stockzähne) in jedem Kieferast. Nach den drey ersten Lebensjahren wechseln die mittlern zwey Milchschneidezähne, ein Jahr später die zwey nächsten, ein Halbjahr später die äußersten. Die bleibenden Schneidezähne (Rosßzähne) haben auf der Weißfläche eine Grube (Bohne, Kern), welche nur bey allmähligem Abnutzen des Zahns verschwindet, und zwar im siebenten Jahr an den zwey mittelsten, im achten an den zwey nächsten,

*) Lect. on comp. A. p. 184.

im neunten an den zwey äußersten. Die Eckzähne (Haken) kommen erst im vierten Jahr, sind im siebenten etwas stumpf, im zehnten ganz stumpf, und bey eingeschrumpftem Zahnfleisch, länger. Die Milchbackzähne fallen gegen und nach dem dritten Jahr aus, um durch neue und mehrere ersetzt zu werden. — Manches merkwürdige hat vorzüglich noch der Zahnwechsel des Elephanten; hier kommen die Milchstoßzähne im siebenten bis achten Monat zum Vorschein, werden gegen 2 Zoll lang, sind nicht hohl und werden nach einem Jahr abgeworfen, die neuen kommen in zwey Monaten nach, sind anfänglich schwarz und rauh, schleifen sich indeß ab, sind in zwey Monaten schon zolllang, und können später bis 150 und mehr Pfund schwer werden. Backzähne bilden sich in jedem Kieferast 8, allein nicht neben, sondern hinter oder vielmehr über einander, und zwar so, daß häufig, indem neben dem abgenutzten alten ein neuer hervorkömmt, zwey Backzähne zugleich im Gebrauch sind. Immer haben indeß die später folgenden Zähne eine größere Zahl senkrechte Platten. So der erste Backzahn, welcher bald nach der Geburt gebildet ist, 4, der zweyte, welcher im zweyten Jahre im Gebrauch ist, 8 bis 9, der dritte 12 bis 13, der vierte 15, der siebente und achte 22 bis 23 Platten.

§. 504.

Ueber die verschiedene Art und Kraft der Unterkieferbewegung in den Säugthieren ergab sich schon mehreres theils aus der Form des Fochbogens (§. 257.), theils aus der Form des Gelenkfortsatzes am Unterkiefer (§. 260.), und endlich aus der Beschaffenheit der Schläfengruben (§. 263.). Die Muskeln, welche diese Bewegungen nun wirklich zu vermitteln bestimmt sind, sind im Ganzen dieselben, welche wir im Menschen selbst vorfinden; fast nur relative Größe, mitunter auch Lage und Bildung sind verschieden. Der Schläfenmuskel ist, wo die Backzähne mehr scheerenartig wirken, d. i. in den reißenden Thieren (selbst in den Kleinern, z. B. im Maulwurf, T. XVIII. f. XIX. a.) von beträchtlicher Größe; in den Pflanzenfressern, z. B.

in den Wiederkäuern, wo die Backzähne mehr zermalmend wirken, verhältnißmäßig klein (f. XVI. 6). Der Kau- muskel (Masseter) läuft zuweilen etwas schief hinterwärts als im Menschen (f. XIX. f. XVI. 7.). Die Flügel- muskeln (Pterygoidei) sind vorzüglich für die Seitenbewegungen des Unterkiefers (z. B. in den Wiederkäuern) wichtig; und außer jenen Muskeln endlich wird bey vielen Nagern (z. B. Meerschweinchen, Eichhörnchen, Ratten) der Unterkiefer durch einen vom Oberkiefer und zwar von den Schenkeln seines Jochfortsatzes (S. 257.) zum Unterkiefer laufenden, von H. Meckel zuerst beschriebenen Muskel theils aufgehoben, theils vorwärts gezogen. — Zum Herabziehen des Unterkiefers wirkt auch hier wie im Menschen, außer einigen Zungenbeinmuskeln, vorzüglich ein dem zweybäuchigen Unterkiefermuskel entsprechender, welcher indeß nur bey sehr wenigen Säugthieren (z. B. im Affen) wirklich aus zwey Bäuchen zusammengesetzt ist und, nach Cuvier, im Ameisenfresser und Gürteltier ganz fehlt.

§. 505.

Wir kommen nun zur Beschreibung des Zungenbeins, für dessen Form zwar ebenfalls die des menschlichen als Vorbild gelten kann, welche jedoch vorzüglich dadurch den frühern Gestalten dieses Knochens sich annähert, daß die bey dem Menschen sogenannten kleinen, vordern Hörner, in vielen Säugthieren, z. B. Wiederkäuern, Einhufern, Schweinen, theils selbst länger als die hintern, oder aus zwey Stücken zusammengesetzt sind, theils sich mittelst eines platten langen Knochens der Schädelbasis (nicht wie im Menschen mittelst eines Bandes einem Griffelfortsatz) anhängen. Diese platten Knochen scheinen also eigentlich die großen Zungenbeinhörner der Fische oder Amphibien vorzustellen, dahingegen die sogen. großen oder hintern zwey Zungenbeinhörner mehr denen der Vögel entsprechen, was vorzüglich am Zungenbein des Hasen deutlich ist (vergl. T. XX. f. I. und T. XVI. f. II.). In den reißenden Thieren sind übrigens die vordern Hörner sowohl,

als die dieselben an den Schädel heftenden Knochen (Griffelknochen nach Cuvier) durch größere Dünne und cylindrische Gestalt ausgezeichnet.

§. 506.

Was den Körper des Zungenbeins insbesondere betrifft, so ist er von seinen frühern Gestalten vorzüglich durch den Mangel des hintern spitzen Fortsatzes (welcher häufig bey Vögeln, Amphibien und Fischen angetroffen wird) dann aber auch durch den Mangel der vordern Gelenkfläche für den hier nicht mehr existirenden Zungen-Knochen oder Knorpel unterschieden; obwohl ich am Zungenbein des Hasen und Pferdes noch einen stark vorragenden vordern Fortsatz vorfinde, welcher an jene Gelenkverbindung erinnert. Merkwürdig ist vorzüglich der Zungenbeinkörper der Heulaffen (*Simia Seniculus*, *Stentor* *), allwo er zu einer großen Trommelähnlichen Knochenblase sich erweitert, deren Höhle mit dem Kehlkopf zusammenhängt und sehr bestimmt an die Kehlsäcke der Amphibien (§. 476.) erinnert, welche ebenfalls zur Luftaufnahme und Verstärkung der Stimme organisiert, obwohl nicht mit verknocherten Wänden versehen waren. Wir werden darauf bey den Respirations- und Stimmorganen zurückkommen **) — Uebrigens bietet diese Knochenblase unter den Säugthieren wohl das einzige Beispiel eines nach Art der Vogelknochen (§. 209.) luftkohl gewordenen, sonst soliden Knochens, dar. — Der Muskeln des Zungenbeins finden sich in den Säugthieren, wie im Menschen, eine beträchtliche Anzahl, da indeß die des letztern im Wesentlichen mit denen jener einen gleichen Verlauf haben, so wird die genauere Anzeige derselben überflüssig, und ich ersinnere nur, daß man den dem Griffelzungenbeinmuskel (*Sty-*

*) Nach H. Wolff (de organo vocis mammalium, praes. Rudolphi, 1812. p. 5.) auch bey *Sim. Brasiliensis*.

**) In anderer Hinsicht könnte man sie auch bey *bulla ossea* des Gehörorgans mehrerer Säugthiere vergleichen (§. 247.) da beide schallverstärkend wirken.

lohyoideus) entsprechenden fast nie von der Sehne des zweybäuchigen Muskels durchbohrt antrifft.

§. 507.

Die Zunge der Säugthiere zeichnet sich theils durch ihre weichern dem Geschmacksinn günstigeren Bedeckungen, theils aber auch namentlich dadurch von der Beschaffenheit derselben in frühern Gattungen aus, daß sie, ohne Knochen oder Knorpel zu enthalten, durchaus weich, biegsam und fleischig ist. Annäherungen an frühere Gestalten fehlen indeß keinesweges; hierher gehören: die dicke, fleischige, speckige, *) wenig bewegliche Zunge der Fischzisthiere, welche an den Boden der Mundhöhle befestigt, und, nach Cuvier, mit keinen deutlichen Geschmackswarzen versehen, an die Fischzunge erinnert; ferner die nicht selten vorkommende Spaltung der Zungenspitze in zwey Theile (z. B. im Dromedar, vorzüglich aber im Seehund (T. XX. f. v.), welches an die Zunge mehrerer Amphibien (S. 477.) mahat; oder die franzenförmige Auszackung der Zungenspitze, nach Cuvier, (so bey dem Beutelthier) in welcher die gefranzte Zunge gewisser Vögel wiederholt ist (S. 486.). Ferner zeigt die wurmförmige Zunge des Ameisenfressers und der Echidna (Ornithorhynchus, s. Echidna hystrix), theils durch ihre Gestalt und Bewegung, theils insofern sie fast bloß Ingestionsorgan zu seyn scheint, große Ähnlichkeit mit der Zunge der Schlangen (S. 475.). Endlich aber kommt auch die namentlich in den Fischen beschriebene Bewaffnung der Zunge nicht selten vor; so sind z. B. die Spitzen, mit welchen die Zunge des Katzengeschlechts, vorzüglich die der Löwen, Tiger u. s. w. bewaffnet ist, ganz den Zungenzähnen der Fische ähnlich, indem sie ebenfalls aus scharfen, hinterwärts gebogenen, erhärteten Scheiden bestehen, und über weiche Zungenpapillen gesülpt sind (vergl. S. 463. u. T. XX. f. iv.). Die Zungenzähne der Echidna ferner, sind schon früher er-

*) Ihr Lhran füllt bey dem Wallfisch oft 3 Tonnen, s. Den's Zoologie 2. Bd. S. 667.

wähnt worden (§. 498.), außer diesen finden wir inbeß auch eine sehr scharfe Zungenbewaffnung im fliegenden Hund (*Vespertilio caninus*), wo die Zunge fast über und über mit scharfen gezackten Schuppen bedeckt ist.

§. 508.

In den übrigen Säugthieren kommt die Bedeckung der Zunge gewöhnlich der menschlichen sehr nahe, nur die Zahl, Größe und Stellung der verschiedenen Zungenwärtchen, vorzüglich der kelschförmigen, ist manchen Abweichungen unterworfen. Die Form der Zunge unterscheidet sich von der menschlichen gewöhnlich durch ihre größere Schmalheit, Länge und Dünne. — Die Bewegung der Zunge wird in der Regel ganz durch ähnliche Muskellagen, wie im Menschen bewerkstelligt, doch ist es physiologisch interessant zu bemerken, wie das Muskelfleisch der Zunge (als eines der vegetativen Sphäre zugehörigen Gebildes) durch größere Weichheit und Zartheit der Fibern von dem der Ortsbewegung bestimmten sich unterscheidet. Ausgezeichnet ist übrigens noch der Bewegungsmechanismus in der wurmförmigen Zunge der Ameisenfresser und *Echidna*; hier läuft nämlich, Cuvier's Angabe zufolge, ein langer Muskel vom Brustbein zur Zunge, welcher gleich den Längenfäsern der Säpularme oder Schneckenfühlhörner (§. 110. 136.) in den Zungenkörper sich fortsetzt, und das Zurückziehen so wie die Seitenbiegungen unterstützt, dahingegen die Verlängerung und die übrigen Biegungen der Zunge durch Zirkelfibern, welche die äußere Muskellage bilden, vermittelt wird. Im kleinen Ameisenfresser (*Myrmecophaga didactyla*, dessen Körper nur ohngefähr 8 Zoll lang ist) fand H. Blumenbach doch die Zunge von $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge. Die Bewegung der platten, langen, schmalen Zunge mehrerer Carnivoren mag endlich auch durch ein rundes, elastisches, von einer Scheide umgebenes Band unterstützt werden, dessen vollkommen wurmförmige Gestalt einst verleitete, in diesem Organ, unter dem Namen des Tollwurms, die Ursache der Hundswuth zu suchen. Man kennt diesen, längst der

Mittellinie der untern Zungenfläche, ziemlich oberflächlich in der Zungensubstanz liegenden Theil vorzüglich im Hundegeschlecht, doch fand ihn H. Blumenbach *) auch im Dpossum, und eben so entdeckte ich auch in der Zunge des Maulwurfs ein völlig gleiches $\frac{1}{4}$ Zoll langes Band. — Das ganze Organ scheint mir bloß Rudiment des in frühern Klassen gewöhnlich vorkommenden Zungenknorpels zu seyn.

§. 509.

Rücksichtlich der Beschaffenheit der übrigen Mund- und Rachenhöhle ist nun vorzüglich die deutlichere Trennung dieser beiden Räume durch ein Gaumensegel wichtig, dessen Beschaffenheit zwar im Allgemeinen von der des menschlichen wenig unterschieden ist, dem jedoch mit Ausnahme der Affen der Zapfen (Uvula) gemeinlich, indeß keinesweges immer mangelt, indem ich denselben, z. B. im Hasen, sehr deutlich, obwohl mehr häutig, vorfinde. Vorzüglich merkwürdig ist, nach Cuvier, das Gaumensegel theils in den Fischzithieren, theils im Elephanten. In den erstern nämlich ist es eine röhrenförmige, den pyramidal erhöhten Kehlkopf umfassende Verlängerung der hintern Nasenlöcher, welche theils für das Athemholen bey Anfüllung der Mundhöhle mit Wasser, theils für das Auspritzen des Wassers (§. 354.) von Wichtigkeit ist. Im Elephanten steigt das Gaumensegel ebenfalls bis unter den verlängerten, mit den Siebbeckenknorpeln verwachsenen Kehldeckel herab und macht so das Ausstoßen von Luft zugleich bey dem Einschlucken von Getränk u. s. w. möglich, welches namentlich Statt finden muß, wenn das Thier vorher das Getränk in den Rüssel aufgezogen hatte. Eine dritte Bildung endlich, welche theils den beschriebenen nahe kommt, theils auch an das Verhältniß zwischen hintern Nasenlöchern und Stimmröhre der Vögel (§. 485.) erinnert, bemerkte ich vor einigen Jahren in der Hufeisennase (*Vespertilio ferrum equi-*

*) Handbch. d. vergl. Anat. S. 335.

num). Es findet sich nämlich hier an der hintern Oeffnung des Nasenkanals statt des Gaumensegels ein häutiger vorspringender Rand, welcher der, von einem ähnlichen vorwärts als Kehldeckel verlängerten Rande umgebenen Kehlkopfsöffnung auf das vollkommenste entspricht (s. T. XIX. f. XIX. b.). Ja selbst unter den Nagern kommt diese bisher unbeachtete Wiederholung einer einfachen hintern Nasenöffnung vor, so z. B. in der Ratte finde ich am Rachen gewölbe bloß ein ovales zur Nasenhöhle führendes Loch ohne Gaumensegel.

§. 510.

Von dem Uebergange der Rachenhöhle in die Speiseröhre, oder dem Schlundkopfe erinnere ich ferner, daß er in dieser Klasse durch starke Muskellagen, deren Richtung übrigens wenig merkwürdige Verschiedenheiten von menschlicher Bildung darbietet, besonders ausgezeichnet ist. Am abweichendsten ist die Form desselben in den Fischzithieren, wo er aufwärts zu zwey fleischigen Röhren sich verlängert, welche eben das Wasser in die Gänge und Säcke der Nase zu leiten bestimmt sind. — Endlich sind auch in dieser Klasse, wie in Amphibien und Vögeln, zuweilen sackförmige Anhänge der Mundhöhle vorhanden, welche zwar hauptsächlich als Behälter für Nahrungsmittel gebraucht werden, indeß in einigen Fledermäusen (im Geschlecht *Nycteris*) nach Geoffroy's Entdeckung *) auf eine sehr merkwürdige Weise als Luftbehälter erscheinen. Indem nämlich diese Thiere zu beiden Seiten der Mundhöhle eine zwischen das Fell und die Muskeln des Körpers führende Oeffnung besitzen, so wird es ihnen möglich, die ausgeathmete Luft, während der Nasenkanal durch einen besondern Mechanismus verschlossen wird, unter das Fell zu treiben, sich aufzublasen und so den Flug zu erleichtern. — Was hingegen die eigentlich sogenannten Backentaschen betrifft, so stellen sie z. B. im Hamster zwey geräumige,

*) *Annales du Muséum d'Hist. nat.* Vol. XX. p. 15.

aufgeblasene, gegen $2\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll dicke lange Säcke dar, welche zu den Seiten des Kiefergelenks unter dem Fell verlaufen, innerlich mit der Haut des Mundes, äußerlich aber mit einer Muskelhaut bekleidet sind, welche letztere im Ratzen an den Dornfortsätzen des Rückgraths sich befestigt. Außerdem finden sich ähnliche Bäckentaschen im Schnabelthier, in den Pavianen, Hundskopffaffen (*Cynocephalus*) und Meerkatzen (*Cercopithecus*). — Diese Bäckentaschen leisten zum Theil dasselbe, was der Kropf in den Vögeln. — Auch der drüsenreiche Beutel, welcher im Kameel hinten am Gaumen gefunden wird *), ist schließlich hier zu erwähnen, obschon er wohl mehr (gleich der Schleimgrube am Gaumen der Vögel) zur Absonderung als zum Behälter zu dienen scheint.

2. Von der Speiseröhre und dem Magen der Säugthiere.

§. 511.

Die Speiseröhre der Säugthiere ist von der der vorigen Klassen hauptsächlich durch ihre geringere Weite, zum Theil auch durch ihre stärkere fleischige Wandung unterschieden. Was den letztern Punkt betrifft, so ist er vorzüglich an der mehr willkürlicher Bewegung fähigen Speiseröhre der Wiederkäuer deutlich, indem hier die, an sich sehr starken, Muskelfasern vorzüglich durch ihre lebhafteste Röhre von denen des übrigen Darmkanals unterschieden sind. Auch bemerkt man bey diesen, so wie bey vielen andern Säugthieren, daß jene Fasern größtentheils in zwey spiralförmigen sich kreuzenden Muskelbündeln um die Speiseröhre gewunden sind, wodurch ebenfalls die Muskelkraft erhöht werden muß. Ihre innerste, gewöhnlich Längenfalten, seltener kleine Quersfalten bildende Haut zeichnet sich übrigens bey vielen Gattungen, z. B. Hunden, Maulwürfen, Bibern,

*) S. Blumenbach's von Homo entlehnten Angabe zu Folge (s. *Hdbuch. d. vergl. Anat.* S. 124.).

durch einen höhern Grad von Festigkeit, und deutlichere Annäherung an die Beschaffenheit der äußern Epidermis aus, und unterscheidet sich dadurch selbst von der menschlichen Speiseröhre, mit welcher die Speiseröhre der Säugthiere sonst, der Lage sowohl, als der allgemeinen Form nach, eine große Uebereinstimmung zeigt. Als ungewöhnliche Bildung der Speiseröhre kann es gelten, wenn in der *Echidna* (*Ornithorhynchus hystrix*) von Home eine eigene Klappe an ihrem Anfange, und an ihrem Ende viele rückwärtsgekehrte Papillen (sie erinnern an eine ähnliche Bildung einiger Schildkröten (S. 479.) bemerkt wurden; auch ist sie (was ebenfalls an frühere Formen mahnet) in Raubthieren und den meisten Floßthieren beträchtlich weit.

§. 512.

Den Magen der Säugthiere betreffend, so zeigt dieser in den verschiedenen Gattungen sehr beträchtliche Verschiedenheiten seiner Gestalt; und vorzüglich ist es interessant, auf das allmähliche Uebergehen der ganz einfachen, an Fisch- und Amphibienmägen mahnenden Form, zu jener zusammengesetzten, welche wir bisher nur in Weichthieren und Insekten bemerkt haben, zu achten. — Da nun unter den einfachern Säugthiermägen auch der menschliche zu zählen ist, so brauche ich nur zu erinnern, daß die meisten reißenden Thiere (Hunde, Katzen, Marber, Bären, Maulwürfe, Fgel) so wie die von Insekten, Früchten u. s. w. lebenden (Affen, Fledermäuse, mehreren Nagern z. B. Eichhörnchen) in der ganzen Struktur, Lage und Form ihres Magens sehr mit dem menschlichen übereinstimmen, und von ihm nur, bald (so beyrn Löwen, Bären) durch eine etwas deutlichere Einschnürung und Abtheilung in zwey Hälften (wenigstens im Leben und vorzüglich zur Zeit der Verdauung), bald durch eine mehr längliche Form (so beyrn Marber), bald durch die mehr kuglige Gestalt desselben (so bey mehreren Affen und Fledermäusen) sich unterscheiden. Besondre Bemerkung verdient übrigens noch der Magen der Amphibien-säugthiere, welcher (z. B. beyrn Seehund und des Sees-

ruh) dadurch vorzüglich dem Magen der Fische ähnlicher wird, daß ihm die blinde Erweiterung der linken Hälfte fehlt, und die Speiseröhre sich gerade am linken Ende des Magens selbst einseut (T. XX. f. III.)! Auch der Magen der Ameisenfresser und Schuppenthier ist einfach, aber (bey mangelnden Zähnen wie im Vogel) sehr muskulös, auch werden Steinchen zur Zermalmung der Nahrungsmittel verschluckt. Im Schnabelthier ist, nach **Homo**, der verhältnißmäßig sehr kleine Magen ebenfalls ganz einfach gebildet, die Speiseröhre geht allmählig in einen abhängenden Sack über, ihre Mündung liegt nahe am Pförtner. — Die den Magensaft absondernden Drüsen finden sich übrigens in diesen Gattungen gewöhnlich verhältnißmäßig deutlicher als im Menschen. Die Epidermis der Speiseröhre endigt sich größtentheils frey am Magenmunde.

S. 513.

Einen deutlichen Uebergang zur zusammengefestern Magenform bildet nun der Magen mehrerer Nager theils durch die stärker entwickelten Drüsen in der Gegend des Magenmundes (welches zugleich eine deutliche Annäherung an den Vormagen der Vögel darstellt), theils durch die noch bestimmtere muskulöse Einschnürung. Als Beyspiel dieser Art kann zunächst der Magen des Wibers gelten, wo dicht am Magenmunde, an welchen innerlich gleichfalls die Epidermis der Speiseröhre plötzlich aufhört (T. XIX. f. xv. a.), äußerlich ein drüsiger Körper bemerkt wird, über welchen die Längenfaser der Muskelhaut sich fortsetzen (f. XIV. c.). Nimmt man diese Fasern hinweg, so findet man einen Haufen einzelner blinder Schleimfäcchen, welche nach Innen allmählig ihre Ausführgänge vereinigen und endlich durch mehrere theils größere, theils kleinere, mittelst halbmondförmigen Klappen verschlossene Mündungen sich öffnen (f. xv. b b.). Außerdem bildet der Magen nach dem Pförtner hin eine tiefe Einschnürung und folglich eine zweyte kleinere Höhle (f. XIV. f.). Ähnlichen

Drüsenapparat zeigt, nach Home *), auch der Magen des Bombat, ja in der Haselmaus bildet sich sogar am Magenmunde eine eigene mit Drüsen ausgekleidete Höhle. Eben so gehören die Magen der Hasen und Kaninchen hierher, in welchen die verschiedenen Functionen der beiden Magenhälften bereits sehr deutlich zu erkennen sind, da das in der linken Hälfte bewahrte Futter nur erweicht, das in der rechten Hälfte befindliche hingegen, in wahrer Verdauung begriffen ist. Vorzüglich deutlich ist endlich die Sonderung der zwey Magenhälften im Hamster (f. XVIII.) und der Wasserratte, wo die erstere Abtheilung noch durch die Epidermis der Speiseröhre (gleichsam als ein Kropf) ausgekleidet ist, da dieselbe hingegen im Hasen frey am Magenmunde geendigt erscheint.

§. 514.

Noch mehr entwickelt sich indeß die den pflanzenfressenden Säugthieren insbesondre eigene zusammengesetztere Form des Magens. Die drey in der Hausratte (T. XX. f. VI. a.) nur ange deuteten Abtheilungen desselben zeigen sich im Stachelschwanz als drey wirkliche Taschen, obwohl immer noch Magenmund und Pförtner ziemlich dicht aneinander stehen; ja im Riesentänguru zeigt sich der Magen durch Länge und viele taschenförmige Anhänge ganz einem Stück des menschlichen Dickdarms ähnlich. Die Magendrüsen sind hier in einzelne rundliche Haufen zusammengedrängt, Magenmund vom Pförtner weit entfernt, und überhaupt der linke Blindsack an Größe weit weniger als die lange rechte Abtheilung ausgezeichnet; auch sind diese Thiere, nach Home **), bey hartem Futter schon des Wiederkäuens fähig. — Auch nähert sich unter den Fledermäusen vorzüglich der von Knospen und Blumen (nicht von ausgesaugtem Blut) lebende Bampyr, rücksichtlich seines gleichfalls mehr darmartigen Magens, dem Känguru. — Unter den Huftieren zei

*) Lect. on comp. A. p. 146.

***) Lect. on comp. A. p. 157.

gen zwar die Einhufer noch eine einfachere Magenöhle, doch sind beide Magenhälften durch ihre verschiedene Bekleidung unterschieden, indem die linke mit der Epidermis der Speiseröhre überzogen ist. — In den Dickhäutern erscheinen nun schon beträchtliche Anhänge des Magens. Im Schwein ist der große links gewendete Magenrund mit einem sackförmigen Anhange versehen, und in der Pfortnerhälfte befindet sich ein fleischiger kegelförmiger Fortsatz zur Schließung des Magens. Im Elephanten ist der Magen mehr cylindrisch und zeigt an der Magenmundhälfte ebenfalls einen kegelförmigen Anhang, welcher durch starke Quersalten vom übrigen Magen getrennt ist. Vorzüglich beträchtlich aber sind diese Magenanhänge im Pecari, (*Sua Tajassu*) und Nilpferd (*Hippopotamus*), wo namentlich die linke Magenhälfte im erstern mit zwey, im letztern mit drey beträchtlichen sackförmigen Erweiterungen versehen ist, welche nur deshalb noch nicht als mehrere Mägen betrachtet werden dürfen, weil die innere Magenwand noch fast überall die gleiche Structur zeigt. — Endlich gehört in diese Reihe auch noch die Betrachtung des Magens der Faulthiere (*Bradypus*), welcher, nach Daubenton und Cuvier, aus einer großen kugligen, mit einem weiten Anhange versehenen linken Magenhälfte besteht, die mittelste eines Kanals in die engere, darmartige, gleichfalls durch kleine Blindsäcke vergrößerte Pfortnerhälfte übergeht.

§. 515.

Wir kommen nun zur Beschreibung der Mägen wiederkäuender Säugthiere, welche nebst denen gewisser Fischzithiere, die zusammengesetzteste Bildung erkennen lassen. In den Wiederkäuern mit Hörnern oder Geweihen (z. B. Stieren, Schafen, Ziegen, Hirschen u. s. w.) finden sich bekanntlich vier Mägen, von denen indeß, wie mir scheint, die drey ersten, mit der Epidermis der Speiseröhre ausgekleideten nur als einzelne Abtheilungen der linken Magenhälfte (*portio cardiaca*) betrachtet werden dürfen, da sie, gleich dieser Ma-

genhälfte in andern Thieren (ja nach Home's Untersuchungen wahrscheinlich im Menschen selbst) nur vorbereitend auf die Verdauung der Nahrungsmittel wirken, welche sodann erst im vierten, der Pförtnerhälfte (portio pylorica) anderer Thiere entsprechenden Magen wirklich beendigt wird. Die Ordnung der besondern Mägen ist die folgende. Links nahe am Magenmunde und zur ersten Aufnahme des Futters bestimmt, finden wir eine große, gewöhnlich mehr kugelige, oft mit einzelnen Blindsäcken versehene Höhle, welche Pansen oder Wanst (Pherbier, la double, rumen, penula, ingluvies, magnus venter, *κοιλια μεγάλη*) genannt wird (T. XIX. f. XIII. b.). Er ist innerlich mit einer etwas rauhen, viele abgeplattete Warzen zeigenden Oberhaut ausgekleidet und wird stets mit nicht eben sehr feuchtem Futter angefüllt getroffen *). Von seiner rotatorischen Bewegung zeigen die Haar- oder Wurzelfaserballen, welche zuweilen mit harter Rinde überzogen werden, und eben so die steinigen aus concentrischen Schalen bestehenden Concretionen. Sie sind als Bezoar- und Gemäballen (Aegagropilae) u. s. w. bekannt, finden sich vorzüglich in dieser Höhle (seltner kommen ähnliche Concretionen bey andern Thieren vor, doch z. B. beträchtliche Steine auch im Pferdewagen) und erinnern an das Zusammenballen unverdaulicher Substanzen im Magen der Raubvögel, wo solche Ballen als Gewölle ausgebrochen werden **).

§. 516.

Auf diesen ersten geräumigen Magen folgt nun eine zweyte sehr kleine Höhle, deren innere Haut ebenfalls bezt mit kleinen Wörzchen besetzt und in eine große Anzahl viel

*) Home fand ihn bey einem Stier, welcher 7 Tage gehungert hatte, noch immer halbvoll. *Lect. on comp. A. p. 274.*

**) H. Blumenbach führt ein Beispiel an, wo auch ein solcher Haarballen von einer Kuh ausgebrochen wurde. *Hdbch. der vergl. N. S. 126.*

edige an den Rändern gezähnelte, vielzackige Zellen gefaltet ist (T. XIX. f. XIII. c.). Man nennt diesen Magen die Haube oder den Netzmagen, das Garn, den Masgenzipfel (le bonnet, honey-combed bag, reticulum, olula, *κεχροφραλος*), er liegt dicht unter dem Eintritt der Speiseröhre, und scheint vorzüglich zur Aufnahme des Getränks und Aufweichung einer kleinern zum Wiederkäuen bestimmten Portion Futter bestimmt, welches dann von hier aus in den Mund zurückgebracht und nochmals gekaut wird *). — Der dritte Magen ferner, ist durch breite, dünne, ebenfalls etwas rauhe Längsfalten bekleidet, und hat von dieser eigenthümlichen Beschaffenheit den Namen des Buchs, Blättermagens, Psalters, Lösers, Faltenmagens (le feuillet, centipellio, omasum, erinaceus, *εξευρος*) erhalten (T. XIX. f. XIII. d.). Er nimmt das wiedergekäute Futter auf, und merkwürdig ist es, daß, nach Davy und Brande, in ihm eine eigene Entwicklung von Wasserstoffgas Statt findet **). — Der vierte Magen endlich, welchen wir der Pförtnerhälfte anderer Mägen vergleichen haben, ist mit einer weichen Schleimhaut ausgekleidet, von länglicher, halb darmartiger Form, hängt durch eine sehr enge Mündung mit dem vorigen zusammen und wird nach seiner Eigenschaft vermöge der ihm eigenthümlichen Secretionen Milch gerinnen zu machen (zu Lab zu verwandeln), der Labmagen, Rohm, Fettmagen (la caillette, abomasum, faliscus, ventriculus intestinalis, *εγυσορ*) genannt (f. XIII. e.).

§. 517.

Merkwürdig ist übrigens bey diesen Mägen noch die Organisation, durch welche nicht nur das Wiederkäuen selbst,

*) Muß man hier nicht an manche Mollusken und Insekten zurückdenken, wo der zweyte Magen (wie z. B. in der *Aplysia* S. 440.) selbst mit Mahlzähnen besetzt war? — ja selbst im Vogel geschieht etwas ähnliches, indem das Futter erst im Kropf oder Vormagen erweicht, und dann im Körnermagen zerrieben wird.

**) Home Lect. on comp. A. p. 174.

sondern auch der Uebergang des wiedergekäuten Futters nicht abermals in den ersten, sondern in den dritten Magen möglich wird. Schon oben (S. 511.) habe ich nämlich der äußerst starken Muskelfasern der Speiseröhre dieser Thiere gedacht, jetzt aber ist noch hinzuzufügen, daß diese Structur auch noch in einer Rinne sich fortsetzt, welche als gerade Verlängerung der Speiseröhre zum dritten, von ihr wegen der Kleinheit des Netzmagens nicht eben entfernten Magen betrachtet werden kann. Pansen und Netzmagen sind gleichsam für Anhängsel jener Rinne zu halten, und wenn die Ränder derselben mittelst eigenthümlicher Muskelkraft geschlossen werden, so kann der Bissen natürlich nur in den dritten Magen gelangen; ja in den jungen saugenden Thieren (deren Magen überhaupt durch weit geringere Größe des Pansen *) sich auszeichnet) scheint sogar die genossene Milch fast unmittelbar in den vierten zu gelangen, indem die Blätter des dritten noch dichter zusammenkleben.

§. 518.

Noch zusammengesetzter findet man die Bildung des Magens in den Wiederkäuern ohne Hörner, d. i. im Kameel, Dromedar und Lama. Was das erstere betrifft, so unterscheiden sich die Mägen desselben, nach Home und Daubenton, von der zuvor beschriebenen Gestalt namentlich durch zwey zellige Anhänge des ersten und eine eigenthümliche muskulöse-zellige Structur des zweyten Magens. Auch hier geht das Getränk, welches diese Thiere nur selten, aber in großer Quantität **) zu sich nehmen, größtentheils in den zweyten Magen (Haube), dessen zollweite Zellen jedoch mit

*) Bey einem ohngefähr 4 — 5 Monat alten Subditus fand ich in der Höhle des Pansen eine eigene, dickliche, gallertartige Flüssigkeit, welche sich vom Schafwasser nur durch ihre weit größere Consistenz unterschied.

**) Home (a. a. O. p. 166.) bemerkte, daß ein Kameel immer nur alle zwey Tage, aber dann auf einmal 6 — 7½ Gallone Wasser zu sich nahm.

vielfachen Muskelfasern durchweht sind, sich schließen können, und so, während dem Durchgehen des wiedergekäuten Futters, das Wasser rein erhalten. Weit weniger Wasser, als in den zweyten Magen geht ferner in die zelligen Anhänge des Pansens, und dient hier, das angesammelte Futter so weit anzufeuchten, daß es gleich von hier aus zum Aufschlucken und Wiederkäuen geschickt wird. Niedergeschluckt, gelangt es sodann durch den zweyten (dessen Zellen sich schließen) in den dritten äußerst kleinen, innerlich ziemlich ganz glatten, und durch diesen endlich in den vierten. Dieser ist darmartig, zum Theil mit vielen Längenfalten besetzt und anscheinend wieder in zwey Hälften getheilt, welche von Daubenton als Blätter- und Labmagen betrachtet wurden.

§. 519.

Endlich findet sich denn auch ein mit der Magenform der Wiederkäuer äußerst nahe verwandter Bau in den Fischzithieren vor. So fand Home *) in einem Delphin (Bottle-nose porpoise) von elf Fuß Länge, die weite mit Längenfalten versehene Speiseröhre, zunächst in einen geräumigen, 15 Zoll langen und 9 Zoll breiten Vormagen, übergehen, dessen Wände stark, und innerlich mit Fortsetzung der Epidermis der Speiseröhre überkleidet waren. Wie in den Wiederkäuern **) dient auch hier diese Höhle zur Aufbewahrung und Erweichung verschlungener Nahrungsmittel, und da diese Thiere vorzüglich von Fischen und dergl. leben, so bemerkte man, daß, wahrscheinlich in Folge scharferer, gleichsam das Wiederkäuen ersetzender Secretionen, nicht bloß das Fleisch in dieser Höhle von den Knochen losweichte, sondern die Knochen selbst nach Auflösung der erdigen Theile in eine Gallertmasse verwandelt wurden. Vom ersten Ma-

*) a. a. D. S. 253.

**) Man kann in dieser Aehnlichkeit zum Theil die Erklärung davon finden, daß selbst wiederkäuende Thiere, wie Kühe, im Nothfall (z. B. in Nord-Asien) mit Fischen gefüttert werden können.

gen führt nun ein 3 Zoll langer Kanal zum zweyten, in welchen er mittelst einer $2\frac{1}{2}$ Zoll breiten Oeffnung mündet. Der zweynte Magen, an dessen Eingange die Epidermis sich endigt, ist kuglig, 7 Zoll weit und zellig; die Oeffnung, durch welche er in den dritten, kleinern, übergeht, ist nur $\frac{1}{2}$ Zoll weit. (Die Enge der Mündungen zwischen dem einzelnen Magen scheint vorzüglich zur Verhinderung des Uebergangs unaufgelöster Knochen und Gräthen in dem letztern Magen zu dienen). Der vierte Magen endlich, dessen Eingang nur $\frac{1}{2}$ Zoll mißt, ist cylindrisch $14\frac{1}{2}$ Zoll lang, 3 Zoll weit, innerlich glatt, und, so wie der letzte Magen in den Wiederkäuern, der eigentlichen Verdauung bestimmt. Auch die Pfortnermündung betrug nur $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser. Andere Gattungen haben oft noch ein oder zwey Magenfäcke mehr.

3. Vom Darmkanal der Säugthiere.

§. 520.

Man hat die außerordentlich vielfachen Verschiedenheiten, denen der Bau des Darmkanals in den verschiedenen Gattungen dieser Klasse unterworfen ist, bald durch Hinweisung auf die Lebensart des Thieres, bald durch Vergleichung zwischen Weite und Länge des Darmkanals auf eine bestimmtere Gesetzmäßigkeit zurückzuführen gesucht, allein immer finden sich der Ausnahmen zu viel vor, um jene Gesetze anzuerkennen. Wollte man z. B. als Regel annehmen, daß pflanzenfressende Säugthiere einen langen, fleischfressende einen kurzen Darmkanal haben, so steht es damit in vollkommenem Widerspruch, wenn bey den ganz von Vegetabilien sich nährenden Faulthieren und bey mehreren, größtentheils von Früchten u. s. w. lebenden Maki's, Mäusen, Spitzmäusen der Darm ungewöhnlich kurz (nur 3 bis 4 mal so lang als der Körper), hingegen bey vielen ganz von animalischer Kost sich nährenden Thieren, z. B. Seehunden, Delphinen, von außerordentlicher Länge (11 bis 28 mal so lang als der Körper) gefunden

wird. — Eben so wird z. B. bey dem Löwen, dessen Darmkanal nur etwas über 3 mal so lang als der Körper ist, der Darm doch sehr enge gefunden, da man ihn bey dieser Kürze vielleicht sehr weit erwarten sollte. — Im Allgemeinen scheint mir daher die Beschaffenheit des Darmkanals mehr von der Stelle abzuhängen, welche irgend ein Thier in der Reihe der übrigen einnimmt, und vorzüglich ist es gewiß, daß die Wahl der Nahrung von der Organisation des Speisefkanals und des gesammten Körpers überhaupt abhängen müsse, nicht die Nahrungsmittel die Organisation bestimmen können. So scheint Kürze des Darmkanals schnelle Assimilation, folglich kräftig nährend, d. i. animalische Kost, zu verlangen, ein Bedürfniß, was noch gesteigert werden muß, wenn das Thier zugleich durch vorzügliche Energie der Muskelkraft sich auszeichnet. Länge und zusammengesetzter Bau des Darmkanals, kurz, vorzügliche Entwicklung der vegetativen Organe hingegen, scheint das Thier mehr auf vegetabilische Kost zu verweisen.

§. 521.

Wird nun aber Beschaffenheit des Darms, ja des ganzen Speisefkanals in den Säugthieren hauptsächlich durch die Stellung derselben in der Thierreihe bedingt, so werden wir vorzüglich in den den vorigen Klassen am nächsten stehenden Gattungen die Verwandtschaft auch in der Bildung des Darmkanals erkennen müssen. — Nehmen wir daher zuvörderst die Beschaffenheit des menschlichen Darmkanals, sowohl seiner Länge (welche im Erwachsenen zur Körperlänge = $5\frac{1}{2} : 1$, im Kinde = 7 bis 8 : 1 ist) seiner Lage und Abtheilung im dünnen und dicken Darm nach, als allgemeines Vorbild, so werden sich in den verschiedenen Gattungen vorzüglich folgende Abweichungen ergeben. Erstlich in den Floßthieren zeigt sich die Verwandtschaft zu den Fischen, in denen vegetative Organe so bedeutend überwogen, deren Körper fast nichts als Bauchhöhle ist, durch vorzügliche Entwicklung der dem Assimilationsgeschäft bestimmten Organe (obwohl immer auf andere Weise als bey Fischen, hier nämlich durch Länge des Darms und dort durch Weite

des Speisefanals und Größe der Bauchhöhle). Wie wir daher zum Theil schon den Magen in diesen Gattungen äußerst zusammengesetzt fanden*), so ist auch der Darm hier durch beträchtliche Länge ausgezeichnet, im Delphin, nach Cuvier, 21 mal, in einer kleinen Wallfischart (Bottle-nose-Whale) nach Home, 15 mal, im Seekalb, nach Cuvier, 28 mal so lang als der Körper. Dicht hinter dem Magen findet sich im Delphin (wie im *Squalus maximus* S. 472.) eine Erweiterung des Zwölffingerdarms, und der übrige Darm ist von durchaus gleichem Durchmesser. Auch im Wallroß ist der Dick- und Blinddarm (wie in vielen Fischen) wenig entwickelt. Etwas mehr im Seekalb.

§. 522.

Die Huftiere, unter welchen namentlich die Dickhäuter durch plumpen Körperbau, große Fetterzeugung u. s. w. einen deutlichen Uebergang von den Floßthieren zu höhern Gattungen bilden, haben in der Regel noch einen beträchtlich langen Darmkanal. So mißt im Elephanten, nach Home, der Dünndarm 38 Fuß, der Grimm- und Mastdarm $20\frac{1}{2}$ Fuß, der Blinddarm $1\frac{1}{2}$ Fuß. Dabey ist der Darm überhaupt, vorzüglich aber Blind- und Grimmdarm sehr weit. Im Schwein hat der Darm ohngefähr 13 mal die Länge des Körpers, der Grimmdarm, welcher, gleich dem menschlichen, durch doppelte Längenfaserbündel Reihen von Taschen (haustra) bildet, ist beträchtlich lang und macht auf der linken Seite der Bauchhöhle mehrere Spiralwindungen. Vorzüglich aber bezeichnen die Wiederkäuer durch außerordentliche Länge des Darmkanals, eben so wie durch ihre Magenbildung die hohe Entwicklung assimilirender Organe. So ist z. B. im Kameel der Dünndarm 71 Fuß, Grimm- und Mastdarm 56 Fuß, Blinddarm 3 Fuß lang, dabey der Blinddarm und Anfang des

*) Es scheint fast, als wenn die hierher gehörigen Thiere in dieser Hinsicht zu den Fischen in demselben Verhältnis ständen, wie *Aplysien* und *Cephalopoden* zu den *Zoophyten*.

Dickdarms sehr weit, dann enger und spiralförmig gewunden. Im Widder ist, nach Cuvier, der Darm 28 mal so lang als der Körper, folglich in eben dem Verhältniß, wie im Seekalb. In den Einhufnern endlich ist zwar die Länge des Darmkanals wieder etwas vermindert, nach Home mißt im Pferd der Dünndarm 56 Fuß, Grimm- und Mastdarm 21 Fuß, Blinddarm $2\frac{1}{2}$ Fuß (also Darm zum Körper etwa = 10 : 1), im Zebra Dünndarm $36\frac{1}{2}$ Fuß, Grimm- und Mastdarm $19\frac{1}{2}$ Fuß, Blinddarm $2\frac{1}{2}$ Fuß; allein dafür ist der Dickdarm gewöhnlich außerordentlich weit. Der After liegt in dieser Thierreihe immer als besondere Mündung hinter den Geschlechts- und Harnwegen; der wurmförmige Anhang scheint allen Gattungen zu fehlen, außer nach Daubenton *), im Fötus der Seekuh (*Trichecus Manatus*) wo er sogar sich doppelt zeigte (wenn nicht der eine Fortsatz wirklicher Blinddarm ist).

§. 523.

Eine andre Reihe von Säugthieren bildet sich nun mehr nach dem Typus der Amphibien und Vögel. Schnabelthiere, Ameisenfresser, Gürtelthiere, Faulthiere, so wie Fledermäuse, Nager, Spitzmäuse, Beutelthiere u. s. w. haben wir aber schon in mehrerer Hinsicht als Uebergangsglieder von jenen zu den höhern Säugthiergattungen bemerkt, und so wie auch die einfachere Bildung des Magens bereits Annäherungen zu jenen Klassen zeigte, so wird dasselbe beym Darmkanal der Fall seyn. Wir finden daher hier den Darmkanal theils in der Regel wie in jenen Klassen, ziemlich kurz, nur ohngefähr 3 bis 6 mal so lang als den Körper, wovon jedoch mehrere Nager z. B. Eichhörnchen, Hasen, Biber, Känguru's eine Ausnahme machen (wo das Längen-Verhältniß bis 8 — 12 — 16 : 1 steigt), indem sie durch ihre

*) Buffon Hist. nat. T. XIII. Pl. LVIII. fig. 3. 4.

Verwandtschaft mit den Wiederkäuern *), eine Verbindung mit der vorigen Reihe darstellen; theils sehen wir einzelne Theile des Darmkanals durch besondere Bildungen ausgezeichnet. — Merkwürdig ist zuvörderst im Schnabelthier und der Echidna das Vorkommen eines wurmförmigen Anhangs (so wie manche Vögel auch nur einen hätten, S. 492.) welcher von einem gewöhnlichen Blinddarm verschieden ist, indem er keinen Darmkoth aufnimmt, sondern mehr Absonderungsorgan scheint; dann die geringe Länge (in einem 17½ Zoll langen Schnabelthier maassen die dünnen Därme 4 Fuß 4 Zoll, Grimm- und Mastdarm 1 Fuß 4 Zoll); ferner die größere Gleichheit im Bau des Dünn- und Dickdarms; und endlich die gemeinschaftliche Endigung von Mastdarm- Harn- und Geschlechtsorganen ganz wie im Vogel oder einer Amphibie, nämlich mittelst einer Kloake. Ferner finden sich im zweyzehigen Ameisenfresser, ebenfalls wie in vielen Vögeln zwey kleine wurmförmige Anhänge (T. XIX. f. xx. m. n.), ja im Klippdas (Hyrax capensis), welchen man neuerlich **) wohl passender den Faulthieren zugesellt hat, finden sich sogar zwey längere wurmförmige Anhänge, und oberhalb dieser noch ein weiter magenförmiger Blinddarm ***). Auch Bombat und Kaola haben, nach Home, wie das Schnabelthier, einen einzigen Wurmfortsatz.

§. 524.

Ferner finden wir in vielen Gattungen, z. B. Gürtelthieren, Schuppenthieren, Faulthieren, Fleder-

*) Im Ränguru ist sogar schon das Wiederkauen möglich, f. S. 514.

**) Den's Zoologie 2. Bd. S. 1087.

***) Es beweist dieß vorzüglich, daß die wurmförmigen Anhänge nicht die Verbindungsstelle mit der Nabelblase seyn können, aber auch, da hier wurmförmige Anhänge weit unter dem Blinddarm, dem Ende des Grimmdarms vorkommen, daß sie nicht in bloßen Verlängerungen des Dickdarms über den Dünndarm hinaus bestehen, sondern daß sie in Wiederholungen der Darmanhänge der Vögel begründet sind.

mäusen, Spitzmäusen, im Fgel, Dachs, Bär, Marder, Wiesel, in einigen Nagern wie in der Haselmaus, Siebenschläfer (*Myoxus*) wieder, ganz in Uebereinstimmung mit dem Typus der Amphibien (S. 481.), Dünn- und Dickdarm fast gar nicht, wenigstens nicht durch einen Blinddarm, welcher hier ganz fehlt, sondern nur durch eine ringförmige Klappe von einander geschieden, auch in der Regel von besonderer Kürze; in der gemeinen Fledermaus, Wasserspizmaus und dem Wiesel z. B. 3 mal, im Fgel 6 mal, Maulwurf 7 mal so lang als der Körper. Nur in den mehr der erstern Thierreihe verwandten Gattungen, z. B. in den hierher gehörigen Nagern, in dem (pflanzenfressenden) Vampyr, und in den größern Thieren, wie im Bär, steigt das Verhältniß (im Vampyr z. B. = $9\frac{1}{2} : 1$, im weißen Bär = $10 : 1$). Merkwürdig ist es übrigens, daß fast alle Winterschläfer hierher gehören, besonders wenn man sich erinnert, daß den Amphibien der Winterschlaf so ganz eigenthümlich sey.

S. 525.

Auf verschiedene Weise schließen sich nun an diese Formen theils die reißenden Thiere, theils die übrigen Nagger an. In den erstern ist gewöhnlich der Darm kurz (zum Körper = 3 bis 4 : 1), Dünn- und Dickdarm mehr gleich gebildet, Blinddarm zum Theil äußerst klein (T. XIX. f. XXI. b.), in Hunden so wie in den Beutelthieren aber länger und gegen sich gewunden. Bey den meisten Nagern, z. B. Hasen, Wibern, Ratten, Kanguru's, Eichhörnchen, Hamstern, Murrelthieren, ist dagegen, wie schon bemerkt (S. 523.), der Darmkanal länger, aber auch der Dick- und Blinddarm mehr nach Art der Wiederkäuer beträchtlich entwickelt, zugleich innerlich oft sehr drüsenreich. Die Größe des Blinddarms ist vorzüglich im Biber, wo er fast 2 Fuß mißt, auffallend; eben so gleicht er in der Ratte (T. XX. f. VI. c.) und dem Hamster (T. XIX. f. XVII.) an Größe dem Magen.

Die äußerste Spitze desselben ist nicht selten (z. B. im Biber und Hasen) mit vielen Drüsen besetzt, nimmt keinen Darmkoth auf, und erinnert an drüsige Anhänge des Magens, welche hier nicht selten vorkommen. Der kleine Blindsack neben der Grimmdarmklappe des Hasen, welcher schon von Wepfer bemerkt wurde, scheint mir wegen seiner drüsigen zelligen innern Structur, trotz einer etwas abweichenden Gestalt vollkommen dem wurmförmigen Anhang zu entsprechen. — Der Darmkanal der Affen endlich, steht gleich dem menschlichen ziemlich in der Mitte zwischen dem der Wiederkäuier und reißenden Thiere. Bemerkenswerth ist die beträchtliche Länge des Blinddarms in den Maki's und, das Erscheinen des wurmförmigen Anhanges am Blinddarm in den Drang's.

§. 526.

Von der Endigung des Darmkanals im After bemerke ich noch, daß letzterer in allen Säugthieren hinter den Geschlechts- und Harnwegen sich befindet, wenn er dagegen in den Fischen noch vor denselben lag. — Die Kloakenbildung bey den Schnabelthieren ist schon oben erwähnt worden, doch findet auch im Biber noch jenes Zusammenmünden von Harn- und Geschlechtswegen und Mastdarm Statt; ja selbst die sackförmigen Erweiterungen am Ausgange des Mastdarms, welche in mehrern fleischfressenden Thieren, z. B. nach Daubenton, in der Hyäne (T. XIX. f. XVI. a.) und in der Genettkatze gefunden werden, scheinen noch eine Wiederholung jener Kloakenerweiterung; obwohl weder Harn- noch Geschlechtswege mehr darein sich öffnen. — Diese letzterwähnten Erweiterungen sowohl, als die Aftermündung selbst findet man übrigens bey sehr vielen Säugthieren wieder mit ähnlichen drüsigen Säcken und Ab-

*) Es ist merkwürdig, wie in diesem Thier eine Secretion am After eben so Vertheidigungsmittel wird (durch ihren Gestank) als bey der Säpie der Dintensaft, bey dem Scorpion und bey der Biene das Gift; obwohl immer auf andere Weise.

sondrungsorganen, wie wir schon in den drei vorigen Klassen gefunden haben, umgeben. Diese Afterdrüsen sind vorzüglich entwickelt in der Hyäne um jene Aftertasche (T. XIX. f. xvi. e. g.), sie finden sich ferner als ziemlich große kuglige, eine öhlige riechende Masse aussondernde Säcke, zu beiden Seiten des Afters, im Löwen, in der Rahe, und in mehreren Nagern. Im Dachs sind mehrere dergleichen kleinere Drüsen in einen besondern Sack über den Mastdarm geöffnet; im Zibeth- und Stinkthier hingegen, liegt dieser Sack zwischen der After- und Geschlechtsöffnung. Auch die drüsigen Säcke des Bibers, welche das Bibergeil liefern, und sich in die Kloake öffnen, gehören hierher; ja wir werden ganz ähnliche Secretionen in der Gegend der Geschlechtsorgane u. s. w. als Wiederholungen jener antreffen.

S. 527.

Die Befestigung der Darmwindungen in den Säugthieren betreffend, so wird dieselbe allerdings auch hier, wie in den vorigen Klassen, durch einwärts umgeschlagene, den Darm umfassende Fortsätze des Bauchfells, d. i. durch Gefröse, bewerkstelligt; merkwürdig ist es aber, daß hier, wie auch im Menschen selbst, noch außer jenen Gefrösen, Verlängerungen dieser Fortsätze, sogen. Netze, bemerkt werden, in denen oft auf eine ähnliche Weise wie im Fettkörper der Insekten, bedeutende Anhäufung von Fettmasse Statt finden. Besonders gilt dieß von dem großen Netz der Winterschläfer, in welchem vor Anfang des Schlags (wie im Fettkörper der Raupe vor der Verwandlung, vor dem Schlage als Puppe) diese Fettanhäufung besonders stark ist. Ja, nach Cuvier, haben sogar einige Winterschläfer, wie Murmelthiere, Siebenschläfer, Terboa (*Mus jaculus*), noch außer dem gewöhnlichen großen Netz zwey seitliche Anhänge, welche von der Lendengegend ausgehen und demselben Endzweck bestimmt sind,

Bevor wir die Betrachtung der zur Aufnahme nährenden Stoffe bestimmten Organe gänzlich verlassen, bleibt uns noch die Frage zu beantworten: in wie fern die menschliche Organisation auch in dieser Hinsicht vor der thierischen sich auszeichne? — Daß diese Auszeichnung weder in der Stärke der Rieferbewaffnung und Muskelkraft der Riefen, noch im zusammengesetzten Bau des Magens, noch in der Länge und Geräumigkeit des Darms begründet seyn könne, hat sich aus dem Vorhergegangenen ergeben, und wäre wohl auch an sich mit der höhern Bedeutung menschlicher Natur unvereinbar. Wenn demnach weder besondere Assimilations- noch Muskelkraft das Eigenthümliche dieser Organe darstellen, so wird wieder nur höhere Entwicklung der Nerventhätigkeit, welche im Allgemeinen den Menschen charakterisirt, auch hier das Bezeichnende bilden. Sie tritt aber insbesondere am Kopfe des Darmkanals hervor, um sich als eigentlicher Darmsinn, Geschmackssinn zu zeigen, und leicht ist es nachzuweisen, daß in keinem Thiere durch Zartheit des Organs eine so ausgezeichnete Entwicklung dieses Sinnes, als im Menschen, begünstigt wird *). Was man sonst noch als dem Menschen in dieser Hinsicht charakteristisch ansehen könnte, nämlich die Bildung der jetzt betrachteten Organe zur Gewöhnung an möglichst verschiedene Nahrung, ist doch schon weit weniger ihm eigenthümlich; indes erwähne ich noch als hierhergehörige Momente seiner Organisation, erstens die Stellung und Bildung seiner Zähne, welche zwischen

*) Es ist physiologisch nicht unwichtig zu bemerken, theils wie diese höhere Entwicklung des Geschmackssinnes im Menschen dem höhern Stande des Tastsinnes (S. 344.) (als dem jenem Sinn unter den Zweigen des Hautsinns (S. 92—95.) parallelen) vollkommen entspricht; theils daß es gerade beide Zweige des allgemeinen Darmsinnes, Geschmack- und Geschlechtssinns sind, deren Genüsse zu dem mehr thierischen Gefühle der Wollust erhöht werden können. Es sind die niedrigsten Sinne, und verhalten sich zum Getast und Geruch, wie Verdauung und Zeugung zu Athmung und Bewegung.

den der Pflanzen- und Fleischfressenden Thiere in der Mitte stehend, vorzüglich durch ihre ununterbrochene Reihenfolge sich auszeichnen, als worin dem Menschen, nach Cuvier, nur eine einzige (obwohl mit weit längern Riefen versehene) und zwar bloß fossile Thiergattung (*Anoplotherium*) gleichkommt; zweytenß das schon benläufig mit berührte Verhältniß seiner Speiseröhre, seines Magens, und Darmkanals, welches ebenfalls als mittleres Verhältniß, unter den bey den übrigen Säugthieren angetroffenen erscheint, indem die größere Einfachheit des Magens durch größere Entwicklung des Dickdarms, so wie des mit dem wurmförmigen Anhang versehenen Blinddarms ersetzt wird. Ein auch allerdings merkwürdiger Beleg zu dem Gesetz der stufenweise erfolgenden Entwicklung der Organismen ist es übrigens noch, wenn wir finden, daß das neugeborne Kind rücksichtlich der Art seiner Stoffaufnahme wieder ganz den tiefern Thierklassen sich annähert und bey mangelndem Gebiß nur saugend, wie ein Polyp oder Wurm, sich ernährt,

Zweyte Abtheilung.

Von den Athmungs- und Absonderungswerkzeugen.

§. 529.

Wie das Thier durch Bedürfniß der Nahrung an die Erde geheftet ist, so durch Bedürfniß der Athmung an die Atmosphäre. Beides sind gleich wichtige Bedingungen der Lebenserscheinung, indem sie den stäten Stoffwechsel des Körpers, obwohl auf verschiedene Weise, unterhalten. Bey Verdauung wie bey Athmung werden zwar äußere Stoffe aufgenommen und innere ausgestoßen, allein durchaus in umgekehrtem Verhältniß; indem bey der Athmung (d. i. Wechselwirkung zwischen Individualität und Totalität) die Ausscheidung und Verflüchtigung eben so überwiegt, als bey der Verdauung (d. i. Wechselwirkung zwischen Individuellen und Partiellen) die Aufnahme und

Aneignung. Sey daher auch das Thier möglichst einfach, der fortdauernde Wechsel organischer Masse wird nothwendig Statt finden, und wenigstens der Gegensatz zwischen Aufnahme und Aussonderung gegeben seyn müssen. Indem aber Athmung eben als erste und ursprüngliche, durch das Verhältniß des Thiers zu seiner Umgebung begründete, und durch vorhergegangenen Zutritt eines atmosphärischen Stoffes (Sauerstoffs) vermittelte Aussonderung zu betrachten ist, erscheinen die übrigen Aussonderungen im Körper als Wiederholung jener ursprünglichen und die Secretionsorgane als Metamorphosen der Respirationsorgane, wovon die vergleichende Betrachtung der Thierbildungen viele, vorzüglich deutliche Beispiele darbieten wird, und zum Theil schon dargeboten hat (s. S. 455.).

§. 530.

Die hierhergehörigen Organe werden wir nun in folgender Ordnung betrachten, daß wir zunächst die ursprünglich der innern auffaugenden Darmfläche entgegengesetzte ausscheidende Hautfläche nach ihren verschiedenen Verwandlungen in der Thierreihe beschreiben, und dann erst von den aus dieser Fläche bald nach Innen bald nach Außen, sich entwickelnden Fortsätzen sprechen, welche theils als Lungenhöhlen, theils als blattartige, an das Pflanzenblatt (das vorzüglichste Respirationsorgan der Pflanze) erinnernde Kiemen erscheinen, die Function der Haut mit größerer Energie fortsetzen und als eigentliche Athmungsorgane anzusehen sind. Ferner werden wir die Wiederholungen dieser letztgenannten Organe in den übrigen Systemen (die Secretionsorgane) zu betrachten haben, welches folgende sind: — Erstens, die Wiederholung der Respirationsorgane im Darmsystem (wohin die den Darmkanal verbundenen, für Verdauung selbst höchst wichtigen Secretionsorgane, Speicheldrüsen, Leber u. s. w. gehören, und zweitens, die Wiederholung der Respi-

rationsorgane im Geschlechtssystem *), (wohin die Harnwerkzeuge gerechnet werden müssen).

I. Von den verschiedenen Formen des Hautorgans.

I. In den Pflanzenthieren.

§. 531.

So wie wir früher bemerkten, daß in diesen Thieren der Darmkanal noch nicht von der übrigen Thiersubstanz durch eigene Häute gesondert, vielmehr gleichsam bloß in der gemeinsamen Körpermasse ausgehöhlt war, so finden wir in den tiefern Ordnungen dieser Klasse, z. B. in den Polypen, auch äußerlich den Körper von keiner eigentlichen Haut, sondern nur von einem Schleimüberzuge bekleidet. Schon in den Medusen hingegen, und zwar in Gattungen, wo die innere Substanz noch ganz homogen ist, läßt sich eine Oberhaut, welche mit kleinen Körnchen übersäet ist, leicht stückweise abnehmen**), und ist hier besonders noch deshalb merkwürdig, weil die schleimige Flüssigkeit, welche sie ausscheidet (es ist wohl aufgelöste Körpermasse selbst) nach Spallanzani's Beobachtungen***) wahrscheinlich das eigentliche Substrat****) jenes phosphorischen Leuch-

*) Auch die Geschlechtsfunction selbst ist eigentlich wesentlich in Ausscheidung begründet, und von hieraus wird vorzüglich der Zusammenhang zwischen Zeugung und Jungenernährung und Athmung, den wir häufig bemerken werden, erklärlich.

***) Nach H. Sade's Beytrag zur Anat. und Physiol. d. Medusen S. 12.

****) Er sah durch die Vermischung dieses ausgeschiedenen Schleims mit Wasser, Milch u. s. w. diese Flüssigkeiten selbst leuchtend werden, s. Macartney upon luminous Animals in Philos. Transact. 1810. p. 287.

*****) Ich sage das Substrat des Leuchtens, denn die Aunregung dazu kommt theils von außen, theils von dem sensiblen Vermögen der urthierischen Masse. Uebrigens giebt dieß Leuchten und das oben (S. 60.) erwähnte Nesselu dieser Thiere zu manchen interessanten Vergleichen Anlaß.

tens ist, welches von so vielen Naturforschern gerade an diesen Gallertkörpern (Medusa, Beroë) beobachtet worden ist, und ganze Meeresflächen zuweilen erhellt.

§. 532.

Wenn nun also in den vorgenannten Gattungen die Körperfläche bloß als Schleimüberzug oder Schleimhäutchen erscheint, welches in mancher Hinsicht der Epidermis der Pflanzen *) analog ist, so sehen wir dagegen in andern, z. B. in Madreporen, Tubularien u. s. w. durch die Körperfläche auch schon andere Stoffe ausscheiden, aus welchen die theils hornartigen, theils kalkigen Hüllen entstehen, deren früher (§. 62.) bereits gedacht worden ist. Auch bey größern Zoophyten, z. B. in den Seeigeln, findet eine solche Abscheidung erdiger Stoffe Statt, jedoch wie mir scheint, nicht mehr ganz und gar nach Außen, sondern ohngefähr, wie wir es bey den höhern Schalthieren finden werden, zwischen der die Eingeweide umgebenden Haut (dem Bauchfell) und der Oberhaut als verknöchertes Schleimnetz abgelagert. In den Meersternen ist die fibröse Körperhülle als Bewegungsorgan schon erwähnt worden (§. 66.), doch ist auch diese noch äußerlich mit einer Art von Epidermis bekleidet, und folglich ihre fibröse, zum Theil kalkige Schale gleichfalls nur als ein durch Hautmuskeln bewegliches verknöchertes Schleimnetz zu betrachten. — Physiologisch wichtig ist indeß nicht bloß der Bau, sondern auch die Färbung der Körperoberfläche, und ich bemerke in dieser Hinsicht noch, daß, obwohl die niedrigsten Zoophyten (Infusorien, manche Polypen u. s. w.), als Embryonen des Thierreichs, noch ganz farblos und durchsichtig oder weiß erscheinen, doch in andern, theils der Körper selbst, theils die Schale, schon deutliche, oft sehr schöne Farben zeigt: so ist *Hydra viridis* grün, *H. vulgaris*

*) Grundzüge d. Anatomie der Pflanzen von Kiefer jun. 1815. S. 131.

gelb, ferner zeigen *Aequorea*, *Beroë*, *Holothuria* oft äußerst schöne, blaue, rothe, grüne Farben; von innern oder äußern Zoophytenchalen erinnere ich nur an das rothe Korall und die verschiedenen Farben der Seeigel und Meersterne.

2. Von der Organisation der Haut in den Weichthieren.

S. 533.

Auch hier erscheint die Haut noch meistens als Schleimhaut, welche sehr mit der inneren Schleimhaut des Darmkanals übereinkommt und von der darunter liegenden Körpermitzweige wenig geschieden ist; unter den Acephalen machen jedoch hiervon die Ascidien eine merkwürdige Ausnahme, indem die wahrscheinlich an sich gefühllose, gallertartige oder lederartige Körperhülle derselben (s. S. 122.) oft nur durch Zellgewebe, zuweilen aber auch nur an Mund- und Afteröffnung mit dem die Eingeweide umschließenden Muskelsack (dessen Produkt sie übrigens doch zu seyn scheint) verbunden ist (T. II. f. 1. a.) Außerdem ist gewöhnlich die Oberhaut dieser Thiere sehr schleimig, ja bey *Stechmuscheln*, *Mießmuscheln* u. s. w. findet sich an der Grundfläche des sogen. Fußes sogar (wie schon oben S. 128. bemerkt wurde) eine eigene zusammengesetzte Drüse, deren zäher ausgefonderter Stoff in Fäden gezogen wird, mittelst welcher das Thier an Felsen u. s. w. sich anheftet. — Die Haut selbst ist in diesen Gattungen zart und oft mit einer bedeutenden Elasticität versehen, indem man eben nicht bemerkt, daß am Fuße der *Muschel*, einem Organ, welches doch ausnehmender Verlängerung fähig ist, beyin Zusammenziehen irgend beträchtliche Falten entstanden. Auch hier scheinen übrigens die Schalen über der Mantelhaut zu entstehen, indem der von der äußern Mantelfläche ausgefonderte Schleim (*Schleimnek*) Anfangs äußerlich zu einem Oberhäutchen gerinnt, und dann innerlich zu einer dünnen Schicht kohlensauren Kalks erhärtet, an welche nach und nach neue Schichten von Innen her anfügen,

deren innerste jedoch von den mehr äußerlichen abweicht, indem sie mehr thierische Gallerte zu enthalten scheint, und so den perlmutterartigen Glanz zeigt *)

§. 534.

Dieselbe Bewandniß hat es denn auch mit der Organisation der Haut in den Gasteropoden und Cephalopoden, immer wird die äußere Körperfläche, wo sie nicht durch Schalen verdeckt ist, weich und schleimig gefunden, darf indeß wohl noch keinesweges als besonders feines Gefühlsorgan betrachtet werden; indem der eigentliche Sitz der Hautempfindung, das nervenreiche sogen. Warzengewebe (Corpus papillare) fehlt, und immer noch Schleimnetz und Oberhaut dicht der Muskelhaut (§. 133.) angeheftet sind. In den Schnecken scheint übrigens die Oberhaut weniger elastisch als am Fuß der Muscheln, daher die gerunzelte Oberfläche bey zusammengezogenem Körper. Was die Schalenzeugung betrifft, so erfolgt sie hier gewöhnlich, wie in der vorigen Ordnung, zwischen der Oberhaut, und einer Schleim **) aussondernden Körperfläche, welche in den Gehäuse-schnecken theils (wie etwa im Seeigel, §. 532.) das Bauchfell selbst (welches die außerhalb des Leibes (§. 130.) liegenden Eingeweide umschließt), theils der Mantelrand zu seyn scheint; jedoch finden sich auch Gattungen, wo nicht bloß die Oberhaut, sondern zugleich eine Lage von Muskelfasern die Schale überdeckt, so z. B. Sappien und Aplysien und Wegschnecken (s. §. 129. 133.). Merkwürdig ist übrigens, was Swammerdam ***.) von den Embryonen der lebendig gebärenden

*) Diese Ansetzung von Schichten erinnert ganz an das Absetzen der Jahrestinge bey vielen Pflanzen.

**) Daß dieser sogen. Schleim wohl mehr eine eyweißartige Masse sey, ist neuerlich von H. Rasse (Meckel's Archiv II. Bd. 4. Hft. S. 624.) bemerkt worden. Ueberhaupt würden allerding's genauere chemische Untersuchungen ähnlicher Hautabsonderungen, verglichen mit ähnlichen Untersuchungen der Körpersubstanz, manche interessante Resultate gewähren.

***.) Bib. d. Nat. S. 75.

Schnecke bemerkte, daß nämlich hier die das Gehäuse äußerlich bekleidende Oberhaut sogar mit vielen borstigen Härchen besetzt, gewesen sey (T. III. f. XII.), indem auch bereits bey manchen Acephalen (z. B. an der Arca pilosa) ein haariger Ueberzug der Schale vorkommt.

§. 535.

Die Färbung der Körperfläche ist in dieser Klasse sehr verschieden, oft jedoch schon sehr lebhaft; und zwar in den Seegeeschöpfen mehr als in den Süßwasserthieren *). Unter den Acephalen sind gewöhnlich die Schalen mehr gefärbt als der in ihnen verborgene farbenlosere, zuweilen **) jedoch phosphorisch leuchtende Körper, von welchem oft nur der aus der Schale hervorstreckbare Fuß bestimmtere Farben, z. B. gelb oder roth zeigt. Dasselbe gilt auch von den Gehäuse-schnecken, dahingegen nackte Schnecken zuweilen lebhaftere Farben, gelbroth, braun, grau, getüpfelt u. s. w. an sich tragen. Cephalopoden sind wenig gefärbt (röthlich, violett u. dergl.). Immer ist übrigens nur das Schleimnetz oder die aus ihm entstandene Schale der Sitz der Farbe, die äußere Haut aber farblos. Die regelmäßigen Zeichnungen der Schneckenschalen erklären sich aus dem allmäligen Anwachsen der Schalen, nach dem gleichmäßigen Anwachsen der darunter liegenden, in verschiedenen Stellen verschieden organisirten absondernden Hautfläche.

3. Von der Organisation der Haut in den Gliedertieren ***).

§. 536.

Was die niedrigeren Ordnungen dieser Klasse betrifft, so ist hier im Wesentlichen das Hautorgan noch wie in den

*) v. Sötte zur Farbenlehre Bd. I. S. 236. Merkwürdig ist es, daß auch das Leuchten, vorzüglich bey Seethieren, vorkommt.

**) z. B. in den Pholaden.

***) Vom Hautwechsel, welcher in dieser und einigen der folgenden Klassen öfters vorkommt, werden wir weiter unten handeln.

nackten Mollusken beschaffen; so namentlich in den fast immer farblosen Eingeweidewürmern, deren Hautfläche noch so wenig von der Darinfläche abweicht, daß selbst die Haut noch äußerst thätiges Einsaugungsorgan ist (s. S. 443.). Ähnlich ist die Organisation der Haut ferner in Erd- und Wasserwürmern, und in vielen Larven der höhern Insekten, besonders den sogen. Maden. In den Krustenthieren ferner gleicht die Haut der der Schalthiere. Jedoch selbst in den Würmern ist schon die Oberhaut mehr vom Körper getrennt, sie streift sich bey Regenwürmern z. B. sehr leicht ab, und zeigt sich dann der menschlichen Epidermis ganz ähnlich, ja es findet sich unter dieser Oberhaut noch eine Haut, welche zwar dem Faserlager dichter anhängt, demohnerachtet aber späterhin wieder zur Epidermis wird, wenn die äußerste losgestoßen ist. Ebenso ist es mit der Haut der Insektenlarven und selbst der Krustenthiere; auch hier verschmilzt die zuerst aus Schleim geronnene Oberhaut mit dem übrigen verknocherten oder vielmehr versteinerten Schleimnetz zur erdigen Schale, wie in den schatigen Weichthieren, nur mit dem Unterschiede, daß zwar hier, wie dort, die einmal gebildete Schale nicht mehr von Gefäßen ernährt wird (als worin eben immer Schale von Knochen abweicht), jedoch auch innerlich keine neuen Schichten, wie z. B. an Muschelschalen, angelegt werden, sondern die nachfolgende neugebildete Schicht wieder zu Haut und Schale wird, nachdem sie die vorhergegangene abgestoßen hat; ohngefähr wie ein bleibender Zahn den Milchzahn verdrängt.

S. 537.

Vorzüglich merkwürdig ist indeß eine Art von Productionen der Hautfläche, welche in den Gliedertieren zu einer ausgezeichneten Entwicklung gelangt, ursprünglich aber schon in der Pflanzwelt zu Hause ist, nämlich das Haar. In der Pflanze nämlich, wo die Oberhaut vorzüglich der Athmung bestimmt ist, scheinen die Haare theils diese Func-

tion zu unterstützen, theils auch schon materiellere Secretionen zu vermitteln *); in den Thieren sehen wir dieselben Organe hervortreten, wo die Oberhaut anfängt sich bestimmter als eigenthümliche Bildung zu entwickeln, zugleich aber auch Athmung entschiedener hervortritt. Schon in den Weichthieren (§. 534.), mehr jedoch in den Würmern ist dieß bemerkbar, und es gehören dahin die kleinen, zum Theil als Bewegwerkzeuge dienenden, Borsten der Regenwürmer (§. 139.), die größern, sowohl die borstenartigen als feinem der Nereiden u. s. w., vorzüglich aber die goldglänzenden der Aphrodita, Selbst in den Krustenthieren verschwinden die Haare, trotz der versteinerten Hautfläche, nicht gänzlich wieder, und man sieht z. B. an den Rändern der Schalenschilder, an den Füßen, wo sie aus den Poren der Schale hervorzudringen scheinen, und vorzüglich am äußersten Kinnladenpaar des Flußkrebseß die Haare sehr deutlich, und zwar gewöhnlich wie bey jenen Würmern, bündelweise **) gestellt. — Dasselbe gilt endlich auch von so vielen Larven der Insekten, wo wir namentlich, sobald die Oberhaut mehr von der Beschaffenheit der Schleimhaut der Mollusken sich entfernt und hornartiger wird, diese Productionen in großer Anzahl und Volkskommenheit entstehen sehen. So zeigen sich z. B. in den Larven der Mücken, des Ameisenlöwen (Myrmeleon), der Pferdebremse (Oestrus), nur bündelförmig gestellte, wenig gefärbte Borsten, in den Raupen aber zum Theil äußerst lange, mitunter sogar weiter verästete, bald weichere bald festere, verschiedenfarbige Haare. Mikroskopische Untersuchung von einfachen Raupenhaaren sowohl, als Krebsborsten, ließ mich übrigens diese Haare immer bloß als ununterbrochene Kanäle, ohngefähr wie Menschenhaare bemerken.

*) Klefer Anat. d. Pflanz. S. 160.

**) Man kann Haare gewissermaßen als Pflanzenthiere auf Thieren betrachten, ihre anfänglich fast immer bündelförmige Stellung deutet auf das Zusammenstehen der Polypen in Bündeln oder Büscheln.

In den vollkommenen Insekten endlich, finden wir zwar abermals die Hautbedeckung in den niedern Gattungen der Würmer und Krustenthierc näher gerückt, in andern dagegen, vorzüglich rücksichtlich der aus ihnen hervorkommenden Gebilde, zu einer außerordentlichen Entwicklung gesteigert. Zu den erstern gehören sämtliche Gnathaptera und Aptera, wo durchgängig die Haut noch ohngefähr, wie in den Insektenlarven, zwar in Schichten gebildet wird, aber die untere die obere abstößt und jede Schicht der andern im Wesentlichen gleich ist. Die Neigung zur Verhärtung des Hautorgans ist mitunter noch bedeutend, wie die Schalen der Scorpione beweisen. Dagegen in andern gering, z. B. in den Spinnen, wo das dünne Oberhäutchen die Farbe des darunter liegenden Schleimnetzes durchscheinen läßt. Auch die Hemiptern, Coleoptern, Diptern, Hymenoptern, Neuroptern zeigen ferner, wenigstens an Leib und Füßen, jene hornige Beschaffenheit der Haut, doch gewöhnlich schon von lebhaftern Farben, und oft mit einem wahrhaft metallischen Glanze geziert. An den Flügeln ist hier die Haut von ausnehmender Zartheit und wieder der menschlichen Epidermis sehr ähnlich, jedoch mit Ausnahme der Käfer, wo die Oberflügel noch ganz als bewegliche Hornplatten (Riemen deckel, S. 159.) erscheinen. Uebrigens finden sich in jeder der genannten Unterordnungen auch Haare, welche theils einzeln, obwohl in großer Menge, den weichern Körper überziehen (z. B. in vielen Spinnen, Fliegen, Hummeln (wo die Haare des Rückens gesiedert sind), Mücken), oder wieder büschelweis aus der festern Schale hervorkommen (so wie bey vielen Käfern). Zum reichsten Farbenschimner endlich, so wie zu den zärtlichsten und vielfachsten Productionen entfaltet sich das Hautorgan in den Schmetterlingen; das Schleimnetz, welches auch in den Gliedertieren erste Grundlage der Haut bleibt, gerinnt nicht bloß zu einer weichern hornigen Schale (welche übrigens immer wieder als dichtes Gewebe einzelner Haare betrachtet werden kann), son-

bern theils sammtartige, einfache Haare, theils verästete Haare (Federn), theils kleine gestielte Hornschüppchen, in welchen sich sehr verschiedene Formen der Pflanzenblätter zu wiederholen scheinen (T. VII. f. xxv.), erheben sich über die Oberfläche, überziehen selbst die zarten Flügelhäute und bilden den Farbensiaub, welcher die zierlichste Abwechslung in der Zeichnung dieser, fast wieder zu Blumen gewordenen, Thiere begründet.

S. 539.

Ueerblicken wir jetzt, bevor wir uns zu den höhern Thieren wenden, die Reihenfolge der Entwicklung des Hautorgans nochmals, so sehen wir im Pflanzenthier den von der äußern Körperfläche abgeschiedenen Schleim zuerst zu roher erdiger Masse oder einem bloßen Oberhäutchen gerinnen, in den Weichthieren die Haut ganz eigentlich als Schleimhaut entwickelt, und erdige Schalen, wo sie sich bilden, doch mit deutlicher Oberhaut bekleidet; das Thier im Allgemeinen hier, wie in der vorigen Klasse, wenig farbig, dafür häufig zum Ausstrahlen eines phosphorischen Lichts geeignet. In den Gliedthieren endlich, deren Name schon die größere Entwicklung des Aeußern andeutet, erscheint, nachdem Würmer und Krustenthiere Wiederholungen der Weichthiere gezeigt haben, bey den Insekten der Culminationspunkt in der Hautbildung und Färbung der ersten Abtheilung des Thierreichs *). Die Haut selbst bildet hier die Athmungsorgane der Pflanze, die Haare, ja selbst die Blätter (in den Farbenschüppchen), in höchster Vollkommenheit nach, und wenn die Haare wieder durch Verästung als

*) Merkwürdig ist es, bey der Färbung dieser sowohl als der folgenden Thierreihe zu sehen, wie immer die Rückenseite (Rechtseite) weit lebhafter und entschiedener als die Bauchseite (Erdbseite) gefärbt ist. Hierin sowohl als in der stärkern Färbung der Thiere heißer Zonen bemerken wir wieder deutlich, daß das Licht nicht allein Farben sichtbar macht, sondern hervorrufft.

Federn erscheinen, z. B. am Flügel der Federmotte oder am Körper der Bienen, so darf dieß wohl als Wiederholung einer später zu beschreibenden Form der Athmungsorgane, der Kiemen, betrachtet werden.

§. 540.

Endlich haben wir noch zu bemerken, daß auch in den Gliederthieren das Vermögen ein phosphorisches Leuchten zu erzeugen, keinesweges fehlt, ja, nach Macartney's Untersuchungen *), wahrscheinlich auch hier, wie in den vorigen Klassen, durch eigenthümliche Absonderungen vermittelt wird. Unter den Krustenthieren enthalten vorzüglich Cancer Limulus, Lynceus, unter den Würmern Nereis, unter den Insekten Scolopendra, Lampyris, Elater, Fulgora, Paussus, leuchtende Arten. Bey den Leuchtinsekten ist es vorzüglich ein hinter einer durchscheinenden Stelle der hornigen Oberhaut liegender, nach Macartney, von besondern blasenförmigen Organen (T. VII. f. XVIII.) abgesonderter gelblicher Stoff, welcher das Leuchten vermittelt, ohne daß übrigens ein eigener Nerven- oder Luftröhrenapparat sich bemerken ließe. Auch die Stelle des Leuchtens ist keinesweges immer dieselbe, und selbst das durch wird eine gewisse feste Beziehung derselben zu andern Organen, z. B. zum Nervensystem, unwahrscheinlicher **);

*) Philos. Transact. 1810. upon lumious Animals.

**) H. Treviranus (über d. Leuchten d. Lampyris splendidula in den vermischten Schriften 1816. 1r. Bd.) hat zwar neuerlich an den Beobachtungen Macartney's mehrere Unrichtigkeiten gerügt, die leuchtenden Säcken am Hinterleibe als Luftsäcke zu erkennen geglaubt, und die Zeugungsorgane als die eigentliche Quelle des Lichts angegeben, doch scheint es nach dieser Meynung nicht wohl begreiflich, wie das Leuchten auch an andern Theilen, an Kopf und Brust, vorkommen könne. Da ich überdieß selbst noch nicht ausführlichere Untersuchungen hierüber anstellen konnte, so glaubte ich um so weniger, eine von beiden Ansichten entschieden vorziehen zu dürfen.

so leuchtet der Johanniskäfer an den mittlern Bauchringen, der Laternenträger an dem hohlen Vorsprunge des Kopfs, der leuchtende Springkäfer (*Elater noctilucus*) am Brustschilde. In den höhern Klassen finden wir das Leuchten der Körperfläche nur vielleicht noch bey einigen Fischen *).

4. Von der Organisation der Haut in den Fischen.

S. 541.

In den meisten Gattungen dieser Klasse ist der Bau der Haut nun schon etwas zusammengesetzter als in den frühern. Zunächst an den Muskeln nämlich, und äußerst dicht an dieselben geheftet, finden wir eine Art Lederhaut, welche bey ihrer Dünneheit gewöhnlich nur stückweise abgenommen werden kann. Auf dieser nun entstehen, vom Schleimnetz umgeben, die dachziegelartig übereinander liegenden Schuppen, d. i. hörnerne oder knöcherne Blättchen, welche wir als einzelne Muschel- oder Schneenschälchen ansehen dürfen, theils weil sie mit jenen am gleichen Orte entstehen, theils weil sie, wie jene, durch Anlegung neuer Schichten und Ringe sich vergrößern. Das Schleimnetz selbst ist übrigens der Sitz der auch hier ohngefähr wie in den entwickeltern Zoophyten (S. 532.), oft sehr lebhaften Farben. Die äußerste Hautschicht endlich wird wieder durch eine dünne Oberhaut gebildet, welche das oberflächlich geronnene Schleimgewebe selbst ist, und stets mit einem, zum Theil wohl, wie in den Mollusken, eyweißartigen Schleim **) überzogen ist.

*) Es ist hier sehr leicht Täuschung möglich, da wohl zuweilen Fische, mit kleinen leuchtenden Zoophyten bedeckt, selbst für leuchtend gehalten wurden.

***) Das Blauwerden der Fische, wenn sie gesotten, oder mit Weingeist und Säuren übergossen werden, ist vom Gerinnen dieses Eyweißes abzuleiten.

§. 542.

Vielfache Verschiedenheiten bietet in dieser Klasse vorzüglich der Bau der Schuppen *) dar. Theils nämlich in den mehr wurmartigen Fischen, z. B. Aalen, sind sie ausnehmend klein und kaum sichtbar, die Haut ist noch wie bey manchen Würmern und Mollusken fast bloß Schleimhaut; theils liegen sie als mäßig, selten sehr große halbmond förmige Hornblätter übereinander, wo denn immer nur die unbedeckte Schuppenhälfte durch den schleimigen Ueberzug farbig erscheint, bey welcher Färbung nicht zu übersehen ist, daß sie wieder an der Rückenseite dunkler als auf der Bauchseite, ja bey den Schollen auf der einen zur Lichtseite gewordenen Seitenfläche dunkler, als auf der entgegengesetzten sey. Ferner finden wir die Schuppen nicht selten wirklich verknochert und mit vorspringenden Gräthen oder Spitzen versehen, wie im Stör, Stachelbauch, Kofferfisch, Nagelrochen u. s. w. Endlich in den Knorpelfischen verlieren sich diese Erhärtungen des Schleimnezes nach und nach gänzlich, mit ihnen zugleich aber auch die entschiedenen glänzenden Farben der Körperfläche; in den Lampreten findet man nur ein ziemlich verbes, den Muskeln fest anhängendes Leder, welches äußerlich mit einer körnigen Oberhaut bedeckt ist, im Zitterrochen ist die Haut weniger dicht an die Muskeln geheftet und weicher, in andern Rochen hingegen, so wie in den mehresten Haifischen, derb, und häufig mit rauhen Körnchen besetzt, weshalb diese Häute gewöhnlich zum Poliren genutzt werden. — Der Schleim, welcher die Oberfläche des Fischkörpers überzieht, wird von besondern, nicht selten die Schuppen durchbohrenden Ausführungsgängen ergossen, und in röthlichen drüsigen, gewöhnlich längst der Seitenlinie des

*) Physiologisch interessant ist es, daß fast alle Gebilde der thierischen Haut (Haare, Federchen, Stacheln u. s. w.), auch schon in der Pflanze vorkommen. Was die Schuppen betrifft, denkt man namentlich an die Schuppen so vieler Wurzeln.

Körpers gelagerten Massen abgefordert. In den Rochen und Hayfischen sind die Ausführungsgänge besonders weit; auch in den Lampreten erscheinen ihre Mündungen, namentlich am Kopf, als deutliche Punkte.

5. Von der Organisation der Haut in den Amphibien.

S. 543.

Bey den Fröschen und Salamandern schließt sich die Bildung der Hautfläche genau an die, welche wir in mehrern Knorpelfischen erwähnten; sie besteht nämlich in einer ziemlich dichten, obwohl nicht eben starken Lederhaut, welche äußerlich mit einem selten sehr lebhaft gefärbten Schleimnetz überzogen ist, dessen äußerste Decke endlich von einem aus einem Schleim entstandenen sehr zarten Oberhäutchen gebildet wird. | Merkwürdig ist in den Fröschen, daß hier die Haut fast gleich der der Ascidien ganz lose um die Muskeln des Thiers herumliegt, und bloß durch Gefäße und Nerven, so wie durch einige Hautmuskeln befestigt wird, welche letztere immer nur bey größerer Sonderung zwischen Haut und Fleisch erscheinen, und eben darum den niedern Thieren noch abgehen, wo die Muskeln selbst bloß Muskelhäute und sonach auch zugleich Hautmuskeln sind. Uebrigens zeigt sich die Haut durch ihre Schlüpfrigkeit noch immer, wie bey Fischen, als Schleimhaut, und viele Drüsen sind zu dem Endzweck in der Haut verbreitet. Man bemerkt dieselbe vorzüglich im Salamander (*Lac. Salamandra L.*), welcher eine doppelte Reihe derselben am Rückgrath und zwey große mit vielen Löchern durchbohrte am Kiefergelenk hat. Mittelft des milchigen Safts dieser Drüsen löset das Thier wohl eine schwache Gluth, daher die Fabel von seinem Leben im Feuer. Der Saft scheint nach einigen Beobachtungen giftig *). Bey

*) *Oken's Zoologie* 2. Bd. S. 198. Plinius schon hielt es für ein heftiges Gift, womit jedoch Laurenti's (*Synopsis reptilium* p. 159.) Versuche nicht übereinstimmen.

den Kröten sind die Drüsen mehr über dem ganzen Körper verbreitet. — Höchst merkwürdig ist übrigens noch das aus den schönen, von Townson *) angeestellten Beobachtungen und Versuchen hervorgehende Resultat über die einsaugende Thätigkeit der Haut bey Salamandern, Kröten und Fröschen, durch welche wir in jeder Hinsicht an das Einsaugen der äußern Körperfläche in den Eingeweidewürmern und Pflanzenthieren (S. 433. 443.) erinnert werden. Sener Naturforscher fand nämlich, daß diese Thiere sämtliche ihnen zum Leben nöthigen Flüssigkeiten nicht durch den Mund, sondern durch die äußere Haut, ja durch die Bauchfläche allein, und zwar in sehr großer Menge (beynahe das Gewicht ihres gesammten Körpers) einzusaugen im Stande waren; von welchem dann ein großer Theil in der sogenannten Harnblase aufbewahrt zu werden, allmählig aber wieder durch die Haut verdunstet zu werden scheint; sobald nämlich das Thier die Flüssigkeit der Blase nicht etwa plötzlich ausspricht; welches Aussprechen jedoch nicht sowohl als Vertheidigung, sondern als Erleichtrungsmittel auf der Flucht dienen mag.

S. 544.

Was die Hautbekleidung in den Schildkröten betrifft, so verhält sie sich insgemein, wie in der vorigen Ordnung, nur rücksichtlich der Schilder ist zu bemerken, daß sie ganz wie Fischschuppen oder Muschelschalen zu betrachten sind, insofern sie, gleich jenen, aus dem Schleimnetz entstehen, von ihm ihre Färbung erhalten und von einer Fortsetzung der Oberhaut weicher Theile überzogen werden; abweichend ist es jedoch, daß hier die schuppentragende Haut unmittelbar auf den ebenfalls breiter gewordenen und verwachsenen Knochen des Brustkastens aufsitzt, obwohl dieses unmittelbare Anheften der Haut an Knochen auch sonst,

*) On the Absorption of the Amphibia, in Tracts and Observations in Natural-history. London 1799.

namentlich am Kopfe der Amphibien, häufig bemerkt wird. Die Härte der Schilder ist übrigens, so wie ihre Lagerung und Zeichnung, sehr verschieden, die Färbung nie ausgezeichnet lebhaft.

§. 545.

So wie nun Frösche und Schildkröten in vielen Etappen und auch in der Hautbildung sich mehr den Weichthieren und Knorpelfischen näherten, so hingegen Schlangen und Eidechsen in eben der Hinsicht mehr den Grätenfischen. Wirklich verhält sich denn auch Beschaffenheit der Haut und Schuppen hier ganz wie in den meisten Grätenfischen (im Krokodil verknöchern sie allmählig fast so wie im Stör), ja die immer einem Rückenwirbel und Rippenpaar entsprechenden Bauchschilder der Schlangen mahnen auf das Bestimmteste an die Körpergliederung der Würmer, wobey es bemerkt zu werden verdient, daß diese Wiederholung einer so niedrigen Form nur an der Erdseite vorkommt, da die auch hier dunkler oder doch hunter gefärbte Lichtseite ganz von einzelnen Schuppen bekleidet wird. Unterschieden ist die Haut dieser Amphibien von der der Fische, theils indem sie weniger fest mit den Muskeln verbunden, theils indem die Oberhaut weniger schleimig, und selbst fester als bey Fröschen und Schildkröten ist, weshalb denn auch, sobald aus dem Schleimnetz eine neue Schicht Epidermis sich erzeugt hat, die obere, ältere, in einem Stück und zwar ohne die Schuppen, obwohl deren Abdrücke in der abgelegten Haut sehr deutlich zu bemerken sind, abgestreift wird. — Als neue Hautproductionen dieser Klasse sind übrigens noch die Zehennägel in den Eidechsen zu erwähnen, welche als stärkere Schuppen vom Schleimnetz aus wachsend, um die letzten knöchernen Zehenglieder sich herumlegen. — Die Farben des Schleimnetzes erreichen in diesen Thieren wieder eine ausgezeichnete Lebhaftigkeit und außerdem mag die Organisation dieser Hautschicht auch den Grund des bekannten (oft übertriebenen) Farbenwechsels im Kamaleon enthalten,

welcher von größerer Blutanfüllung seiner Gefäße (ohngefähr wie das Erröthen im Menschen) abzuhängen scheint. — Auch das Warzengewebe endlich, der eigentliche Sitz des Hautsinnes, von welchem in den frühern Klassen noch nichts zu bemerken war, kommt in dieser vor und zwar an den Fußflächen der Frösche, Salamander und Eidechsen, namentlich aber, nach Cuvier, im Kamaleon, wo die Hautwärtchen in Zigenform erscheinen. Hautdrüsen fehlen zwar den Schlangen nicht ganz (einige Arten erhalten von Hautdrüsen sogar ihren Bisamgeruch), sind indeß hier und auch bey Eidechsen wenig entwickelt. Merkwürdig ist vorzüglich theils die starke klebrige Absonderung an den blätterigen Fußzehen des Geko, theils eine, Moschusgeruch verbreitende, Drüse am Unterkiefer des Krokodils, und endlich die an den Schenkeln mehrerer Eidechsen vorkommende Drüsenlage.

6. Von der Organisation der Haut in den Vögeln.

§. 546.

So wie die Insekten durch die besondere Entwicklung ihrer Hautbildung unter den wirbellosen Thieren sich auszeichneten, so unter den Vertebraten die Vögel. Was zunächst die Haut selbst betrifft, so ist sie fast ganz wie in der vorigen Klasse beschaffen, sogar noch an einzelnen Gliedern schuppig (so an den Füßen), oder ganz nackt (wie am Halse mancher Geyer), oder dem Knochen fest ansitzend wie am Schnabel. Auch hier, wie in den Amphibien, kann man die gewöhnlichen drei Hautschichten, ja an der untern Fußfläche, wie bey einigen Eidechsen, selbst das Warzengewebe unterscheiden (so bey Kletter- und Schwimmvögeln). Die Lederhaut ist noch, wie in der vorigen Klasse, dünn, wird nebst den in ihr eingewurzelten Federn von Hautmuskeln bewegt, und durch ein Zellgewebe an die Muskeln geheftet, welches durch seine Neigung zu beträch-

licher Fettanhäufung von den vorigen Klassen unterschieden ist. Das Schleimnetz ist an den von Federn bedeckten Theilen ungefärbt und läßt das Blut durchschimmern, weshalb die Hautfläche hier weiß, röthlich, zuweilen auch etwas ins Graue fallend erscheint; an den nackten Theilen (Füßen, Rämmen, Wachsheit u. s. w.) ist seine Färbung sehr verschieden, gelb, röth, blau, schwarz, wie dieß die Naturgeschichte lehrt. Die Schuppen der Füße, die Nägel der Zehen zuweilen (auch am Daumen der Flügel) unterscheiden sich nicht wesentlich von denen der Eidechsen. Die Substanz der zuweilen (wie im Casuar) am Kopfe befindlichen Erhabenheiten kommt dem Ueberzuge des Schnabels ziemlich gleich.

S. 547.

Der merkwürdigste Punkt in der Organisation der Haut des Vogels aber, ist die Entwicklung der Federn. Um den Uebergang zu dieser Bildung aus frühern zu finden, müssen wir zunächst an die Verzweigung der Haare bey manchen Insekten *), vorzüglich aber an das büschelförmige Hervorkeimen derselben bey andern und schon bey Würmern zurückdenken. Auch im jungen Vogel nämlich bemerkt man zuerst, daß Büschel von weichen Haaren aus ins Fünffach gestellten Hautporen, an Statt der Federn, hervorkeimen; diese Haare sind indeß nur gleichsam die Krone der eigentlichen Feder, so wie die Scheide oder Zwiebel, aus welcher sie hervorstehen, auch die erste Scheide derselben, späterhin aber den hohlen Federtiel ausmacht. In dieser anfänglich geschlossenen Scheide bildet sich nun (ohngefähr wie das zusammengewickelte Blatt in der Knospenhülle) der Schaft der Feder, d. i. eigentlich ein starkes Haar (selten kommt aus einem Stiel ein doppelter Schaft), welches, gleich dem

*) Die Haare der Biene sind vollkommne Federn, nur mit wellläufig gestellten Strahlen, die Farbensuppen der Schmetterlinge können als Federn mit blattförmiger, nicht verästelter Fahne gelten.

Pflanzenhaar *), unterwärts aus Zellen gebildet und oberwärts in eine solide Spitze geendigt ist. Um diese Spitze ist ferner ein schwärzliches, **) schleimiges Gewebe gerollt, aus welchem entfaltet, gespalten und getrocknet, die Fahne der Feder sich bildet. (Der Kiel oder die Scheide der Feder hängt übrigens mittelst eines Grübchens oder Nabels (fast so wie die Stacheln der Seeigel) der Haut an, und nimmt für jenen Zellkörper des Schafts beträchtliche Gefäße auf, die selbst, nachdem die Feder schon eine ziemliche Größe erlangt hat, immer noch sichtbar bleiben;) wenigstens konnte ich sie an einer jungen Krähe, deren Schwungfedern schon 5 bis 6 Zoll Länge hatten, von der Brachialarterie aus, sehr gut durch den ganzen Kiel mit Quecksilber injiciren.

§. 548.

Ist nun die Federscheide oder der Kiel zu einer gewissen Größe gelangt, so spaltet er sich, der Schaft tritt hervor, obwohl immer noch von einer hornartigen Fortsetzung des Kiels an der obern Fläche bekleidet, und an beiden Seiten entwickeln sich, Statt der nun ausfallenden Haare (welche jedoch bey einigen Raubvögeln zum Theil lange an der Federspitze stehen bleiben), aus dem erwähnten schwärzlichen Schleimgewebe die Fasern der Fahne, welche ihrer Seite wieder als kleinere Federn betrachtet werden können, da sie ebenfalls mit Seitenfasern versehen sind, welche vorzüglich da wo die Fasern, wie z. B. an den Schwanzfedern des Pfauens (auch fast immer an den Dunen) weiter von einan-

*) Kiefer's Anatomie d. Pflanzen S. 160. „Die Haare der Epidermis bestehen aus isolirten, einfachen oder zusammengesetzten Zellenreihen.“

**) Diese ursprünglich schwarze Farbe der Federfahne (womit es zusammenhängt, wenn weiße Vögel, z. B. Gänse, Schwäne u. s. w. doch anfänglich grau aussehen), stimmt wohl als Beweis vermehrter Kohlenstoffausscheidung mit dem hohen Stande der Respiration in dieser Klasse überein. (vergl. auch S. 392.).

der stehen, mit größerer Deutlichkeit hervortreten. Ist endlich die Feder völlig gebildet, so vertrocknen die Gefäße derselben sowohl als die häutigen Zellen der Wurzel des Schafts, und beym Eröffnen des Riels findet sich eine dünne, zellige Röhre, welche gemeinhin den Namen der Seele erhält. Uebrigens nimmt der Riel Luft auf, jedoch nicht aus den Respirationsorganen, sondern von außen, mittelst einer kleinen, am obern Ende des Riels befindlichen Oeffnung. Die so entwickelte Feder bleibt nun für ein Jahr und wird dann (wie ein Milchzahn durch den bleibenden) von einer neuen ersetzt, welche indeß ohne vorausgegangene Haarbildung sich entwickelt.

S. 549.

Die verschiedenen Formen, Farben und Stellungen der Federn erwähnt die Naturgeschichte, daher nur noch wenige Worte hiervon: — Zunächst aber ist der Uebergang von Federn wieder zu Haare oder Borsten merkwürdig. Wir finden ihn bey den Federn des Casuar, welche als bloße schwache, nur an den Flügeln stärkere Federschaft ohne Fahne betrachtet werden können; eben so deutlich aber auch an dem schwarzen Borstenbüschel, welchen der Truthahn an der Brust trägt, und welcher eins jener ursprünglichen Haarbüschel darstellt, dessen Haare indeß, statt von einer Feder verdrängt zu werden, selbst zu einer beträchtlichen Stärke sich entwickelt haben, ja sogar mit einer dünnen Epidermis überzogen sind *); endlich finden sich aber auch wirkliche Haare an einzelnen Stellen des Körpers, so beym Lämmergeyer, Raben u. andern. — Auch unter den wirklichen Federn ist der Bau sehr verschieden, besonders die weichen Dunenfedern zeigen sich insofern abweichend, als an den Seitenfäserchen der Strahlen der Fahne, nach H.

*) Das Oberhäutchen scheint sich auch mit den Federn zu erheben, aber der Haut indeß bald zu vertrocknen und abzufallen, woher der Mehlstaub zwischen den Federn.

Nitzsch *), kleine Knötchen befindlich sind, in welchen abermals der Bau vieler Pflanzenstengel wiederholt wird; ferner ist die Bildung der einzelnen Strahlen der Fahne größerer Federn insofern merkwürdig, als der obere Rand jedes Strahls in den untern Rand des nächstfolgenden dadurch eingreift, daß er an seinem obern Rande mit stark an den Seiten geästeten Fasern, am untern Rande mit einfachen Fäserchen besetzt ist; ja an dem Schaftende dieser Fasern sehe ich sogar, z. B. an Gänsefedern, bloß ein bandartiges Häutchen zu beiden Seiten der Rippe des Strahls. Mittelfst dieser Vorrichtung schließen aber die Strahlen der Federfahne so dicht aneinander, daß die Feder gleichsam nur ein Blatt wird, und sie findet sich daher vorzüglich in den zum Fluge dienenden Federn der Flügel und des Schwanzes.

§. 550.

Ferner sind die Federn durch größere oder geringere Weichheit, engeres oder weitläufigeres Zusammenstehen der Strahlen u. s. w. ausgezeichnet; z. B. an den Flügeln der Fetzgänse (wo selbst die Flügelknochen breit und floßenartig wurden §. 229.), sind die Federn kurz, steif, dicht, überhaupt vollkommen Schuppenartig. Am meisten wechseln jedoch die Federn durch ihre Färbung, welche, indem sie am unbedeckten Theile der Feder und an der Rückenseite bey den meisten Vögeln, so wie ferner bey Tagvögeln; und namentlich bey den Vögeln heißer Länder, besonders lebhaft ist, wieder den großen Einfluß des Lichts bey Hervorrufung der Farbe beweist. Merkwürdig ist übrigens der Farbenwechsel des Gefieders nach Geschlecht und Alter, und ganz vorzüglich verdient Erwähnung die von H. Blumenbach **) mitgetheilte Bemerkung, daß mehrere Weibchen im Alter,

*) Woltz's neuest. Magaz. f. Naturf. B. II. St. 5.

**) Hdbch. d. vergl. Anat. S. 232.

nach erloschener Sexualfunction, männliches Gefieder erhalten. — Ueberhaupt erreicht die Farbe wieder unter dem Vertebraten in den Vögeln, wie früher in den Insekten, (oder wie in der Pflanzenwelt in den Blumen) ihren Culminationspunkt. — Endlich ist auch die Neigung der Federn zur Annahme einer elektrischen Spannung *) merkwürdig, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß in dem mit den Veränderungen der Atmosphäre umgeänderten elektrischen Zustande des Gefieders die Vorempfindung der Witterung zusammenhänge! — Schließlich ist aber noch der fettabsondernden Drüsen in der Haut des Vogels, als für Erhaltung der Federn wichtig, zu gedenken. Einmal nämlich scheint mir die Feder zwar schon an und für sich vom Orte ihrer Einwurzelung aus mit fettiger, aus dem Fettlager der Haut hervordringender Substanz versehen zu werden, andern Theils aber sind für das zum Abhalten des Wassers nöthige Einschließen der Federn vorzüglich zugleich auf dem Steißbein liegende Dehlrüsen wichtig, welche in Sumpf- und Wasservögeln vorzüglich groß sind, und ihr Dehl durch zwey Spaltöffnungen ergießen.

7. Von der Organisation der Haut in den Säugthieren.

§. 551.

Auch rücksichtlich des Hautorgans bieten die Säugthiere Annäherungen an die frühern Thierklassen dar, indem die nackte, schleimige, öhligte Haut der Fischzithiere an die Rochen und Hayen, die schuppige oder geschilderte Haut der Gürtel- und Schuppenthiere an die Amphibien, das mit federkielartigen Stacheln versehene Fell der Stachelschweine und Igel an die Vögel erinnert. — Was jedoch zunächst die Hautschichten selbst anbetrifft, so bemerken wir zuvörderst, daß die eigentliche Lederhaut hier durch

*) *Liedemann's Zoologie 2. Bd. S. 155.*

ihre theils am Rücken, theils aber auch in gewissen Thieren, z. B. im Elephanten, Rhinoceros, Büffel überall bemerkbare beträchtlichere Dicke von den vorigen Klassen sich unterscheidet. Die Hautmuskeln anlangend, mittelst welcher das Sträuben der Haare und Mähnen, das Runzeln einzelner Hautstellen u. s. w. möglich wird, so sind sie gewöhnlich außerordentlich entwickelt, und zwar namentlich im Fegel, wo diese Muskelfasern besonders bey dem Zusammenkugeln des Körpers mitwirken. — Was die Bedeutung der Hautmuskeln betrifft, so dürfen wir wohl darin eine Wiederholung jener Muskelhaut, jenes Muskelsacks, welchen wir bey den wirbellosen Thieren oft als alleiniges Bewegungsorgan (S. 131.), antreffen, keinesweges verkennen! — Das in der Regel wenig gefärbte Schleimnetz und die Oberhaut endlich, gleichen in ihrem Verhalten den gleichnamigen Theilen früherer Klassen; nur daß der Wechsel der Oberhaut hier, so wie schon in den Vögeln, an sich weniger merklich, sondern mehr im Wechsel der von der Haut ausgehenden Gebilde (hier der Haare, dort der Federn) sichtbar bleibt. — Das Warzengewebe ist wie im Menschen, vorzüglich an den Organen des Tastsinns ausgebildet und fehlt den Fischzisthieren wie den Fischen gänzlich. — Die stärkste Färbung des Schleimnetzes findet sich übrigens wohl in dieser Klasse an den blauen oder rothen Gefäßschwelen mancher Paviane.

S. 552.

Der Zusammenhang der Haut mit den darunterliegenden Muskeln wird namentlich durch ein Zellgewebe bewerkstelligt, welches durch außerordentliche Fettanhäufung ganz vorzüglich in den Flosthieren, in den Schweinen, und zur Herbstzeit in den Winterschläfern sich auszeichuet; in einigen Fledermäusen hingegen (s. S. 430.) Luft aufnimmt, und eben so auch im Honigdachs vom Kap, wie Cuvier nach Sparmann angiebt, die Haut wenig mit den Muskeln verbindet. Was den Drüsenapparat der Haut anbelangt, so scheint er

den Fischzithieren*) zu fehlen (wird jedoch hier durch Ausschwißen eines öhligten Schleims ersetzt), und verhält sich in den übrigen Ordnungen, dem Wesentlichen nach, wie im Menschen, wo bekanntlich ebenfalls die Talgdrüsen der verschiedenen Gegenden der Oberhaut auch verschiedene Stoffe aussondern. — Hie und da finden wir jedoch diese Organe wieder stärker entwickelt, worin sich sodann gewöhnlich Wiederholungen früherer Bildungen nachweisen lassen. Es ist dieß bereits angemerkt worden von den Oberkieferdrüsen der Schafe, Hirsche, Fledermäuse u. s. w. und von den Afterdrüsen; wir werden ferner ähnliche Drüsen auch bey den Geschlechtsorganen zu erwähnen haben; endlich finden wir aber deren auch noch in der Seitenlinie des Körpers (wie bey Fischen S. 542.) auf dem Kreuzbein (gleich den Dehlbrüsen der Vögel S. 550.), oder zwischen den Klauen (welches an die starke Absonderung an den Fußzehen mancher Amphibien erinnert S. 545.). Das erstere ist, nach Geoffroy**), vorzüglich bey den Spizmäusen, in geringem Grade bey Maulwürfen und einigen Nagern der Fall, als bey welchen man auf jeder Seite des Körpers eine Drüse bemerkt, deren statt Ausführungsgängen an Haaren ausfließende Absonderung, wie die meisten Absonderungen dieser Art, einen starken Geruch verbreitet. — Die absondernde Kreuzbeindrüse findet sich namentlich im Pekari (Sus Tajassu), wo sie, nach Daubenton***), die Größe eines Gänseey's erreicht. Die Fußzehendrüsen endlich kommen insbesondere, und zwar mehr an den Hinterfüßen, bey einigen Thieren mit gespaltenem Hufe, z. B. im Schaf, Guineischen Reh und Kennthier vor; der Ausführungsgang öffnet sich zwischen den Afterklauen.

*) Dasselbe muß wohl auch bey Schuppen- und Stachelthieren der Fall seyn.

**) Mémoires du Mus. d'Hist. nat. Vol. I. p. 501.

***) Buffon Hist. nat. Vol. X.

Die Hautbekleidung nun, welche in dieser Klasse bey- nahe eben so gewöhnlich ist, als das Gefieder in der vorigen, ist bekanntlich das Haar, und wo es ganz mangelt, wie in den Fischzithieren, schließt sich die Hautbildung wieder mehr an die der Fische und Amphibien. Die Verschiedenheit der Haare, sowohl ihrer Structur als Färbung nach, ist außerordentlich groß und wird zum Theil schon in der Naturgeschichte erwähnt. Am vollkommensten schließen sich dem Gefieder der vorhergehenden Klasse die Haare oder Stacheln des Stachelschweins an, welche wir als Federn, aus Kiel und Schaft bestehend, aber ohne Fahne, und mit starkem hornigen Ueberzug bekleidet, betrachten können. Auch die frei geendigten, nicht wie in Fischen und Schlangen platt aufliegenden Schuppen des Schuppenthiers scheinen nur Platten ähnlicher, miteinander verbundener Haare, und erinnern an die Federschuppen der Pinguins. Von den Stacheln des Stachelschweins bilden ferner die kleinern des Igels oder der Echidna den Uebergang zu den steifern Haaren oder Borsten, welche namentlich in den Dicksäutern vorkommen *). Die Borsten des Schweins erinnern durch ihren doppelten innern Kanal und die ihnen eigene Spaltung der Spitze, an die einzelnen, hier gleichsam zu einem Cylinder verbundenen Haarbüschel vieler niedrigerer Thierordnungen. Das gewöhnliche Haar der Säugthiere gleicht im Wesentlichen dem des Menschen, das feinere Haar hingegen, die sogen. Wolle, nähert sich wieder den weichern Federn, den Dunen; indem auch hier, nach H. Nitsch, die Knötchen, wie dort (S. 549.), sich vorfinden, ja sogar die graue Farbe des Haars vieler Thiere z. B. der Mause, begründen, da unter dem Mikroskop sich die Knötchen

*) Nach Cuvier sind Schwanzhaare des Nilpferdes so wie die der *Myrmecophaga jubata* plattgedrückt, dasselbe ist nach H. Blumenbach auch in den Haaren auf den Beinen des Stachelschweins und Schnabelthiers der Fall.

schwarz, die Zwischenräume weiß zeigen *). — Das Wachsthum der Haare ist wie das der Federn, nämlich von der Wurzel aus, auch wird das ausgebildete Haar, gleich der Feder, nicht mehr ernährt und fällt aus, um von einem neuen ersetzt zu werden.

S. 554.

Was überhaupt die Färbung der Haare in den Säugthieren betrifft, so ist sie schon weit weniger stark und entschieden, als im Gefieder der Vögel (die Feder war ja auch das vollkommener entwickelte Haar); jedoch können wir hier, wie in den vorigen Klassen, bemerken, daß immer wieder nur die Rückenfläche, die Lichtseite, die tiefern Farben zeigt, dahingegen das Haar der Bauchseite fast immer weiß erscheint; ja selbst der Bau des Haars ist an der Rückenseite mehr, als auf der Bauchseite vollendet, so finden sich z. B. die Stacheln nur auf dem Rücken u. s. w. Der starken elektrischen Spannung der Haare mehrerer Thiere z. B. der Katzen, ist schon früher (S. 407.) gedacht worden. — Merkwürdig ist endlich auch die, zuweilen selbst im verschiedenen Geschlecht, verschiedene Stellung der Haare, z. B. daß die Füße in so vielen Säugthieren nackt oder nur kurz behaart sind (wie auch beim Vogel die Federn in der Regel nicht bis zu den Füßen sich erstrecken); ferner daß der Schwanz so vieler Säugthiere, z. B. der Ratten, Beutelthiere und Biber, noch statt der Haare mit Schuppen bedeckt ist, welche recht offenbar die noch nicht vollendete Verwandlung von Fisch oder Amphibium zum Säugthier erkennen lassen; und endlich die stärkere Haarentwicklung an einzelnen Orten, z. B. an der Schnauze, wo sie als Tastfäden dienen (s. S. 343.), an den Augen, am Halse (als Mähne, welche beim Löwen dem Weibchen

*) Wie H. Blumenbach erwähnt, sind auch die Bart Haare des Robben knotig oder gegliedert.

fehlt), am Schwanz (dessen Haare, z. B. beim Pferde, so sehr von denen des übrigen Körpers abweichen) u. s. w.

§. 555.

Was die sonstigen Hautproductionen dieser Klasse betrifft, so sind die Schilder der Gürtelthiere ziemlich den Schildkrötenchalen vergleichbar, da sie als einzelne dichtaneinandergefügte Verknöcherungen des Schleimnetzes zu betrachten und von der Oberhaut überzogen sind. Die Schuppen der Schuppenthiere als Platten zusammengefügtter Haare (Nägel), sind schon erwähnt worden. Die Schwanzschuppen der Säugthiere werden bereits von Cuvier mit Recht den Schuppen der Vogelfüße verglichen, indess sind sie allerdings bey kleinern Thieren schon sehr zart und bilden so den Uebergang zu der regelmäßig gefurchten Epidermis an den Füßen so vieler Säugthiere, ja selbst an der menschlichen Hand. Ferner stimmen auch die Nägel durch ihre chemischen Bestandtheile und die Art ihres Wachsthums mit den Haaren überein. Sie verhalten sich in den reißenden Thieren, Nagern und Fledermäusen *) wie in Vögeln oder Eidechsen, d. i. sie sitzen als spitze, schneidende, hörnerne Scheiden auf dem Ende des Nagelglieds auf. Breite, stumpfe, das Nagelglied umgebende Nägel nennen wir Hufe. Man kann bemerken, daß die Nägel oder Hufe immer um so größer werden, je weniger sich Zehen vorfinden. Beyspiele davon geben die Einhüfer, und der zweyzehige Ameisenfresser mit den verhältnißmäßig ungeheuren Nägeln der Vorderfüße. In den Hufen ist übrigens die haarartige Structur mit vorzüglicher Deutlichkeit zu erkennen.

*) Hier, wie im Vogel, tragen die Flügelglieder gleichfalls nur am Daumen noch einen Nagel.

§. 556.

Endlich bleibt uns nun noch Einiges über die Structur der Hörner zu bemerken übrig, von welchen wir namentlich dreierley Arten bey Säugthieren vorfinden. Zunächst an die vorhererwähnten Gebilde schließen sich die Hörner des Rhinoceros, an denen die Zusammenfügung aus einzelnen steifen Haaren um so weniger zu verkennen ist, da noch einzelne, obwohl kürzere, ähnliche Haare die Wurzel des Horns umgeben, und auch der Querdurchschnitt die einzelnen Haarcylinder sehr deutlich zeigt *). Eine zweyte Art von Hörnern wird durch Knöcherne, nach der Geburt vom Stirnsbein aus sich erhebende Fortsätze oder Zapfen gebildet (s. §. 252.), über welche der Ueberzug der Haut sich mit erhebt, schwielig und hornartig wird, und endlich eine feste, hörnerne Scheide bildet, in deren Gewebe die einzelnen Haarfasern sich sehr wohl unterscheiden lassen. Dergleichen finden sich bey Schafen, Ziegen und Rindern. Die dritte Art des Gehörns findet sich bey dem Rothwildbret als Geweih, und von der innigern Vermischung der Horn- und Knochensubstanz in diesen, so wie von ihrem merkwürdigen Consensus mit den männlichen Geschlechtsorganen ist schon früher die Rede gewesen (§. 251.).

§. 557.

Ueberblicken wir nun nochmals die Entwicklungsgeschichte der Haut vorzüglich, um zu bemerken, in wiefern dieß Gebild im Menschen sich auszeichnet, so finden wir auf den niedrigsten Stufen die Oberhaut noch der Darmhaut ähnlich und als absondernde Schleimhaut wenig zum Sitze des feinen Gefühls geeignet, zum Theil auch noch durch erdige Schalen, oder in höhern Thieren durch Schuppen und Schilde verhüllt; späterhin dagegen, wo die Athmung im ganzen Körper kräftiger hervortritt, sehen wir die Hautproductionen

*) s. davon die Abbildung Daubenton's in Buffon Hist. nat. Vol. XL pl. VIII.

überwiegend, Haare, Borsten, Federn so reichlich entwickelt, daß ebenfalls der Hautsinn theils hierdurch, theils durch Dichte des Fells, Fettslagen unter der Haut u. s. w. gefördert wird. Der Mensch steht hinsichtlich seines Hautorgans in der Mitte zwischen der zu großen Weichheit der Schleimoberhaut der Mollusken, und der Erhärtung der Haut in den Insekten, oder der Befiederung des Vogels; die Haut ist zarter, nervenreicher, als in den übrigen Säugthieren und fast durchgängig nur wenig und mit weichen, den Hautsinn nicht hindernden Haaren bekleidet. Die stärkere Behaarung der Scheitelfläche scheint mir aus der früher oft erwähnten Bemerkung erklärlich, daß nämlich immer an der Lichtseite des Körpers die Gebilde der Haut vorzüglich entwickelt sind (S. 554.); da nun aber bey der dem Menschen eigenthümlichen aufrechten Stellung eben die Scheitelfläche allein eigentliche Lichtseite ist, so müssen auch hier die Haare mehr als an andern Stellen sich entwickeln, und es scheint mir eben deshalb schon das Kopfhaar den sprechendsten Beweis für die aufrechte Stellung, als die dem Menschen angemessenste zu geben, sollten auch die andern früher erwähnten Gründe noch Zweifel übrig lassen. Dies Warthaar des männlichen Geschlechts, kann wohl als Wiederholung der Lastfäden, Lasthaare an der Schnauze vieler Säugthiere, und seine starke Entwicklung im männlichen Geschlecht als Folge der hier intensiveren Respiration und Gliederentwicklung (welche auch in den Thieren mit größerer Entwicklung von Haaren und Federn zusammenhängt), betrachtet werden. Die Scham- und Achselgruben-Haare endlich, scheinen Folge der an diesen Orten stärkern, drüsigten Absonderungen zu seyn, mit welchen sich schon bey Thieren öfters stärkere Haarentwicklung verbindet (S. 552.).

S. 558.

Die Nägel, als die einzigen im Menschen übrig gebliebenen Hornfortsätze der Haut sind hier mehr Schuppen, als Klauen oder Hufen zu vergleichen, und statt das feine Gefühl der Lastglieder abzustumpfen, tragen sie vielmehr zur

Verfeinerung desselben bey.) — Auch hört die Haut im Menschen auf, so beweglich zu seyn, wie im Säugthier, wo diese Beweglichkeit noch an den Muskelsack der Weichthiere und Würmer erinnerte, und auch diese aufgehobene Beweglichkeit scheint die Sensibilität derselben zu begünstigen. Endlich die Färbung anlangend, so fanden wir in den beyden durch Athmung und Bewegung vorzüglich ausgezeichneten Klassen bereits den Kulminationspunkt derselben erreicht, dahingegen in den übrigen Klassen entweder diese Stufe noch nicht erreicht oder bereits wieder verlassen war. Das letztere ist auch der Fall im Menschen, wo die Haut in der edelsten *) Race fast ungefärbt, nur vom durchscheinenden Blute geröthet ist, ein Phänomen, dessen Grund H. v. Götthe **) trefflich bezeichnet, indem er bey Gelegenheit der Betrachtung der Säugthierfarbe sagt: „Wenn bey Affen gewisse nackte Theile bunt, mit Elementarfarben, erscheinen, so zeigt dieß die weite Entfernung eines solchen Geschöpfes von der Vollkommenheit an: denn man kann sagen, je edler ein Geschöpf ist, je mehr ist alles Stoffartige an ihm verarbeitet; je wesentlicher seine Oberfläche mit dem Innern zusammenhängt, destoweniger können auf derselben Elementarfarben erscheinen. Denn da, wo alles ein vollkommenes Ganzes ausmachen soll, kann sich nicht hier und da etwas spezifisches absondern.“ — Auch das Hautorgan zeichnet sich demnach im Menschen durch höhere sensibele Bedeutung aus, und indem es selbst mittelst der Veränderlichkeit seines Colorits zum Spiegel verschiedenartiger Gemüthszustände wird, schließt es sich nahe an edlere Sinnesorgane, z. B. an das Auge, von welchem dasselbe früher (S. 402.) bemerkt worden ist.

*) In wiefern die indifferenteste Färbung die edelste Race bezeichnen muß, wird sich aus dem folgenden ergeben, auch s. m. hier: aber v. Götthe zur Farbentheorie I. Bd. S. 247.

**) a. a. O. Bd. 1. S. 245—46.

II. Von den verschiedenen Formen der Athmungsorgane.

§. 559.

Das Athmen der Thiere, insofern es eine Wechselwirkung ist zwischen dem Individuum und dem dasselbe umgebenden Element (§. 529.), macht den freien, stets erneuerten Zutritt dieses Elements zum Athmungsorgan nothwendig. Dieses umgebende Element aber ist für den Thierkörper eben so wie für den Erdkörper die Luft, und zwar entweder unmittelbar, oder mittelbar, nämlich durch das Element des Wassers, welches jedoch dany selbst Luft eingeathmet haben, von Luft (jedoch nicht blos mechanisch) durchdrungen seyn muß, um zum Unterhalten des thierischen Athmungsprocesses tauglich zu werden. — Damit aber der Zutritt dieser Elemente, oder eigentlich des einzigen, der Luft, zum Athmungsorgan gestattet werde, muß dieß letztere ursprünglich an der Oberfläche des Körpers liegen; ja, die Hautfläche selbst wird zuerst als alleiniges Athmungsorgan erscheinen, und nur bey weiterer Entwicklung des Thierkörpers werden wir besondere Gebilde für diesen Zweck, Luft und Wasserzellen, Lungen, Lufstaden, Kiemen sich entwickeln sehen, welche jedoch sämtlich bald als einwärts, bald als auswärts verzweigte Fortsätze der Haut betrachtet werden können. — Daß wir übrigens in der Regel einen ausgezeichneten Bewegungsmechanismus mit der Athmungsfunction sich verbinden sehen, ja daß vielleicht die Zoonomie nachweisen könnte, wie sogar die ursprüngliche und erste Thierbewegung nur Respirationbewegung sey, davon dürfen wir wohl den Grund namentlich darin suchen, daß Respiration in der vegetativen Sphäre eben dasselbe sey, was in der animalen die Bewegung (s. §. 20.), und daß daher, je weniger noch vegetatives und animales Leben auf tiefern Bildungsstufen sich gesondert haben, auch um so mehr Athmung und Bewegung, oder anderer Seits Assimilation und Sensibilität in gleicher Entwicklung hervortreten, ja selbst bey höhern Organisationen in ihren Standpunkten sich verwandt zeigen müssen. Beispiele davon gaben in einer Hinsicht

sicht die Mollusken mit sehr entwickelten Darungs- und Sinnesorganen; Beispiele der erstern Art finden wir in den Insekten mit möglichst entwickelten Respirations- und Bewegungswerkzeugen.

I. Athmung der Thiere ohne Rückenmark und Gehirn.

I. Athmungsorgane der Pflanzenthiere.

§. 560.

Von den niedrigsten dieser ursprünglich nur Wasserathmenden Geschöpfe gilt das, was wir früher von den unvollkommensten Thierbildungen erwähnten, nämlich daß die ganze Oberfläche des Körpers als Athmungsorgan betrachtet werden müsse. Den Beweis dafür finden wir schon darin, daß, obwohl über das wirkliche Respiriren dieser Thiere kaum ein Zweifel übrig seyn kann, doch in der gleichmäßigen Substanz ihres Körpers keine besondere Athmungsorgane sich nachweisen lassen. Ob übrigens nicht oft wohl die Strömung von Flüssigkeiten in den Armen oder Fühlfäden der Polypen und anderer Zoophyten (§. 59. 66.), oder auch das Zusammenziehen und Ausdehnen der Körpermasse überhaupt, Respiration zum Endzweck haben könne, ist eine schon früher (§. 60.) berührte Frage und an sich allerdings in mehrerer Hinsicht wahrscheinlich, jedoch noch nicht durch hinlängliche Beobachtung erwiesen. Namentlich aber sind es die Medusen, wo nun schon bestimmtere Organe für diese Funktion erscheinen, indem man hier theils bey mehreren Arten eigene Säcke an der untern Körperfläche bemerkte, welche mittelst besonderer Mündungen (T. I. f. IX. A. c. c.) während der Ausdehnung des Körpers Wasser aufnehmen, und, während darauf folgender Contraction, wieder ausstießen, theils bey andern Arten (wie auch bey Physophora und Rhizophysa), Luftblasen im obern Körpertheil vorband, welche zwar bisher mehr für Hülfsmittel der Bewegung (gleich Schwimmblasen) genommen wurden, indeß

wohl auch mit dem Respirationsgeschäft in Verbindung stehen könnten. Bey jeder Respiration nämlich wird eine doppelte Erscheinung bemerkbar, einmal der Zutritt des Sauerstoffs an die Körpersäfte, zweytens der Austritt verflüchtigter Körperbestandtheile (Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff) aus diesen Säften. Gewöhnlich finden wir beide Vorgänge in einem Organ vereinigt (so beyhm Menschen und vielen Thieren in den Lungen); nicht selten aber scheinen sie auch zum Theil getrennt; und namentlich zeigt sich häufig (wie wir es insbesondre in der Schwimmblase der Fische finden werden) eine Aussonderung gasförmiger Stoffe an gewissen, von den Respirationsorganen völlig verschiedenen Orten. Auscheidungen dieser Art mögen es nun auch wohl seyn, welche die Luftblasen in jenen Thieren hervorbringen, indem wahre Luftathmung auf so niedrigen Thierstufen nicht wahrscheinlich ist.

§. 561.

Was ferner die Echinodermen betrifft, so scheinen bey diesen, deren Körperoberfläche oft durch lederartige oder kalkige Schalen zur Athmung weniger geschickt wird, besondere innere Athmungsorgane allerdings nothwendig; und so findet sich, nach Cuvier, in den Holothurien eine Art von Kloake (§. 434.), an welche baumartig sich verzweigende Röhren anstoßen, die, indem sie zur Aufnahme von Wasser oder Luft gleich geeignet sind, dem Athmungsprozeß bestimmt seyn mögen *). In dieser, so wie in mehrern andern Gattungen, durchgängig jedoch nur auf den niedrigeren Stufen der Organisation, finden wir demnach die Athmungs- und Darmfunction noch so wenig getrennt (ohngefähr eben so wie wir früher §. 54. Sensation und Bewegung durch eine und dieselbe Substanz vermittelt sahen),

*) Das ausgeathmete Wasser wird durch den After mit Kraft ausgestoßen, und so bewegt sich das Thier im Wasser fort, s. Den's Zoologie 1. Bd. S. 350.

daß das Respirationsorgan sogar nur einen Theil des Darmkanals auszumachen scheint. Merkwürdig, und ganz mit dem, was wir über den Gegensatz zwischen Verdauung und Athmung erinnerten, übereinstimmend ist es indeß, erstens daß die eigentliche Verdauungshöhle (Magen) nie Respirationshöhle wird, und zweytens daß von den beiden übrigen Darmstücken (Speiseröhre und eigentlicher Darm) weit häufiger das hintere Darmstück die Athmungsfunktion übernimmt, womit es übereinstimmt, daß gerade dieses schon seiner Natur nach mehr absondernd und ausstoßend ist *); sehen wir aber demohnerachtet auch das obere Darmstück diese Function zuweilen übernehmen, oder treffen wir in höhern Thieren in der Regel die Athmungsorgane mit der Mundöffnung verbunden an, so haben wir zu berücksichtigen, daß die Speiseröhre erstes, und häufig alleiniges Darmstück, folglich ursprünglich ebensowohl aussondernd als aufnehmend sey. Drittens endlich, ist es bemerkenswerth, daß die Organisationen, mittelst welcher Darmathmung Statt findet, auch noch in höhern Gattungen so häufig angedeutet oder wiederholt werden, wovon die im Vorhergegangenen beschriebenen mannigfaltigen Erweiterungen des Darms bald am Schlunde und an der Speiseröhre, als Kehlsack, Kropf u. s. w., bald am Darm, als Dickdarm, Kloake u. s. w. Beispiele abgaben.

Beiden Seeigeln und Seesternen scheinen die (§. 66.) erwähnten Fühlfäden Wasser zum Athmen einzusaugen (solche athmende Fühlfäden dürfen wir wohl als erste Andeutung von Kiemen, so wie die Höhlen der Quallen als erste Lungenhöhlen betrachten). Auch schon in den Aktinien findet dieß Einziehen und Ausströmen von Wasser in die hier um den Mund sitzenden Fühlfäden Statt (s. T. I. f. x. A. b.)

*) Auf die häufig vorkommende enge Beziehung des Darmendes (Dickdarms) und der Respirationsorgane ist bey Beschreibung des Darmkanals öfters hingewiesen worden.

2. Athmungsorgane der Weichthiere.

A. Acephalen.

§. 562.

Den in der vorigen Klasse bereits angedeuteten Hauptunterschied zwischen den einzelnen Formen der Athmungsorgane nämlich zwischen Kiemen (Gliederförmigen) und Höhlen (Eingeweidförmigen Athmungs Werkzeugen), finden wir nun in dieser, so wie in mehrern der folgenden Klassen, mit größerer Bestimmtheit ausgesprochen. Unter den durchgängig Wasserathmenden Acephalen findet man namentlich bey den Ascidien, wo die lederartige angeschlossene Körperhülle innere Athemhöhlen nöthig zu machen scheint, eine große Respirationshöhle (T. II. f. II. d.), welche den der Länge nach gefalteten innersten, zugleich aber zärttesten der drei Säcke (§. 70.) bildet, aus denen auf den ersten Anblick das ganze Thier zusammengesetzt scheint. Am Grunde desselben entspringt, wie wir früher §. 435. bemerkten, die Speiseröhre. Als ich im Frühjahr 1815 eine große, der, von Cuvier neuerlich untersuchten *Asc. microcosmus*, sehr nahe verwandte Art dieser Thiere zu zergliedern Gelegenheit fand *), bemerkte ich, daß dieser Sack, welcher mit einem trompetenförmig erweiterten Mundstück (T. II. f. II. a.) beginnt, und an seinem Eingange (c.) mit einer Klappe und einem Blätterkranze besetzt ist, noch außer dem Eingange zur Speiseröhre, eine seitliche, mit Klappen verwahrte, bisher noch von keinem Anatomen beachtete Oeffnung zeige (f. 2. a. 2. b.). Es war mir dieß insofern merkwürdig, als dadurch die von mehreren Schriftstellern angeführte (auch von Cuvier erwähnte **), obwohl nicht geglaubte) Erscheinung erklärt

*) Eine Untersuchung, bey welcher die Monographie Cuvier's über diese Thiere (*Mémoires du Mus. d'Hist. nat. Cah. 7. prem. Ann. 1815. p. 10.*) mir noch nicht bekannt seyn konnte, und welche späterhin in *Meckel's Archiv f. Phys. II. Bd. 4. Hft.* abgedruckt worden ist.

***) a. a. O. pag. 10. (Rondelet bildet bereits die Ascidie ab, aus beiden Oeffnungen Wasser ausströmend.)

wird, daß nämlich diese Thiere nicht bloß aus der Mund-, sondern auch aus der Afteröffnung das eingeathmete Wasser auszuspritzen im Stande sind. — Uebrigens müssen diese sonderbaren Geschöpfe auch die Nahrung aus den animalischen, mit dem eingeathmeten Wasser aufgenommenen Substanzen erhalten, ja ich fand in einem noch sehr kleinen Individuum den Kiemensack durch einen kaum um die Hälfte kleinern Taschenkrebs ausgefüllt. — Viel Eigenes hat endlich noch die Entwicklung dieser Athemböhle, indem man sie bey Tungen ganz als einen integrireuden Theil des Darmkanals deutlich erkennt, und beym allmählichen Anwachsen der Körpermasse sehr wohl verfolgen kann, wie dieser anfänglich nur kropffartig erweiterte Theil (T. II. f. iv. b.) erst nach und nach zu dem beträchtlichen Umfang und dem vom Darmkanal verschiedenen Bau, den höchst zarten, durchsichtigen Wandungen gelangt, kurz, immermehr vom Darm sich absondert *).

§. 563.

In den meisten übrigen Acephalen namentlich in den mit Schalen versehenen, finden wir nun die Athemorgane als Kiemen gestaltet, obwohl immer noch unter unzähligen abwechselnden Formen. Die innere, mit einem einfachen Kiemenblatt versehene Höhle der Salpen scheint den Uebergang von den Ascidien zu den Wurmröhren (Teredo) zu machen, wo in dem röhrenförmigen Mantel über den Darm zwey langgestreckte Kiemenblätter liegen (T. II. f. xv. i. i.), an denen das Wasser mittelst zweyer, am hintern Körperende gelegenen Röhren ab- und zufließt. — In den Muscheln finden sich in der Regel vier große, durch Kiemenhaut (Mantel) und Kiemendeckel (Muschelschalen) beschützte Kiemenblätter, und außerdem oft noch kleine, eben-

*) Auch über diese, weder von frühern Schriftstellern noch von Cuvier erwähnte Entwicklung, s. das Nähere in gedachtem Aufsatz in Meckel's Archiv.

falls Kiemenartige Blättchen am Munde. In der Flußmuschel (*Unio pictorum*) z. B., zeigen sich, außer den vier kleinen Kiemen- oder Lippenartigen Blättchen am Munde (T. II. f. VII. b. b.), die beiden großen Kiemenblätterspaare theils zu beiden Seiten, theils etwas hinter dem Fuß, frei von der Rückenseite des Thieres herabhängend (T. II. f. VII. d. d.* f. VIII. e. d.). Oberwärts stoßen sie aneinander und bilden eine Scheidewand zwischen dem untern mittelst der großen Mantelöffnung (f. VI. g.) Wasser aufnehmenden und die Kiemenblätter selbst enthaltenden Raume, und dem obern, durch die Asterröhre des Mantels geöffneten Gange (man sieht ihn f. VIII. durch die Sonde * bezeichnet). — An einer lebenden Muschel bemerkt man nun sehr leicht, daß das Wasser durch die Mantelspalte (f. S. 126.) nach den Kiemenblättern ein-, und dann mittelst jener (zugleich Koth' und Eyer ausleerenden) Astermantelröhre wieder ausströmt. Allein dieß Ein- und Ausströmen geschieht (was man' bisher wenig beachtet hat), in einem ununterbrochenen Strome, und diese Thiere bilden so, wenn sie nicht allzuhoch vom Wasser bedeckt sind, einen stäten Wirbel auf der Wasserfläche. Da wir nun fast in allen andern Thieren das Einströmen von Luft oder Wasser zu den Athmungsorganen nur abwechselnd bemerken, so muß offenbar hier das gleichzeitige und anhaltende Einströmen durch die Mantelspalte und Ausströmen durch die Mantelröhre, wovon ich mich durch häufige Beobachtungen überzeugt habe, auf einem ganz eigenthümlichen Mechanismus beruhen, welcher vorzüglich in der muskulösen Mantelhaut, zum Theil wohl aber auch in der Beweglichkeit der Kiemen selbst begründet ist, und mir dem Mechanismus gewisser Blasebälge vergleichbar scheint, an denen durch doppelte Luftsäcke ebenfalls ein ununterbrochener Luftstrom hervorgebracht wird.

S. 564.

Von den großen Kiemenblättern der Flußmuschel ist übrigens noch zu bemerken, daß beide Paare aus sehr fein und rechtwinklich gegitterten Gefäßen gewebt und mit zarter Haut überzogen, die äußern zwey Blätter indeß noch durch einen fächerigen Bau ausgezeichnet sind, welcher noch eine besondere Beschreibung verdient. Oberhalb eines jeden äußern Kiemenblattes nämlich, findet man einen vom hintern Theil des Fußes nach der Afterröhre zulaufenden Gang (vor längerer Zeit von H. Den *) als Eyerang beschrieben), welcher an seiner Grundfläche eine lange Reihe quer stehender Oeffnungen zeigt (T. II. f. XI. q. *), die zu den Fächern der Kieme selbst die Eingänge bilden. Diese Fächer liegen in der Kieme alle senkrecht und durch Scheidewände abgefondert, scheinen zu entstehen durch ein Bueinanderweichen der innern und äußern Hautplatte der Kiemen, welche nur an den senkrecht verlaufenden Gefäßen verbunden bleiben (daher die Scheidewände), und nehmen die aus dem innerhalb des Fußes liegenden Eyerstocke kommenden (keinesweges in den Kiemen selbst erzeugten) Eyer auf, welche hier, gleichsam als in einem Uterus, eine weitere Ausbildung erhalten. Ein merkwürdiges Beyspiel von Verbindung zwischen Geschlechts- und Athmungsorganen, deren wir spätrhin noch mehrere vorfinden werden.

S. 565.

Von den mannigfaltigen Formen der Kiemen in andern Muschelthieren erwähne ich hier nur noch, daß sie bey einigen (z. B. Lingula, wo auch die Kiemen- oder Lippenblättchen des Mundes zu zwey gerollten und gewimperten Armen sich entwickeln, nicht blattförmig sind, sondern aus einzelnen Fasern (Gefäßen) bestehen. Besonders merkwürdig ist aber noch, theils eine Art von Kiemenstelet, welches sich

*) Götting. gel. Anzeigen 1806.

in den Trebrateln vorfindet *), theils die Stellung derselben in der Entenmuschel (*Lepas anatifora*, wegen der Uebereinstimmung mit der Kiemenstellung in den Krebsen), wo an der Wurzel des ersten der sechs Paare horniger Fühlfäden zwey pyramidale kleine Kiemenblätter ansetzen **).

B. Gasteropoden.

§. 566.

Die Verschiedenheit der Athmungswerkzeuge ist in dieser Ordnung um ein Beträchtliches größer, als in der vorhergehenden, zumal da mehrere hierher gehörige Geschlechter Luft athmen. — Wir betrachten nun die zunächst an die vorige Ordnung sich anschließenden Formationen, nämlich die Kiemen. Diese sind bey weitem den meisten Gasteropoden eigen, und nehmen, zumal bey den Seethieren, die verschiedenartigsten Formen an. | So finden sich, z. B. in der *Clio*, blattförmige, an die Lippenblätter der Muscheln erinnernde Kiemen um den Mund gestellt (welche hier wie in mehrern andern Gattungen selbst als äußere Bewegungswerkzeuge dienen (§. 132.). Ferner finden sich im *Glaucus* ebenfalls flossartige, aber fächerartig ausgeschnittene Kiemen, und zwar auf jeder Seite drei, von denen die vordersten am größten, die hintersten am kleinsten. Ferner in der *Thetis* stehen die Kiemen als 14 besondere Büschel auf beiden Seiten des Rückens; in der *Tritonia* laufen sie als ein Kranz um den Rand des Körpers, in der *Doris* sitzen sie als Büschel kreisförmig um den After, und auch in der *Aplysia* (T. III. f. VII. v.), so wie in sehr vielen andern Gattungen ***)

*) s. *Oken's Zoologie* I. Bd. S. 250.

**) s. darüber *Cuvier* in den *Mémoires du Muséum d'Hist. nat.* T. II.

***) In der durch *Cuvier* gefertigten Reihe trefflicher Anatomien von Gasteropoden, welche in den *Annales du Mus. d'Hist. nat.* enthalten sind, werden auch die verschiedenen Formen dieser Athmungsorgane sehr ausführlich beschrieben.

Bemerkt man, daß die Kiemen dicht am After sich vorfinden, so wie wir schon in den Acephalen gewöhnlich das ausgeathmete Wasser durch die Afterröhre ausströmen sahen. Ein besonderer Mechanismus zur Bewegung dieser Kiemen wird übrigens nicht bemerkt, und die Respiration wird vollzogen, indem die Kiemen frei im Wasser flottiren.

§. 567.

Schon im Seehasen (*Aplysia camelus*) treten nun diese Kiemenbüschel unter eine kleine Mantelhaut, sind selbst durch einen schwachen Kiemendeckel (§. 129.) dem Ueberbleibsel der Muschelschale geschützt, und es bildet dieß den Uebergang zur Organisation der Gehäuse-schnecken, wo wir (z. B. im *Buccinum*, *Strombus*, *Murex*, *Cyclostoma*) eine geräumige, vom Mantel gebildete, und unter der Schale verborgene Höhle antreffen, in welcher die Kiemen gewöhnlich kammförmig hervorragen. Bey der lebendiggebärenden Schnecke (*Cyclostoma viviparum*, s. *Helix vivipara* L.) bilden die Kiemen drei Reihen kammförmig gestellter Kiemensäden (T. III. f. x. XI. g.), deren Enden nur wenig unter dem Mantelrande hervorragen, und neben welchen man Mastdarm, Schleimkanal und weibliche Geschlechtsorgane bemerkt. In den andern Gattungen, z. B. bey Stachel-schnecken (*Murex*), und Flügelschnecken (*Strombus*) verlängert sich der Mantelrand (ohngefähr wie bey vielen Muschelthieren §. 563.) in eine das Wasser zur Kiemenhöhle leitende Athemröhre, welche bey *Cyclostoma* nur durch einen Ausschnitt angedeutet wird, hier aber in einer besondern Rinne des Gehäuses liegt. Die Kammförmigen Kiemen sind gewöhnlich zweifach vorhanden, jedoch so, daß die eine, nach H. Meckel *), über zwölfmal kleiner ist, und nur als unbedeutendes Rudiment erscheint.

*) Anmerk. zu Cuvier's Vorles. ab. vergl. N. B. IV. S. 269.

§. 568.

Endlich sehen wir nun die Kiemen dieser Höhlen ganz verschwinden, die Gefäße, welche die der Einwirkung der Luft auszusetzenden Säfte enthalten, verbreiten sich als ein zartes Netz auf der innern Fläche der Athemhöhle, und das Thier kann nun zum Respirationsgeschäft nicht mehr mit der Wasserathmung sich begnügen, es bedarf der atmosphärischen Luft selbst. Demohnerachtet leben noch mehrere dieser Thiere (z. B. *Lymnaea stagnalis*, s. *Helix stagn. L.*), ferner *Bullinus*, *Planorbis* u. s. w.) im Wasser, müssen jedoch öfters an die Oberfläche kommen, um Luft zu schöpfen, und scheinen sich auch der mit Luft gefüllten Athemhöhle zur Erleichterung des Schwimmens, also gleich einer Schwimmblase zu bedienen, wodurch wir an die Luftblasen mancher Zoophyten erinnert werden (§. 560.). Andere Gattungen dagegen, wie Garten- und Wegschnecken (*Helix* und *Limax*), leben ganz in der Luft. Bey allen luftathmenden Gehäuse-schnecken bildet die Mantelhaut, indem sie mit dem Halse verwächst, eine Art von Krage (T. III. f. I. e. e.). Auf der rechten Seite desselben bemerkt man ein Loch (f.), an dessen Rande After und Schleimkanal sich öffnen, und welches mittelst zirkelförmiger Muskelfasern verschlossen oder geöffnet werden kann, um so den Eintritt oder Austritt der Luft nach oder von der Athemhöhle (Lunge) zu bewerkstelligen. Die Lungenhöhle selbst (f. II. h. l. geöffnet) ist mit einem schwärzlichen Schleim überzogen und bietet durch die feinen Verästelungen der Gefäße auf ihren Wänden (f. III. n. o.) einen sehr schönen Anblick dar. In den nackten Wegschnecken liegt die Athemhöhle rechts am Rücken des Thieres, ist von einem hornigen Kiemendeckel überwölbt (§. 129.), durch eine verschließbare Mündung geöffnet und überhaupt im Wesentlichen völlig mit der Athemhöhle der Gehäuse-schnecken übereinstimmend.

C. Cephalopoden.

S. 569.

Obwohl einige Säugethiere allerdings mehrere Tage in der Luft zu leben im Stande sind *), so muß doch für die gesammte Ordnung das Wasser als bestimmtes Element betrachtet werden, und mit diesem übereinstimmend finden wir denn auch wieder Kiemen als eigentliches Respirationsorgan **). Dieser Kiemen finden sich in den Säugethiere zwey (T. IV. f. I. h. h.), eine an jeder Seite des die Eingeweide umgebenden Bauchfellsacks (n.). Jede Kieme wird aus der an ihren Rändern verlaufenden Kiemen-Arterie und Vene gebildet; welche untereinander durch vielfache freie Quergesäße verbunden sind. Diese Quergesäße sind im Lintewurm feiner und vielfacher, im Achtfüßler geringer von Anzahl, aber stärker und mit flockigen Rändern versehen, immer aber durch ein häutiges Band (T. IV. f. II. v.) an der innern Fläche des Mantels befestigt. Dieser Mantel nun, so wie der sogen. Trichter (Asteröhre f. S. 442.) vermitteln insbesondre den Zu- und Abfluß des Wassers nach oder von den flottirenden Kiemen, kurz den Respirationsmechanismus. Der Mantel nämlich (f. I. i. i.); welcher (wie schon S. 134. bemerkt), als fleischiger, oben geöffneter Sack die Baueingeweide umgiebt, scheint bey seiner Erweiterung das Wasser zu den Kiemen einströmen zu lassen; mittelst seiner Zusammenziehung aber, dasselbe durch den Trichter (f. I. a.) wieder auszustößen, so daß also diese Respirationsbewegung sehr der der Muscheln ähnlich wird, wo auch das Wasser durch die Mantelspalte ein-, durch die Asteröhre wieder austritt. — Im Achtfüßler (Sepia

*) f. Oken's Zoologie I. Bd. S. 343.

***) Wie Thiere mit Kiemen auch Luft zu athmen vermögen, wird um so weniger räthselhaft, je mehr der vermeintliche große Unterschied zwischen Athmen der niedern und höhern Thiere verschwindet (f. Masse über das Athmen im 2. Bd. von Meckel's Archiv).

octopus) bemerke ich übrigens noch eine fleischige Scheidewand der Mantelhöhle, welche von der Vorderwand des Muskelsacks entspringt, und hinten (wo sie den Mastdarm enthält), am obern Theil der Rückwand und des Bauchfellsacks sich anheftet; so daß folglich unten eine freie Communication beider Hälften der Mantelhöhle bleibt (f. I. g. f. II. *). Es muß diese Scheidewand namentlich zum Hervorbringen einer kräftigern Contraction der Mantelhöhle beytragen.

§. 570.

Noch kann ich nicht übergehen, daß mehrere Beobachtungen auch Luftansammlungen, namentlich im Bauchfellsack der Sâpien darzuthun scheinen; als wohin das von H. Tilesius *) bemerkte schnelle Aufsteigen der Sâpien im Wasser, bey aufgeschweltem Körper, so wie das Ausstoßen von Luftblasen bey dem Absterben oder Deffnen des Thieres, und endlich die poröse Structur des in seinen Zellen Luft **) haltenden Sâpienknochens (§. 133.) gehört. Demohnerachtet darf man diese Luftansammlungen wohl eben so wenig, als die gewisser Zoophyten, (f. §. 560.) für Beweise wirklicher Luftathmung, sondern nur als Folge der Ausscheidung luftförmiger Stoffe aus dem Blut, als Ausathmungen, betrachten.

3. Athmungsorgane der Gliederthiere.

A. Würmer.

§. 571.

Obwohl gerade in dieser Klasse die Athmung nach und nach zu größtmöglicher Ausbildung gelangt, so finden sich

*) De respiratione Sepiae offic. p. 64. 68. Beobachtungen, welche, wie d. Verf. erwähnt, zum Theil auch von Rondelet, Le Cat, Monro gemacht worden sind.

**) Man findet deshalb das *os sepiae*, wie Swammerdam (Wib. d. Nat. S. 354.) anführt, gleich wenn es aus dem Thiere herausgenommen wird, so leicht, daß es auf dem Wasser schwimmt.

dagegen doch auch in der ersten Ordnung ganze Reihen Geschlechter vor, deren Respiration durch gar keine besondern Organe vermittelt wird, ja wo es überhaupt zweifelhaft scheint, ob irgend eine Art von Respiration Statt finde. Es gilt dieß insbesondre von den Eingeweidewürmern. — Wer indeß erwägt, daß es wohl unmöglich sey, irgend eine thierische Organisation von der Einwirkung und der Wechselwirkung mit der Atmosphäre vollkommen ausgeschlossen zu denken, wird sich von diesem angeblichen völligen Respirationsmangel schwerlich überzeugen können, vielmehr der Meynung seyn, daß jene, nur in andern Thieren erzeugte und lebende Geschöpfe, mittelbar, d. i. durch den Körper, in welchem sie (als auf ihrer Erde) eingewurzelt sind, mit der Atmosphäre in Verbindung treten, d. i. athmen *). So wie demnach diese Thiere ganz wie ein einzelner Körpertheil (z. B. ein Darmstück, ein Gefäß) ernährt werden, so athmen sie auch nur, gleich einem solchen einzelnen Theil, nämlich indem sie durchdrungen werden von den Säften des größern Organismus, welche selbst geathmet hatten. — Es scheint mir folglich hier beynah daselbe Statt zu finden, wie bey den Wasserathmenden Thieren, welche auch nicht an und für sich mit der atmosphärischen Luft in Berührung zu treten brauchen, sondern mittelst des Wassers, welches selbst von Luft durchdrungen, die Athmungsfunktion üben.

§. 572.

Deutlicher sind dagegen die Respirationsorgane in den meisten frei lebenden Würmern, namentlich in den Rothblütigen; und zwar treffen wir hier, wie in den Gastropoden, beide Arten von Athmungsorganen, nämlich Athemhöhlen oder Blasen, und Riemen. Das erstere ist der Fall in den Regenwürmern und Blutegelein. Im Regens

*) Auch H. Rudolphi (Entozoorum historia nat. Vol. I. p. 243.) stimmt für das Athmen dieser Thiere.

wurm (*Lumbricus terrest.*) finden sich nämlich, wie schon Willis beschrieb, längst des Rückens am vordern Rande jedes Körpergliedes eine Reihe von Löchern, deren immer eins sichtbar ist. In der Mitte des Körpers finde ich diese Luftlöcher (*Stigmata*) vorzüglich deutlich (T. V. f. iv. b.). nach dem Kopfende hin scheinen sie sich allmählig zu verlieren. Die innern Athemblasen selbst liegen längst des ganzen Körpers zwischen Haut und Darm als weißliche paarige Säcke, sind am mittlern und hintern Körperstück besonders entwickelt (T. V. f. III. B. e. C. e.), werden aber nach dem Kopfende hier immer kleiner, bis ohngefähr zwischen Schlund, Kopf und Magen, wo sie auf einmal sich stark zu vergrößern scheinen, indeß hier nicht mehr in der Bedeutung von Athem-, sondern von Geschlechtsblasen erscheinen (wobon weiter unten). Diesen letztern scheinen zuweilen drei bis vier Bauchstigmataenpaare zu entsprechen, welche sonach hier ebenfalls mehr Geschlechts- als Athemlöcher genannt werden müßten.

S. 573.

Im Blutegel (*Hirudo medic.*) bemerkt man gleichfalls an jeder Seite der Bauchfläche eine Reihe feiner Stigmataen, die Eingänge bildend, zu den weißlichen, rundlichen, innerlich mit gefäßreicher Schleimhaut bekleideten Athemblasen, welche auch hier zu beiden Seiten zwischen Darm und Haut sich vorfinden (s. T. V. f. VIII. h. x. b.). Kiemen als Athemwerkzeuge finden wir namentlich bey vielen im Meere lebenden Gewürmen, und zwar von sehr verschiedener Gestalt und Anzahl. Theils sitzen sie nämlich, fast wie Polypenarmen, als Fächer oder Federn, welche zum Theil spiralförmig gemunden sind, zu beiden Seiten des Mundes, so vorzüglich bey den in Kalkröhren lebenden Würmern (*Serpula*, *Spirillum*). Theils stehen sie fast eben so, wie bey mehreren Gasteropoden (*Tritonia*, *Thetis* u. s. w.), als Büschel zu beiden Seiten des Körpers, so z. B. im Sandwurm (*Lumbricus marinus*), welcher zu beiden Seiten des Körpers eine Reihe von sechzehn Kiemenbü-

scheln trägt. Endlich aber finden wir in den Seeraupen (*Aphrodita aculeata*) noch eine eigene Form des Respirationsorgans; indem hier eine gefülzte, hinten geöffnete Haardecke den Rücken schirmt, unter welcher das eingeströmte Wasser die zwischen den Rückenschienen vorragenden seitlichen Blinddärmchen, oder vielmehr Bogengänge des Darmkanals bespült (s. S. 445.), welche so die Athmung vermitteln *); so wie auch in Holothurien, Ascidien u. s. w. ein Stück des Darmkanals die Athmungsfunktion übernahm.

B. Krustenthiere.

S. 574.

Hier finden wir wieder die Athmungsorgane bloß in Form der Kiemen vor, jedoch (ohngefähr wie bey mehreren Gasteropoden) in sofern verschieden, als bey einigen Geschlechtern die Kiemen äußerlich ansetzen, bey andern mehr in das Innere des Körpers sich zurückgezogen haben. Das erstere ist z. B. der Fall in den Squillen, Kiemenfüßen (*Apus*) und Kiefenfüßen (*Branchiopus*), welche sich in dieser so wie in mehrerer Hinsicht den Würmern (namentlich den Branchodelen), anschließen. Die Kiemen sitzen hier, und zwar zuweilen in großer Menge, als äußere Gliederpaare, als Schwimmlößen (S. 142.) am hintern, noch völlig wurmartig gegliederten Körpertheil, am Schwanz. In den Squillen sind es die aus einzelnen abhängenden Fäden gebildeten Kiemen, welche zwischen zwey größern Blättern eingeschlossen sind; es finden sich solcher Lößen z. B. in *Squilla mantis* fünf Paare.

S. 575.

Innere Kiemen finden sich hingegen bey den eigentlichen Krebsen und Krabben. Beym Flußkrebß bilden die

*) s. darüber Home's Untersuchungen, übers. in Den's Isis 1817. I. St. S. 28.

Kiemendicke, aufrecht stehende, etwas rückwärts gebogene, an ein Kiemensblatt geheftete Faserbüschel, welche an der Wurzel der Füße befestigt sind (ohngefähr wie schon in den Lepaden die Kiemensblätter an die Wurzeln der größern gegliederten Fühler geheftet waren s. S. 565.). Diese Kiemensbüschel (T. VI. f. VIII. b. c. d.) werden von der Bauchhöhle durch eine hornartigbiegsame, weiße, durchscheinende Wand abgefordert (f. IV. q.), welche aus einzelnen Blättern, gleich Rippen, zusammengesetzt ist. Die Bögen derselben gehen aus von der Bauchfläche, wo eine Art von Wirbelsäule sich findet, in welcher der Vordertheil der Ganglienreihe, wie ein Rückenmark im Rückgrathe, verläuft (s. f. I.), sind aber oben unter dem Brustschild, dessen Seitenwand zugleich (gleich einer Muschelschale, vergl. S. 142.), die äußere Decke der Kiemensbüschel bildet, frei geendigt. Zwischen diesem Thorax und Kiemendeckel (Rückenschild) sitzen also die Kiemensbüschel auf den Schulterblattförmigen Hornplatten, mit denen der Fuß sich innerlich endigt (S. 144.), erhalten zugleich von diesen aus ihre Bewegung und treiben die zu den Kiemensbüscheln unter dem Kiemendeckel getretene Flüssigkeit (Wasser oder Luft) am vordern Rande des Rückenschildes zu beiden Seiten des Mundes wieder heraus. — Von den in den Squillen bemerkten Flossen an der untern Fläche des Schwanzes sind in den eigentlichen Krebsen nur noch kleine Flossenblättchen übrig, welche hier weniger mit dem Athem-, als mit den Geschlechtsorganen in Verbindung stehen.

C. I n s e k t e n.

§. 576.

Fast alle Modificationen des Athmungsorgans, welche wir in andern Thierklassen und Ordnungen nur einzeln nachweisen können, zeigen sich nun in dieser Ordnung, wo die Athmungsfunktion überhaupt zur höchstmöglichen Entwicklung gelangt, vereinigt. Äußere und innere Kiemensbüschel, Lungenartige und Kiemenshöhlen, so wie Luftadern sind es, durch

welche diese mannigfaltigen Gattungen bald aus der Luft, bald aus dem Wasser, bald auch wohl aus den Säften anderer Thiere athmen. —

Am nächsten an die vorhergehende Ordnung schließen sich, auch hinsichtlich der Athmungsorgane, unter den Gnathapttern, z. B. die Asseln, Scorpione, Spinnen, indem auch diese, und zwar theils aus der Luft, theils (wie die Wasserassel) aus dem Wasser, mittelst Kiemen athmen, obwohl in den Spinnen auch schon bloße blinde Lufthöhlen oder Säcke (Stigmata) vorkommen. — Dagegen finden sich in den Tausendfüßen schon Luftröhren und Luftlöcher.

S. 577.

Von den Asseln kennen wir durch H. G. R. Treviranus schöne Untersuchungen *) folgende Theile als Respirationsorgane, in welchen die Annäherung an die Kiemen der Squillen (S. 574.) auf keine Weise zu verkennen ist. In der gemeinen Assel (*Oniscus asellus* L.) finden sich am hintern Theil der Bauchfläche vor dem After, und hinter zwey Klappenpaaren, welche die Zeugungstheile bedecken, drei Paar Klappen, unter welchen die Kiemen liegen. Diese sechs Kiemen sind häutige viereckige Blätter, welche sich heben und senken (50—60 mal in einer Minute) und nur zum Lufthatmen geeignet sind. In der Wasserassel (*Oniscus aquaticus* L.) finden sich ebenfalls drei mit Kiemendeckeln versehene Kiemenpaare vor, allein sie liegen hier nicht dachziegelförmig hintereinander, wie in der vorigen, sondern untereinander, so daß die oberste Kiemendecke zugleich die drei untern verbirgt. Auch diese Kiemen sind in stäter Bewegung, athmen jedoch Wasser. — Schon mehr an die übrigen Insekten schließen sich die Scorpione, wo,

*) Ueber den innern Bau der ungeflügelten Insekten in d. vermischten Schriften anatomischen und physiologischen Inhalts I. Bd. Götting. 1816.

wie schon in einigen Würmern, Stigmata zu beiden Seiten der Bauchfläche vorkommen. Im europäischen Scorpion fand H. Treviranus *) vier dergleichen zu einer Kiemenhöhle führende Stigmata auf jeder Seite, und sah die Kiemen selbst durch eine große Anzahl zarter, halbrunder, weißer, an den hornigen Ring des Stigma's gehefteter Blätter gebildet. — Bey den Spinnen (z. B. *Aranea diadema*) endlich, finden sich **) theils vier Paar Stigmata an den Seiten der Brust über den Fußwurzeln, theils vier Paar dergleichen auf der obern Seite des Bauchs. Es sind indeß bloß blinde Gruben (T. VII. f. VI. A.), ohne Luftgänge oder Kiemen. Schwache Andeutungen ähnlicher Stigmata finden sich an der Bauchseite. Außer diesen Stigmata aber findet sich endlich an der Bauchfläche, über einer kleinen Querspalte und zu beiden Seiten der Geschlechtsheile eine Oeffnung, welche, fast wie im Scorpion, zu einer Kiemenhöhle führt, deren Kieme weiß, schleimig, und aus mehreren Blättern zusammengesetzt ist (f. VI. B.).

§. 578.

Ganz anders verhalten sich dagegen die Respirationsorgane der übrigen Insektenordnungen. Hier finden wir den Körper durchgängig nur zur Luftrespiration geeignet, und sehen dieselbe durch Athemröhren vollzogen, welche als wirkliche äußerst fein verästelte Adern den ganzen Körper durchziehen, die aufgenommene Luft zu allen Organen hinführend. Selbst wo diese Insekten im Wasser leben, athmen sie doch Luft, welche sich ihrem Körper gewöhnlich ringsum anhängt (so z. B. bey Wasserkäfern, dasselbe gilt auch von den Wasserspinnen), und zwar wahrscheinlich mittelst der borstigen Härchen, welche durch ihr öhliges Wesen den Zutritt des Wassers abhalten. Solche Insekten schwimmen

*) Ueber d. Bau der Arachniden S. 7.

**) Nach H. Treviranus a. a. D. S. 23 — 25.

daher mitten in einer Luftblase *) und dadurch natürlich um so leichter (auch hier, wie so häufig, erleichtert, folglich Athmungsverrichtung die Bewegung, wie umgekehrt Athmung die Bewegung fordert). Insekten, welche im Wasser ohne Luftblase leben, wie z. B. Wasserwanzen (Nepa), besitzen Athmerröhren, in Gestalt langer Borsten, am After, mittelst welcher sie Luft von der Wasseroberfläche einziehen. Uebrigens dringt bey allen diesen Insekten die Luft durch besondere Oeffnungen (Luftlöcher, Stigmata) in den Körper, und verbreitet sich darin durch Luftadern. — Es gelten jedoch diese Angaben nur für die ausgebildeten Insekten, da bey den Larven die Athmungsorgane sehr häufig nach einem niedrigeren Typus gebildet sind, und theils wieder als Kiemen ein Athmen aus dem Wasser mittelst, wobey folglich Luftlöcher fehlen, theils das Thier sogar überhaupt keine Luftadern wahrnehmen läßt.

§. 579.

Wir haben nun zuerst den gewöhnlichen Bau der Athmerröhren und Luftlöcher etwas genauer zu untersuchen. Was die Luftlöcher betrifft, so finden sich diese gewöhnlich wie schon bey Würmern und bey den Gnathaptern zu beiden Seiten des Körpers, und, obwohl in sehr verschiedener Anzahl, doch in der Regel am Bruststück, mehr entwickelt, als am Hinterleibe, immer aber paarig, d. h. auf einem Körperperringe nur eins an jeder Seite. Für die Form derselben geben die Spaltöffnungen**), durch welche die Pflanze, namentlich das Pflanzenblatt, athmet, das bestimmteste Vorbild. Gewöhnlich finden sich nämlich diese Luftlöcher eben-

*) Merkwürdig ist es, wie nach H. Nisch (über das Athmen der Hydrophilen in Reil's Archiv, Bd. X. S. 3. S. 440.), Wasserläufer die Luft in dieser Wasserblase durch abwechselndes Auf- und Abbewegen der Fühlhörner erneuern.

**) Kiefer Anat. d. Pflanzen S. 154.

falls als Spaltöffnungen, so daß zwey Lippen, eine vordere und eine hintere, an denselben bemerkt werden (so z. B. am Hinterleibe der Heuschrecken T. VII. f. XXI. C. so wie bey Libellen, mehreren Puppen, Raupen, oder vollkommnen Schmetterlingen), welche, indem sie mit feinen, wahrscheinlich (wie in der Iris S. 398. 399.) theils strahlig, theils kreisförmig gestellten Muskelfasern umgeben sind, die Deffnung theils erweitern, theils verschließen. Diese Bildung wird, nach H. Sprengel's *) Bemerkung, in mehreren Wasserkäfern dadurch noch zusammengesetzter, daß die eine Klappe mit Federchen besetzt ist, welche sehr an Kiemenbildung erinnern. Außerdem finden sich indeß auch kreisförmige Luftlöcher wie z. B. an der Weidenraupe (T. VII. f. XVIII. A.), und der Brust der Heuschrecken (f. XXI. B. x.), wo sie namentlich dadurch sich auszeichnen, daß man innerhalb dieser runden Deffnung noch eine feine, weiße, ganz Augenschildförmige Haut bemerkt, welche während den bey diesen Thieren sehr starken Respirationsbewegungen klappenartig auf und zu geht. Außerdem finden sich zuweilen die Ränder der Stigmata durch borstige Härchen bewacht (so nach H. Sprengel in der Maulwurfsgrille), oder wulstig, zitzenförmig aufgetrieben (so bey mehreren, im Wasser lebenden Larven). Endlich sind auch die Stigmata zuweilen größtentheils mittelst einer, jedoch siebförmig durchlöcherten, Haut verschlossen (so in Maikäferlarven), welches neuerlich Veranlassung gegeben hat, irrigerweise zu behaupten, daß gar keine Luft zu den Luftröhren eindringe **).

§. 580.

Was die Luftröhren (Trachäen) betrifft, so sieht man diese immer von den Luftlöchern (selten von Kiemen) ent-

*) Commentarius de partibus quibus insecta spiritus ducunt. Lips. 1815. p. 7.

**) Die Widerlegung dieser Meynung Moldenhawer's s. bey Sprengel a. a. O. p. 9.

stehen, sich häufig als zwey Hauptstämme an den Seiten des Körpers erstrecken, oder auch Büschelförmig von jedem Luftloche aus sich verästeln, durchgängig aber in immer feinere Aeste sich theilen (an denen jedoch nicht selten wieder blasenförmige Erweiterungen vorkommen), und so endlich mit äußerst zarten Zweigeln an alle Organe des Körpers, ganz wie etwa Arterien im Menschen, sich verlieren. Die Luftröhren selbst sind aus einer doppelten Haut gebildet, zwischen welchen, jedoch dicht an der innern *), eigene spiralförmig gewundene, elastische Fasern verlaufen (T. VII. f. XVIII. B.), die durch ihre Zartheit und Dichtigkeit eben den Luftgefäßen das silberglänzende schöne Ansehen geben, welches bey den Insektenzergliederungen man stets mit Vergnügen bemerkt. — Interessant ist es hierbey zu finden, daß, wie für die Stigmata, so auch für die Trachäen, schon in der Pflanzenwelt bestimmte Vorbilder gegeben sind; für die Trachäen nämlich die Spiralgefäße. Zwar hat man bedeutende Verschiedenheiten zwischen beiden nachgewiesen (z. B. daß ihr Zusammenhang mit den Spaltöffnungen unabweislich sey, daß sie sich auf andere Weise verästen u. s. w. **), ja es mag auch seyn, daß die Spiralgefäße für die Pflanze mehr diejenige Bedeutung haben, welche für ein Thier das Nervensystem hat. Demohnerachtet fragt es sich doch, ob nicht vielleicht für die Pflanze eben Respiration selbst, wirklich dasselbe sey, was Nervenleben für das Thier, und ob nicht gerade deshalb das am meisten entwickelte Athmungssystem im Thier den Typus der Spiralgefäße wiederholen müsse? — Daß wenigstens die Ähnlichkeit zwischen Trachäen und Spiralgefäßen um Vieles größer sey, als die Unähnlichkeit, bedarf wohl keines Beweises.

S. 581.

Was nun die einzelnen Sippschaften der Insekten betrifft, so wollen wir noch kürzlich die wichtigsten der in dies-

*) Sprengel a. a. O. p. 14.

**) ebendas. p. 12—16.

fer Hinsicht sowohl, als rücksichtlich der Metamorphose der Athmungswerkzeuge bey der Verwandlung des Insekts, bekannt gewordenen Verschiedenheiten erwähnen: — Die durch Stigmata athmenden Gnathaptern (z. B. den Lausfuß, Scolopendra,) betreffend, so reihen sich diese an die Würmer durch die große Anzahl von Stigmata *). Die eigentlichen Aptera haben ebenfalls eine Reihe Stigmata an den Seiten des Körpers **). Die Neuroptern, deren Trachäen häufig blasige Erweiterungen bilden, zeigen die Luftlöcher besonders an der Brustgegend entwickelt (diese Erscheinung, welche bey so vielen Insekten getroffen wird, hängt doch wohl nur damit zusammen, daß die Bewegglieder gleichfalls in dieser Gegend (S. 148. 149.) befestigt sind); in den Larven derselben finden sich jedoch die Respirationsorgane nach einem niedrigeren Typus gebildet. Außerdem nämlich, daß hier, wie immer bey Larven, die blasigen Erweiterungen der Trachäen fehlen, und wie bey fast allen im Wasser oder in Eingeweiden lebenden Larven, zwey weite Trachäenstämme den Körper, vom After bis Kopf, durchstreichen, von denen nur feine Seitenärschen ausgehen, finden sich in der Larve des Hafts (Ephemera), auf jeder Seite des Hinterleibes sechs wahre Kiemenblätter ***). In Libellenlarven dagegen, finden sich zwar ebenfalls Kiemen, aber sie liegen in der Erweiterung des Mastdarms (S. 455.); es athmen diese Thiere folglich, wie z. B. Holothurien, durch den Darm, und schwimmen sogar wie jene, indem sie das geathmete Wasser stoßweise aus dem After hervortreiben. Außer diesen Kiemen sah jedoch H. Sprengel ****) auch 7—9 Stigmata an den Seiten des Körpers.

*) H. Miksch (Commentatio de respiratione animalium 1808. p. 26.) fand hier sechzig oder noch mehrere Paare derselben.

***) S. Swammerdam Bib. d. Nat. Tab. I. von der Laus.

****) ebendaf. S. 104.

*****) Comment. de viis quibus insect. spiritus ducunt, p. 5.

S. 582.

Die Zweyflügler zeigen, rüchftlich der Athemorgane, bey dem vollkommenen Thier und in der Larve mit dem vorigen viel Aehnlichkeit. Im vollkommenen Insekt finden sich nämlich auch hier Luftsäcke (Trachäenerweiterungen), außerdem aber auch ein Luftsacl an der Speiseröhre (über die Entstehung dieser Organe noch einiges weiter unten). In den Larven hingegen finden sich, wo sie im Wasser leben, theils äußere Verlängerungen der beiden Trachäenstämme des Körpers, d. i. Athemröhren (so bey Mückenlarven *), eine lange Athemröhre am After, womit sie sich an die Wasserfläche hängen, bey der Puppe desselben Insekts zwey Athemhörnchen am Kopf), theils Haarbüschel statt Kiemen, und zwar selbst ohne Trachäen (so bey *Tipula plumosa*). Bey Larven, welche als Entozoen in andern Thieren leben z. B. von denen des *Oestrus equi*, welche im Pferdema-gen oft in so großer Menge vorkommen, sehe ich am Hintertheil ein plattes, ovales, braunes Schild, in dessen beiden Seitenhälften mehrere parallele Linien sich zeigen, welche gleichsam zusammengezogene Stigmaspalten zu seyn scheinen. Nimmt man dieß Schild hinweg, so trifft man ziemlich weite Luftlöcher, von denen aus dann die zwey dicken Trachäenstämme nach dem Kopf verlaufen. Ferner in Larven, die in der Luft leben (z. B. Käsemaden **), die Larven von *Musca putris*) stehen zwey kleine Athemröhren auf dem zweyten, und dann wieder auf dem letzten Körpergliede u. s. w.

S. 583.

Die Hymenoptern verhalten sich als vollkommene Insekten, rüchftlich der Luftröhren und Stigmaten, wieder ziemlich wie die vorigen; die Larven aber (z. B. die der

*) Swammerdam *Bib. d. Nat.* Tab. XXXI.

**) ebendas. T. XLIII. S. 276.

Wienen) sind vollkommner, und haben regelmäßige Stigmata an den Seiten jedes Körperringes. Die Hemiptern kommen bey ihrer unvollkommenen Verwandlung durch verlängerte Athemröhren (z. B. bey *Nepa*) häufig wieder mehr mit den Netzflüglern, ja selbst mit Larven derselben, rücksichtlich ihrer Athemwerkzeuge, überein. Auch die Orthoptern schließen sich namentlich durch die großen Bruststigmata den Neuroptern an. Merkwürdig ist jedoch noch in dieser Abtheilung, daß wohl in keinem Insekt die Respirationsbewegungen des Leibes so deutlich zu bemerken sind, als hier. Vorzüglich im Heupferd (*Locusta verrucivora*) ist es leicht wahrnehmbar wie die Bauchringe, in welchen unten kleinere Bauchschilder eingefügt sind, ganz wie Rippen, sich abwechselnd ausdehnen und zusammenlegen. Bestreicht man überdieß die großen Bruststigma's mit dickem Oehl, so sieht man, wie während dieser Bewegungen häufige Luftbläschen aus denselben hervortreten. Es hängt dieß alles wahrscheinlich mit den weiten, zierlich geordneten Luftsäcken des Hinterleibes (T. VII. f. XXI. A. b.) zusammen, welche übrigens noch dadurch ausgezeichnet sind, daß sie, von Luft entleert, zusammenfallen und als breite, häufig rothgefärbte Bänder erscheinen. Endlich bemerke ich noch, daß ich bey den Zergliederungen dieser Insekten, besonders wenn sie durch Verstopfen der Stigmata getödtet waren, immer die Erweiterung der Speiseröhre und den dadurch gebildeten Kropf mit Luft gefüllt antraf, so daß wohl auch hier, wie bey mehreren Insekten, Darmathmung, jedoch mehr im Vordertheil desselben, Statt finden kann.

§. 584.

Was die Coleoptern betrifft, so finden sich im vollkommenen Insekt wieder die gewöhnlichen blasigen Erweiterungen der Trachäen. In der Larve sind die Verästelungen bloß baumartig, in Bündeln von den Stigmata ausgehend. Die Stigmata aber an beiden Seiten des Körpers, eben so wie dieß in den Larven der Lepidoptern

in den Raupen, wo die Respirationsorgane am häufigsten untersucht worden sind, der Fall ist. In diesen laufen zwey lange Trachäenstämme zu den Seiten des Körpers (wie schon in den Larven der Neuroptern und Diptern), allein mit jedem Stigma sich verbindend, von welchem immer strahlenförmige Bündel zu den benachbarten Theilen ausgehen (s. T. VII. f. XI. m. l. k.) — Im Schmetterling sind nun die blasigen Erweiterungen der Trachäen vorzüglich deutlich, sie bestehen gewöhnlich in größern eyrunden Säcken und liegen namentlich im Hinterleibe in der Richtung von unten nach oben. Außer diesen aber finden sich auch lungenartige Zellkörperchen an den Trachäen und Luftsäcken vor. — Wie schon H. Meckel *) bemerkt, entstehen die Luftsäcke bey der Puppe schon bald nach dem Einspinnen, allein den Grund dieser Erscheinung anlangend, so glaube ich denselben, hauptsächlich in der Verschließung der Stigmata, vorzüglich der hintern **) zu finden. Es scheint dadurch die Luft der Trachäen sehr eingeengt, vielleicht überdies noch durch Luft, welche bey der Entwicklung der Organisation frei wird, vermehrt zu werden ***) , und diese angehäuften Luft selbst könnte daher wohl schon, zum Theil mechanisch, die Ausdehnungen der Luströhren zu Luftsäcken bewirken, und es wird hierdurch erklärlich, warum jene Blasen namentlich im Hinterleibe vorkommen. Ja es fragt sich, ob nicht selbst die Luftsäcke des Schlundes bey Schmetter-

*) Anmerk. z. Cuvier's Vorles. üb. vergl. N. Thl. IV. S. 286.

**) De Geer Mémoires sur les Insectes Vol. I. p. 41. bemerkte an Puppen eines Sphinx, daß die 2—3 hintern Stigmata verschlossen wären; aus den vordern traten unter Wasser Luftbläschen abwechselnd hervor und wieder zurück. Er hält dieß für wahre In- und Expiration. Ob mit Recht? da die ausgeathmete Luft wieder zurücktritt.

***) Wenn ich die mehrere Tage alten Puppen des Wolfsmilchschmetterlings unter Wasser öffnete, bemerkte ich daher ein gewaltames Hervorzischen der Luft.

lingen und Mücken auf ähnliche Weise entstehen, da wenigstens die früher erwähnten Beobachtungen an Grillen, so wie die Luftblase jener Säcke selbst beweisen, daß auch die Speiseröhre zur Aufnahme von Luft, zu einer Art von Respiration geeignet sey.

S. 585.

Was endlich die Organe der Respirationsbewegung, durch welche Erneuerung der Luft möglich wird, anbelangt, so walten darüber noch mancherlei Ungewissheiten ob. Eines Theils nämlich ist es wohl da, wo größere Stigmata einander durch Luftröhren verbunden gegenüberstehen, deutlich, wie schon durch abwechselndes Oeffnen und Schließen der Stigmaklappen ein Luftzug entstehen könne, welcher Luftwechsel begünstige *). Andern Theils begreift man auch, wie bey Orthoptern, Lepidoptern und andern, Ausdehnung und Zusammenziehung des Hinterleibes und Elasticität der hier liegenden Luftsäcke selbst, den Ein- und Austritt der Luft unterhalten könne; weniger deutlich ist es jedoch, wie dasselbe in Raupen und Käferlarven geschehen könne, wo durch gegenüberliegende Stigmata nicht süglich, wegen der feinen Verästelungen der Tracheäen, ein Luftzug Statt finden kann (es müßte bey Raupen wie bey Fliegenmaden zwischen hintern und vordern seyn), und hier sollte man daher eher, will man das Stagniren der Luft in den Luftadern nicht zugeben, einen besondern Mechanismus erwarten. Man hat daher geglaubt, daß die Ausdehnung und Erweiterung des später zu beschreibenden Rückengefäßes hierbey mit wirken **); dieß scheint mir jedoch nicht wohl möglich, und es fragt sich daher wohl eher, ob nicht die Bewegung des Körpers selbst, das Ineinanderschieben und Ausziehen der Körperringe u. s. w. den Ein- und Austritt der Luft unterhalte. Doch gehören weitere Untersuchungen hierüber nicht an diesen Ort.

*) Nitzsch Comment. de respirat. p. 39.

***) Reimarus über das Athmen in Reil's Archiv XI. Bd. 26. Stf.

II. Athmung der Thiere mit Rückenmark und Gehirn.

I. Athmungsorgane der Fische.

§. 586.

Wie wir so häufig im Thierreich finden, daß in einer gewissen Klasse oder Ordnung einige Gattungen ganz vorzüglich als Repräsentanten dieser Klassen oder Ordnungen, andere hingegen mehr als Uebergangsglieder zu höhern oder niedrigeren Formationen betrachtet werden können, so auch bey den Fischen, und namentlich scheinen es hier die Bauchflosser zu seyn, in deren Bau wir alles, was den Begriff eines Fisches ausmacht, am bestimmtesten erkennen, dahingegen z. B. Rochen und Hayen, so wie Myxinen und Lampreten, es fast zweifelhaft lassen könnten, ob die erstern nicht mehr den Amphibien, die andern nicht vielmehr den Gewürmen zuzuzählen seyen. — Auch rücksichtlich der Athmungsorgane finden wir den der Klasse eigenthümlichen Typus am bestimmtesten in der genannten Ordnung ausgedrückt; in ihr werden wir daher zunächst diese Organe beschreiben, späterhin aber der in andern Ordnungen vorkommenden Abweichungen gedenken.

§. 587.

In den Bauchflossern also finden sich (wie allerdings in den meisten Fischen) hauptsächlich zwey Arten von Athemorganen vor, davon jedoch nur das eine, gleich den Lungen des Menschen, abwechselnde Ein- und Ausathmung bewerkstelligt, dahingegen das zweyte bloß aussondernd, ausathmend, zu wirken scheint. Das erstere ist daher das eigentliche nie fehlende Athemwerkzeug, das andere ist nur der Mehrzahl eigen. — Die zur erstern Art gehörigen Organe sind ferner als Athemwerkzeuge der Wasserthiere, welche in der höhern Abtheilung des Thierreichs die niedrigsten Stufen thierischer Organisation wiederholen, eben so, wie gewöhnlich in den Mollusken, Kiemen; ja diese Kiemen werden sogar ganz wie die Kiemen der Muscheln durch bewegliche Klappen (Kiemendeckel)

beschirmt. Die zweyte Art der Athemwerkzeuge ist ein häufiger mit häufigen Gefäßen versehener Sack, welchen man mit dem Luftsack mancher Medusen (§. 560.) vergleichen darf, die sogenannte Schwimmblase. Die Luft derselben zeigt gewöhnlich Stickgas, als Hauptbestandtheil (im Karpfen ist die Schwimmblasenluft fast bloßes Stickgas), ist selten mit kohlensaurem oder Wasserstoffgas vermengt, außerdem aber auch zuweilen, mit einem (sogar in gleichen Arten) verschiedenen, oft sehr beträchtlichen Antheil von Sauerstoffgas versehen, welcher um desto beträchtlicher zu seyn scheint, je größer die Tiefe ist, in welcher das Thier lebt.

§. 588.

Wir betrachten diese beiden Organe zuvörderst in einigen Bauchfloßern, z. B. im Karpfen und Hecht, genauer. Die Kiemen betreffend, so sind diese an die früher beschriebenen vier Kiemenbögen oder Brustrippen (§. 164. 165.) und zwar an der äußern convergen Seite besesigt, bilden (ohngefähr wie in der lebendiggebärenden Schnecke §. 567.) an jedem Kiemenbogen (T. IX. f. xiv. i. i. i. i.) einen doppelten Ramen einzelner dunkelrother Kiemenfasern, welche frei im Wasser flottiren. Dieß Wasser aber wird durch den Mund aufgenommen, dringt in fünf, auf jeder Seite der Rachenhöhle befindliche Spalten ein, um dann durch die zu beiden Seiten des Kopfs sichtbaren, mittelst beweglichen Kiemendeckels (§. 178. T. VIII. f. xii. k.), und der Kiemenhaut (§. 179. T. IX. f. xviii. c.) bedeckten Kiemenöffnungen (Fischohren) wieder auszufließen. Die Spalten selbst, welche innerlich durch kleine Papillen oder Kiemenzähnen gegen das Eindringen der Nahrungsmittel gesichert werden, haben sonach eigentlich, jede für sich, die Bedeutung, welche etwa im Menschen der Stimmritze zukommt, indem sie das zu athmende Medium zum Athmungsorgan leiten. Die Oeffnung dieser Spalten wird theils von eigenen Muskeln der Brustrippen, theils von den Muskeln des Zungenbeins (§. 179.), der Schlundkiesern

(§. 170.) und der Gürtelknochen (§. 167.) bewerkstelligt; Muskeln, welche zum Theil auch die fleischige Scheidewand bilden, wodurch dieser ganze Respirationsapparat nach hinten geschlossen wird. Man würde daher die so gebildete Scheidewand allerdings dem Zwerchfell des menschlichen Körpers vergleichen können, läge nicht das Herz außer und hinter, oder unter derselben (T. VIII. f. XI. 1.), und zwar noch durch eine eigene sehnigte Haut von der Bauchhöhle geschieden. Die eigentliche Respirationsbewegung ist also hier ein Heben und Senken der Kiemenbögen, welches ziemlich mit dem Heben und Senken der wahren Rippen im Menschen übereinkommt, nur mit dem Unterschiede, daß dieser Respirationsapparat an der Grundfläche des Schädels selbst anhängt, und daß das eigentliche Respirationsorgan nebst dem Herzen nicht innerlich in diesem Thorax liegt, sondern die gleichsam als umgestülpte, verlängerte Lungenzellen anzusehenden Kiemenfasern außen diesen Rippen ansitzen. Die Kiemenhaut (deren Strahlen übrigens eben so wie die Kiemendeckel selbst durch eigene, am Zungenbein haftende Muskeln bewegt werden), ist innerlich an dem Kiemendeckel befestigt, und indem sie, vorzüglich abwärts, die Kiemenöffnung abwechselnd öffnet und schließt, verhält sie sich ohngefähr wie die, unter der Schale liegende Mantelhaut der Muscheln (§. 563.).

§. 589.

Was nun die Schwimmblase betrifft, so besteht sie, z. B. im Hecht, aus einem länglichen, unmittelbar unter der Wirbelsäule und den Nieren, längst der Bauchhöhle liegenden Sack, welcher durch mehrere sehnigte paarige Bänder an das Rückgrath geheftet wird. Geöffnet zeigt sie sehr deutlich, außer einem dünnen Ueberzuge, welcher vorn das Bauchfell bildet, eine doppelte Membran, nämlich eine äußere, sehnigte, sehr starke, und eine innere, zartere, gefäßreiche. An der hintern oder obern Wand bemerkt man einige dunklere Flecken, und in dem Vordertheil der Blase sind die Gefäße dichter als im untern. Endlich ist noch der

Ausführungsgang der Luft zu bemerken, welcher vorwärts sich als ziemlich weiter, aber kurzer Kanal in den Schlund einsetzt, jedoch nicht gleich der menschlichen Luftröhre an der vordern, sondern, wegen der Lage der Blase, an der hintern Wand desselben. | Dieser Luftgang wird übrigens nicht von der sehnigten Haut umschlossen, sondern ist an seinem Ursprunge bloß durch einen wulstigen Rand derselben umfaßt. Spuren einer muskulösen Struktur sind an den Wänden der Blase in diesem Fisch kaum zu entdecken, und es wird bey der Länge der Blase, ihrer durch Bänder genau an Rückgrath und Rippen befestigten Lage, so wie bey der Weite und Kürze ihres Ausführungsganges, wohl nur durch das Zusammendrücken der Blase, mittelst der Seitenmuskeln, das Entleeren von Luft begünstigt.

§. 590.

In den Karpfenarten hingegen, ist die Schwimmblase weniger genau mit der Wirbelsäule verbunden, und in zwey Hälften getheilt, von welchen indeß nur die nach hinten liegende längere, durch größern Gefäßreichthum und Ursprung des Luftkanals ausgezeichnet ist. Diese hintere Abtheilung hängt durch einen kurzen, ziemlich engen Gang mit der vordern zusammen, und ist mit einer starken Faserlage umkleidet, welche mir allerdings wahrhaft muskulös zu seyn scheint. Der Luftkanal ist hier sehr lang und enge. Die obere Hälfte der Schwimmblase betreffend, so fehlt ihr die Faserlage (sie scheint gleichsam ein Bruch (Hernia) der aus dem obern Ende der untern Hälfte zwischen den Fasern vorgetriebenen innern Haut), dafür ist jedoch die innere Haut mit einem, zarte Gefäße enthaltenden, Schleimnetz bekleidet und äußerlich mit einem härtern, sehnigten, weißen Haut umschlossen. Sie scheint keine eigene Thätigkeit zu haben, sondern nur die durch Verengerung der untern Hälfte in sie eingetriebene Luft, mittelst Elasticität ihrer äußern Haut wieder fortstoßen zu können.

Nachdem wir durch diese Beispiele ein allgemeines Bild von der Beschaffenheit der Athmungsorgane im Fisch erhalten haben, wenden wir uns zur Betrachtung verschiedener wichtiger Abweichungen von dieser Form, worauf denn auch noch über die Bedeutung dieser Organe einiges Nähere sich auffinden lassen wird. — Merkwürdig ist demnach zuvörderst die Abänderung, welche das eigentliche Respirationsorgan in den Anorpelfischen mit festhängenden Kiemen (Chondropterygii) erleidet: — Wie nämlich schon in manchen Weichthieren (z. B. in der Wegschnecke), vorzüglich aber in vielen Gliederthieren (namentlich in Würmern und Insekten) das Athmungsorgan in das Innere des Körpers sich zurückzieht, und das geathmete Medium durch eine oder mehrere, gewöhnlich seitliche, Oeffnungen (Stigmata) eindringt, so auch bey diesen Fischen, namentlich bey den Würmern so nahe stehenden Myxinen und Lampreten (Potromyzon). In den erstern nämlich liegen, nach Hovne*), zwar ebenfalls die Kiemenöffnungen zu beiden Seiten am Anfange des Schlundes, jedoch auf jeder Seite sechs, und nicht als Spalten, sondern als kleine, runde Löcher. Das Wasser kann zu diesen Löchern gelangen theils durch den Mund, theils durch eine eigene höchstmerkwürdige, vielleicht diesem Thier ausschließend eigene, äußere Mündung der Speiseröhre, theils durch die früher, bey den Neunaugen (S. 348.), erwähnte Spritzröhre (obwohl diese sowohl als die Bauchöffnung der Speiseröhre, mir ursprünglich mehr zum Ausleeren als zum Aufnehmen des Wassers geeignet zu seyn scheint). Ferner fließt nun das Wasser von jenen sechs seitlichen Oeffnungen durch kurze Kanäle zu sechs kleinen, runden Athemsäcken jeder Seite, in welchen sich Kiemenartige Vorsprünge zeigen, und aus diesen endlich durch eben so viel kleine Kanäle, in eine gemeinschaftliche Röhre, welche zu jeder Seite neben den Kiemen verläuft, um rechts und

*) Philosoph. Transact. 1815. übers. in Owen's Jfss 1817. 18 Hft.

links neben der Brustöffnung der Speiseröhre sich durch zwey Löcher zu endigen.

§. 592.

In einem Thier, welches, nach Home, den Uebergang macht von Myxine zur Lamprete, sind ferner ebenfalls Seitenlöcher in der Speiseröhre (sieben auf jeder Seite, welche zu Röhren führen, die in ihrer Mitte sich zu Athembblasen erweitern, und äußerlich durch sieben Kiemenlöcher (gleichsam Stigmata) geöffnet sind. In der Lamprete (*Petromyzon marinus*) endlich, weicht der Bau dadurch vorzüglich ab, daß die innern Mündungen der Kiemensäcke nicht aus der Speiseröhre entspringen. Hier steigt nämlich vor der Speiseröhre (gleich einer Trachea) ein häutiger Kanal herab, in welchem zwey seitliche Reihen von sieben, zu den Kiemensäcken führenden Kiemenlöchern bemerkt werden. Außerlich sind diese länglichen, innen mit mehreren Blättern versehenen Kiemensäcke durch sieben Löcher geöffnet, und diese werden von mehreren elastischen Knorpelbögen, welche hier die Stelle der Kiemenbögen vertreten, umgeben (s. T. VIII. f. 14, 15, 17, 18.). Auch hier scheint für gewöhnlich das Wasser durch den Mund in die Trachea zu fließen, und dann durch die Kiemenlöcher auszufließen. Die Spritzröhre, von welcher Home sehr irrig angiebt, daß sie innerlich nicht durchgehe, öffnet sich bloß in den Anfang der Speiseröhre und kann daher wohl unmöglich Wasser zu den Kiemen führen, wenn der Mund sich festgesaugt hat (S. 462.), indem sie theils zu klein hierzu ist, theils es auch nichts Widersprechendes ist, daß das Wasser zu den Kiemenlöchern bald ein-, bald ausströme, da auch bey andern Thieren so häufig das geathmete Medium auf demselben Wege ein- und ausfließt. Die Schwimmblase betreffend, so scheint sie diesen Thieren gänzlich zu fehlen.

§. 593.

In den Rochen und Hayen ferner, finden sich, schon mehr wie in den zuerstgegebenen Beyspielen, und wie in den Gräthenfischen überhaupt, fünf innere Kiemenspalz

ten, welche das Wasser vom Munde oder von den Schläfenlöchern zugeführt erhalten, aber äußerlich nicht durch eine große, mittelst Kiemendeckels verschlossene Oeffnung, sondern, fast gleich den Lampreten, durch fünf kurze, hinter einander liegende, Spaltöffnungen wieder von sich geben *). Hier, wie in den vorigen, liegt übrigens, wie schon oben (S. 164.) erwähnt, der Thorax nicht an der Grundfläche des Kopfs, sondern weiter rückwärts. Die Schwimmblase fehlt hier ganz.

§. 594.

In den Knorpelfischen mit freien Kiemen, so wie in den Kehl- und Brustfloßern und den Apoden finden wir endlich, rücksichtlich der Kiemen, ziemlich durchgängig dasselbe Verhältniß wie in den aus den Bauchfloßern gegebenen Beispielen, obwohl es auch nicht an einzelnen Abweichungen fehlt. — So ist z. B. beim Aal die äußere Oeffnung des die Kiemen in sich fassenden Raums nur ein rundes, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Zoll weites, unter dem Kiemendeckel liegendes Loch; so finden sich, nach Cuvier, im Seeperdchen (*Hippocampus*) Kiemen, welche als acht Büschel auf Knorpelplatten aufsitzen; eben so liegt, nach H. Tiedemann **), in der Meernadel (*Syngnathus*) nur eine fast traubenartige Kieme in einer ebenfalls äußerlich nur durch ein kleines Loch geöffneten Kiemenhöhle. Ferner zeigen sich, nach Geoffroy, im Aalwels (*Silurus anguillaris*) außer den vier Kiemen noch vier Nebenplatten, welche hohle Bäume bilden, auf denen sich die Kiemennmaterien nicht bloß verzweigen, sondern in welche sie selbst Blut ergießen; und so wird eine genauere Untersuchung verschiedener Geschlechter noch verschiedene Abweichungen darbieten.

*) Nach einer interessanten Bemerkung von H. Rudolphi (f. Olen's Isis 1. Bd. 7. Hft. S. 109.) haben wahrscheinlich Rochen und Haysen ursprünglich frei aus den Kiemenspalten hervorthängende Kiemen, welche sich erst späterhin in das Innere zurückziehen. (Es scheinen in jener Periode also die frei hängenden Kiemen der Knorpelfische auch diesen höhern Gattungen eigen, nur nicht durch Kiemendeckel bedeckt zu seyn.)

**) Meckel's Archiv f. Physiol. II. Bd. 14. Hft. S. 112.

§. 595.

Auch von der Schwimmblase endlich, sind noch mehrere physiologisch merkwürdige Verschiedenheiten der Bildung anzuführen. Erstlich fehlt sie auch, außer den Knorpelflüglern, nicht selten, so z. B. dem Seeteufel (*Lophius*), den Schollen (*Pleuronectes*), der Makrele (*Scomber scombrus*) u. s. w. — Zweytens fehlt, wenn auch die Schwimmblase vorhanden ist, doch zuweilen der Luftgang. Dieß ist der Fall bey der noch ausführlicher zu erwähnenden Schwimmblase vom Umberfisch (*Sciaena umbra*), ferner finde ich keinen Luftgang bey der Schmerl, dem Wetterfisch (*Cobitis barbatula* und *fossilis*), bey der Malquappe (*Gadus lota*), und so vermiste ihn De-laroché *) noch bey mehrern. Dagegen ist, nach Cuvier, der Luftgang im Kabeljau doppelt, und öffnet sich bey dem Stör in den Magen, statt in den Schlund. Was die Form und den innern Bau dieser Blase betrifft, so finden sich außer den beiden, Beyspielsweise vom Karpfen und Hecht angegebenen, und auch bey vielen Andern vorkommenden Formen, noch folgende wichtige Verschiedenheiten: — Zuörderst wird sie mitunter durch zwey nebeneinander liegende Luftfäcke (gleich den zwey Lungen höherer Thiere) gebildet: dieß findet sich schon in Schmerln und Wetterfischen, wo diese übrigens sehr kleinen Blasen auf eine merkwürdige Weise von knöchernen Schalen umhüllt werden, welche vom vordern Ende der Wirbelsäule ausgehen **); ferner, nach Cuvier, bey dem Bichir (*Polypterus niloticus* G.), wo ein Sack klein, der andere sehr groß ist, und jeder mit dem andern zugleich in den Schlund mündet, und so noch in einigen Andern.

*) Dessen Abhandlung über die Schwimmblase übers. aus d. *Annales du Muséum* in Schweigger's *Journal f. Chemie*, I. Bd. S. 165.

***) Solche Knöchenschalen über die Schwimmblase finden sich, nach Cuvier, (*Mémoires du Muséum d'Hist. n. I. Vol. p. 320*), auch im *Ophidium imberbe*.

§. 596.

Ferner zeichnet sich die Schwimmblase des *Umberfisches*, nach Cuvier *), dadurch aus, daß eine große Menge blinder, zum Theil ästiger Anhänge oder Divertikel sie an ihren Rändern umgeben, und überdieß in ihrem Umfange sowohl, als an ihrer innern Fläche mehrere fast drüsenartige Körper **) vorkommen. Physiologisch merkwürdig ist ferner der innere zellige Bau der Schwimmblase mehrerer Fische, als wodurch namentlich ein Uebergang zur Lungenform der höhern Klassen gebildet wird. Es kommt dieß, nach mehreren Beobachtern, namentlich im Schwertfisch (*Xiphias gladius*), einigen Welsarten, Stachelhäuten (*Tetrodon*) und Igelfischen (*Diodon*), vor. Endlich zeichnet sich durch besondere Größe und ökonomischen Gebrauch noch die Schwimmblase im Stör und Hausen (*Accipenser Sturio* und *Huso*) aus, als aus deren innerer Haut die sogen. Hausenblase verfertigt wird ***).

§. 597.

Jetzt noch einiges über die Bedeutung dieses Organs, da die der Kiemen als eigentliches und wesentlichstes Respirationsorgan klar ist. Man hat die Schwimmblase theils, nach hergebrachten teleologischen Ansichten, bloß als ein Hülfsmittel zum Schwimmen betrachtet, theils geradezu als wahre, Luft von außen aufnehmende und ausstoßende Lunge, darstellen wollen. Daß sie als ersteres, wenn auch allerdings wichtig, jedoch nicht unumgänglich nöthig sey, bes

*) a. a. D. p. 18.

**) Die innern rothen Körper der Schwimmblase fand Delaroché a. a. D. S. 165. immer, wo der Luftgang fehlte; nach Cuvier kommen ähnliche Organe (wahrscheinlich Luftsekretionsorgane) auch bey Fischen mit Luftzandlen, z. B. in den Muränen, vor.

***) Die Bereitungsart erzählt H. Fischer über d. Schwimmblase der Fische. Leipz. 1795. S. 27.

weisen die ohne Schwimmblase trefflich schwimmenden Fische; daß sie das Icthere nicht seyn könne, beweisen die vielen Fälle vom Mangel des Luftganges und der stäte Aufenthalt vieler Fische in außerordentlicher Meerestiefe, deren Schwimmblase sogar reicher an Sauerstoffgas ist, als die der mehr zum Wasserspiegel kommenden Fische *), ja bey welchen der veränderte Druck der Wassersäule so gewaltjam wirkt, daß sie, nach Biot's Versuchen, wenn plötzlich aus jener Tiefe heraufgezogen, die sich schnell ausdehnende Schwimmblase ausbrechen. — Es ist daher allerdings am wahrscheinlichsten, daß die Schwimmblase nur einen Theil der ausathmenden Lungenthätigkeit höherer Thiere über sich nehme, und theils aus dem Blute auszusondernden Stickstoff, theils auch den im Ueberfluß darin vorhandenen Sauerstoff, auf diese Weise nicht nur ausscheide, sondern in allen Fällen, wo ein Luftkanal vorhanden ist, auch wirklich austlere.

§. 598.

Wir würden somit das Respirationsorgan der Fische verassen können; hätten wir nicht zuvor noch auf einige andere Gebilde aufmerksam zu machen, welche in dieser Klasse zuweilen einlegen, mitunter sogar beträchtlichen Antheil am Athmungsgeschäft zu haben scheinen. Zunächst aber gehört hierher der Darmkanal, welcher zwar an seinem Vorderende in allen Fischen (außer in den Lampreten) dadurch mit dem Athmungsorgan in enge Beziehung tritt, daß er das Wasser aufnimmt, und die Kiemen ihm zu beiden Seiten gelegen sind, von welchem es indessen beym Wetterfisch (*Cobitis fossilis*) durch H. Erman's interessante Versuche **) erwiesen ist, daß er

*) S. hierüber vorzüglich P. Confliachi über die Analyse der Luft aus der Schwimmblase der Fische, übers. in Schweigger's Journ. f. Chemie, und Biot's Abhandlung über denselben Gegenstand, übers. in Gilbert's Annalen f. Physik 1807. No. 6.

**) s. dessen von der Berliner Akademie mitgetheilte Abhandlung in Gilbert's Annalen d. Physf. Bd. 30.

auch an und für sich als Athmungsorgan diene, ja dieses Athmen zum Leben unumgänglich nothwendig sey. — Bey eigenen Untersuchungen war mir vorzüglich die Düntheit und der Gefäßreichthum des vom Magen fast gerade zum After gehenden Darms merkwürdig, welcher durch seine Structur vom Magen und von dem gewöhnlich weit dickhäutigeru Darm anderer Fische beträchtlich abweicht. Auch fand ich diesen Theil fast gänzlich von Speisebrei leer, und bekannt ist's, daß diese Thiere überhaupt in Gläsern mit Sand und Wasser sehr lange sich ohne gröbere Nahrung erhalten lassen. — Wie sehr diese Darmrespiration übrigens an die der Holothurien (S. 561.), Libellen und Bremsenlarven (S. 580. 581.) erinnert, bedarf kaum einer besondern Andeutung. Daß übrigens auch bey andern Fischen eine ähnliche Athmungsweise Statt finden könne, wie H. Meckel vermuthet, ist allerdings wahrscheinlich, nur ist es wohl da, wo die Häute des Darms ungewöhnlich dick, ja wie im Hecht, knorpelartig sind, kaum möglich.

§. 599.

Ein anderes Organ endlich, welches mir in einigen Fischen allerdings gleichfalls zum Respirationsprozeß mitzuwirken scheint, ist das Bauchfell, Gefröse, und die äußerste Darmhaut selbst. In den Knorpelflüglern nämlich, findet sich, wie schon früher (S. 472.) bemerkt, zu beiden Seiten des Afters eine Spalte, durch welche das Wasser frei in die Brusthöhle gelangen, und dortgelegene Organe bespühlen zu können scheint. Diese sonderbaren Oeffnungen mögen allerdings, wie wir bey der Betrachtung der Geschlechtsorgane finden werden, zunächst von diesen Theilen aus, ihre ursprüngliche Bedeutung erhalten, können aber in den Rochen und Hayen wirklich nur noch auf Athmungsfunktion bezogen werden, wie denn so häufig eine innige Verbindung zwischen Geschlechts- und Athmungswerkzeugen besteht. Uebrigens erinnert allerdings auch diese Athmungsform an frühere Bildungen wo, wie z. B. in den Medu-

sen, die Athemfäcke dicht unter den Magensäcken liegen, oder, wie bey der Aphrodite, die Blinddärme von eingebrungenem Wasser umspühlt werden.

2. Athmungs- und Stimmwerkzeuge der Amphibien.

§. 600.

So wie in dieser Klasse überhaupt die höhere Thierformation aus dem Wasser hervor, allmählig zum Luftthier sich entwickelt, so verwandelt sich auch die Wasserrespiration nunmehr in Luftrespiration, und das Respirationsorgan wiederholt daher in seiner Form diejenige Gestalt, welche schon frühern Klassen eigen war, wo Luftathmung (oder auch nur Luftausathmung) Statt fand. Hierher gehören die Luft- oder Schwimmblasen der Zoophyten, die Athemhöhlen mehrerer Schnecken, die Luströhren und Luftblasen der Insekten, die Schwimmblasen der Fische. — So wie aber schon in den Fischen, wo der wahre Respirations-, d. i. Kiemenapparat, sich bestimmter vom Darm sondert (z. B. in den Lampreten §. 592.), dieser vor oder unter der Speiseröhre liegt, so auch der Luftathmungsapparat in Amphibien, Vögeln und Säugthieren, allwo er nun den besondern Namen der Lungen erhält, und dagegen dem Darmkanal kaum noch irgend einen Antheil am Respirationsgeschäfte zuweist. Man bezeichnet mit dem Namen der Lungen aber bald weitläufigere, bald dichtere Luft aufnehmende Zellsäcke, welche durch eine bald kürzere, bald längere, bald bloß häutige, bald mit Knorpelringen versehene, und so an die Tracheäen der Insekten erinnernde Luströhre, in Mund oder Rachenhöhle einmünden, und es werden dieselben in dieser und in den folgenden Klassen nun nicht mehr bloß als Athmungswerkzeuge, sondern auch, obwohl unter dem Zutritt eigener Bewegungsorgane, und unter Modification der Räume von Mund und Nase, so wie der Zunge und Lippen, als Stimmwerkzeuge höchst wichtig.

§. 601.

Organe für die Bildung einer wirklichen Stimme fehlen nämlich in den vier vorhergehenden Klassen noch gänzlich, obwohl manche dahin gehörige Thiere einiges Geräusch oder einzelne Töne hervorbringen können, jedoch nicht sowohl durch eigene Stimmorgane, als durch andere, obwohl häufig zum Athmungsorganismus näher oder entfernter gehörige Theile. So lassen z. B. Schnecken zuweilen ein gewisses Geräusch hören, indem sie die zur Lufthöhle führende Oeffnung plötzlich schließen oder öffnen; so bringen viele Insekten *) Töne hervor, und zwar vorzüglich mittelst der Flügel, welches physiologisch nicht unwichtig ist, wenn wir bedenken, mit wie viel Recht der Insektenflügel als vertrocknete Kieme betrachtet wurde (S. 150.). Endlich giebt es auch viele Fische, die auf eine zum Theil noch nicht hinlänglich gekannte Weise, einen knurrenden Laut von sich geben, so z. B. unter den hiesigen der Wetterfisch und die Forelle. Bey dem erstern ist wahrscheinlich die Luftanfüllung des Darms wichtigste Ursache dieser Laute, und es sind dieselben sonach mehr dem Kollern im Darmkanal bey höhern Thieren, als der Lungenstimme, vergleichbar.

A. Frösche und Salamander.

§. 602.

Diese erste Ordnung schließt sich rücksichtlich ihres Athmungsorganismus der vorhergehenden, auf eine höchst merk-

*) z. B. die Grillen, indem sie die obern trocknern Flügel aneinander reiben, ferner die Mücken und Fliegen, indem die Flügelwurzeln in ihren Gelenkhöhlen sich reiben, und zwar (nach Den's Zoologie Bd. I. S. 456.) ohne daß die Schwingbläschen dazu beytragen. Die letztern Gattungen bringen demnach bloß im Fluge ein Summen hervor, welches man auch bey Käfern, als Folge der bewegten Flügel und Flügeldecken bemerkt, die erstern aber auch im Stillstehen.

würdige Weise dadurch an, daß theils die Larven dieser Thiere ganz wie Fische durch Kiemen athmen, theils indem einige wenige larvenartige Gattungen vorhanden sind, in denen die Kiemen während der ganzen Lebenszeit dem Thiere zu verbleiben scheinen. Wir unterwerfen die letztern zuerst einer nähern Betrachtung: — Es gehören hierher die Gattungen Proteus, Siren und Acholotel *) (Gyrinus mexicanus). | Bey allen findet man Kiemenbögen, welche völlig, wie bey Fischen, mit dem Zungenbein zusammenhängen und dicht hinter dem Kopfe angeheftet sind; im Proteus zeigen sich drey, in den andern Gattungen vier Paar derselben, an diesen hängen die Kiemen, und das durch den Mund aufgenommene Wasser fließt durch die Spalten zwischen den Bögen, ganz wie bey Fischen wieder aus. Die Kiemen selbst hängen als gefiederte Zweige dem obern Theil der Kiemenbögen an, ragen ziemlich weit aus der Kiemenöffnung hervor, sind bey dem, in den unterirdischen Gewässern Kärnthens sich aufhaltenden Proteus gewöhnlich bläuroth, doch sah ich sie, bey lebhafterm Licht, schnell ein dunkleres Roth annehmen. — Außer den Kiemen finden sich indeß auch Lungensäcke vor, welche noch sehr mit den Schwimmblasen der Fische übereinkommen, nach Hunter**), fast bis zum After herabreichen; sie sind häutig und namentlich bey Siren sehr lang (bis zum Ende der Bauchhöhle). Auch die Ausführungsgänge dieser Lungen (die Bronchien) sind häutig und nur bey Siren und Acholotel bey ihrer Oeffnung an der Zunge mit dem Rudiment eines knorpeligen Kehlkopfs versehen. Im Proteus findet sich, nach Schreiber's***), statt des Kehlkopfs eine häutige Höhle, welche durch einen kleinen Riß in den Schlund geöffnet ist, und rückwärts sich

*) Welcher indeß, nach Cuvier (Recherches anatomiques sur les reptiles regardés encore comme douteux par les naturalistes. Paris 1807. 4.) wohl eine Tritonlarve seyn könnte.

**) Philosophical Transact. 1766. pag. 307.

***) Philos. Transact. 1801. p. 255.

in zwey lange, häutige Gänge fortsetzt, welche zuletzt in die Lungenblasen sich endigen.

§. 603.

Was nun die Frösche und Salamander selbst betrifft, so bemerkt man an den Larven dieser, rücksichtlich der Respirationsorgane, wieder völlig den Bau der vorigen Gattungen. Kiemen sprossen hier anfänglich zu beiden Seiten des Kopfs frei *) hervor, werden späterhin allmählig kleiner, lassen dann, wenn das Thier bereits anfängt, Luftblasen aufzuschnappen, nur noch links am Halse eine Oeffnung (Kiemenloch, wie bey Knorpelfischen, nur daß es hier einseitig ist) übrig, durch welche Wasser ausströmt, bis auch diese zufällt, und das Thier dann bloß auf Lungen- (d. i. Luft-) athmung beschränkt wird. Höchst merkwürdig ist es indeß, daß auch späterhin, wo das völlig entwickelte Thier nur durch Lungen athmet, doch immer noch, wie wir gleich finden werden, die Kehlgegend und das Zungenbein den eigentlichen Respirationsmechanismus vermitteln. Diese Körpergegend verhält sich also nicht bloß bey der Larve als wahrer Thorax ganz wie der Thorax des Fisches (§. 164.), sondern übernimmt auch fernerhin die Function des Thorax; ja wir lernen hieraus überhaupt verstehen, warum dieser Amphibiengattung ein durch wirkliche Rippen gebildeter Thorax noch ganz mangelt (§. 182.); nämlich eben, weil ihre Brustrippen, wie die der Fische, ursprünglich als Kiemenbögen sich bilden, können deren nicht auch an tiefern Wirbeln sich entwickeln, und weil ferner diese obersten Kiemenbögen endlich sich verlieren, so müssen dann wahre Brustrippen durchgängig fehlen. Wir betrachten nun die bleibenden Athemwerkzeuge dieser Thiere näher. —

§. 604.

Anlangend die Lungen selbst, so ist auch hier durch ihre häutige, blasenartige, weitzellige Structur noch eine bestimmte

*) Wahrscheinlich Wiederholung der ursprünglich auch freien Kiemen der Hayen, s. Anmerk. 3. S. 593.

Ähnlichkeit mit den Schwimmblasen sichtbar (T. XIII. f. vi. b. c.); sie bilden zwey zu beiden Seiten des Rumpfs. liegende, weit in die von der Brusthöhle noch nicht getrennte Bauchhöhle herabreichende Säcke (von denen jedoch der rechte etwas größer als der linke) und ziehen sich, entleert, zu äußerst kleinen Massen zusammen. Bey der Pipa sind die Wände der Lungen dicker, innerlich mit vielen Scheidewänden durchzogen und ihrer äußern Gestalt nach, beym Männchen breiter und kürzer, beym Weibchen länger, aber schmal *). — Bronchien fehlen bey Fröschen und Salamandern fast gänzlich, indem die Lungen beynahe unmitelbar, und ohne alle Spur einer eigentlichen Trachea, dem Kehlkopf anhängen. Dieser letztere hingegen ist im Frosch beträchtlich weit, oben durch eine Stimmriße (ohne Kehldeckel, obwohl die Zunge einigermaßen als solcher dienen kann, s. S. 477.), in die Mundhöhle geöffnet und zu beiden Seiten mit zwey starken Stimmbändern (T. XIII. f. vi. d.) versehen, und wird dadurch sowohl als durch die sehr bewegliche Stimmriße zu einem sehr kräftigen Stimmorgan. (Die erste Lungenstimme in der Thierreihe.) — Der Respirationsmechanismus ist, wie namentlich Townson **) zeigte (obwohl bereits Swammerdam und Malpighi dasselbe bemerkt hatten) folgender: — Durch das breite, den Mundhöhlenboden bildende Zungenbein (S. 476. T. XIII. f. vi. a.) wird, wenn es durch seine Muskeln vom Gaumen abwärts gezogen wird, die Luft der Mundhöhle verdünnt, und Luft strömt durch die, mittelst Klappen verschließbaren Nasenlöcher ***) ein. Dann hebt sich das Zungenbein, die Nasenlöcher schließen sich, und die Luft wird

*) Breyer observat. anat. circa fabricam ranae pipae p. 15.

**) Physiological Observations on the Amphibia, in Tracts and Observations in Natural History and Physiology. London 1799.

**) Die Bewegung der Nasenlöcher, ja selbst der Glottis überhaupt, ist Wiederholung vom Deffnen und Schließen der Stigmata niederer Thiere.

durch die Stimmritze, und so in die Lungenfäcke getrieben, oder vielmehr geschluckt, kann aber auch die Kehlfäcke (S. 478.), welche sich in die Mundhöhle öffnen, erfüllen. Man sieht so, warum die Lungen dieser Thiere sich selbst bey geöffneter Rumpfhöhle ausdehnen können, was vielen Physiologen, welche bloß vom menschlichen Respirationsmechanismus ausgingen, räthselhaft war, und findet zugleich bestätigt, was oben gesagt wurde, daß diese Thiere noch wie Fische, eigentlich mit der Kehle Respirationsbewegungen ausüben. — Zur Zusammenziehung der Lungen wirkt theils Druck der Bauchmuskeln, theils eigene Muskelkraft ihrer Wände.

§. 605.

Bey der Pipa welchen so Luftröhren als Kehlkopf von denen der Frösche und Salamander beträchtlich ab. Eine eigentliche Trachea fehlt zwar auch hier, allein die Bronchien sind länger, vorzüglich bey dem Weibchen (dessen Lungen dafür kleiner) und hier sogar mit feinen Knorpelringen versehen, welche sonst in dieser Ordnung noch gänzlich fehlen. Was übrigens die Bedeutung der hier zuerst sich zeigenden Knorpelringe der Luftröhre betrifft, so könnten sie theils als Wiederholungen der knorpeligen Kiemenbögen der Fische, welche im Athemkanal sich zugleich verkleinern und vervielfachen, theils als Wiederholungen der Zirkelfasern der Insekten-Luftröhren betrachtet werden. Richtiger ist indess wohl die letztere Analogie, da, wäre es die erstere, gewiß in den sich verwandelnden Amphibien, die Kiemenbögen selbst zu Luftröhrenringen würden, was nicht der Fall ist.

B. Schildkröten.

§. 606.

Die Athmungswerkzeuge dieser Thiere sind im Ganzen noch wenig untersucht und keinesweges hinlänglich gekannt, obwohl sie noch nahe an die der vorigen Ordnung gränzen,

und auch hier der bewegliche Thorax fehlt. In den Lungen der Sumpfschildkröte finde ich zwey sehr große, unter dem Rückgrath liegende, sich weit nach hinten erstreckende Säcke von zelligem, oben dichterem, unten weitläufigerem Gewebe. Die Bronchien sind in einigen Gattungen, und namentlich bey der Landschildkröte *) von sehr beträchtlicher Länge; ziemlich kurz erscheinen sie dagegen in der Sumpfschildkröte (Testudo lutaria)**). Bronchien sowohl als Luftröhrenstamm haben übrigens hier gewöhnlich rundumlaufende Knorpelringe, und die Länge der Trachea verhält sich im umgekehrten Verhältniß zu der der Bronchien, ist folglich in der Landschildkröte äußerst unbeträchtlich; dahingegen in der Carretttschildkröte 38 ganze Knorpelringe und in jedem Bronchus nur 27 gefunden werden. Merkwürdig ist übrigens, daß sich die Luftröhrenäste in einigen Gattungen sehr weit in den Lungen fortsetzen und nur durch einzelne größere Oeffnungen in die besondern Lungenlappen münden. Im Kehlkopf fehlen die Stimmbänder und zugleich Fähigkeit, eine Stimme hervorbringen. Der Athmungsmechanismus scheint theils von der Kehle, wie bey den Fröschen, theils (und zwar nach Townson's Untersuchungen vorzüglich) von den, den schrägen Bauchmuskeln vergleichbaren Muskeln des Rumpfs vollzogen zu werden. Daß diese letztern Bewegungen hier die wichtigsten sind, wird mir vorzüglich durch die Abwesenheit von Kiemenbögen junger Thiere wahrscheinlich (vergl. S. 603. 604.).

C. S c h l a n g e n.

S. 607.

Wenn die doppelten Lungenblasen der Frösche und Salamander an die doppelten Schwimmbblasen des Polypterus

*) Nach Parsons (Philosoph. Transact. 1766. p. 213.) fand man in der großen Landschildkröte von Coromandel die Bronchien 6 Zoll lang. Nach der daselbst gegebenen Abbildung der Luftröhren einer Landschildkröte, nach Blasius, fand dieser jeden Bronchus auswärts in eine Schlinge gebogen.

***) Nach Townson (a. a. O. p. 99.) eben so in Test. orbicularis.

niloticus u. and. erinnerten, so kann man dagegen den einfachen schlauchartigen Lungensack der Schlangen, welcher sich unter dem Rückgrath weit nach dem Schwanzende hinab erstreckt, mit Recht den einfachen, schlauchartigen, dem Rückgrath anhängenden Schwimmblasen vieler anderer Fische, z. B. des Hechts oder der Aalquappe, vergleichen. } Bey den meisten Schlangen (wahrscheinlich bey allen mit lang herstreckbarer Zunge) fängt nämlich die Luftröhre mit einer wulstigen, ziemlich unter den innern Nasentöchern liegenden Erhabenheit über der Zungenscheide an, in welcher eine feine Längenspalte als Stimmrinne und Eingang zur Luftröhre dient. Die Luftröhre ist 2 bis 4 mal so lang als der Kopf, und gleich der der Schildkröte von zarten Knorpelringen gebildet, von welchen indeß nur die obern vollkommen kreisförmig sind (einige mehr entwickelte von dieser bilden eine Art von Kehlkopf); da hingegen die untern (gleich den Knorpeln der menschlichen Luftröhre) nur den Vordertheil derselben umschließen (T. XIII. f. VII. a.). An der Rückseite nämlich findet sich eine feinere, gefäßreiche Haut, welche allmählich, sich mehr und mehr erweiternd, zum rechten Lungensack sich ausdehnt, in welchem sich daher endlich die Luftröhre spitz zulaufend verliert. — Der sehr unvollkommene Kehlkopf ist übrigens ohne alle Stimmbänder, und daher wird auch hier bloßes Zischen, keine Stimme beobachtet.

§. 608.

Bevor nun diese Luftröhre aufhört, finde ich sowohl bey der Ringel- als Fleckennatter (*Coluber natrix* und *thuringicus*) links und hinten eine kleine blinde Vertiefung, welche, wie H. Nisch *) zuerst bemerkt hat, als Rudiment der linken Lunge anzusehen ist. — Was den rechten, hier einzigen Lungensack insbesondere betrifft, so liegt er unmittelbar unter dem Rückgrathe, erstreckt sich bis in die

*) Comment. de respirat. animal. p. 13.

Nierengegend nach hinten, und ist in der Ringelnatter 5 — 7 Zoll lang, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll weit. Da wo die Luftröhrenringe aufhören, ist die Wand dieses Lungenfachs am dicksten, äußerlich mit einem Faserlager bekleidet, innerlich mit feinem, gegittertem Netzwerk von Gefäßen überzogen (T. XIII. f. VII. b.). Weiter nach hinten werden die Wände immer dünner, zuletzt bloß häutig und das ganze Organ einer Schwimmblase immer ähnlicher. — In der Blindschleiche (*Anguis fragilis*) sind noch beide Lungen (ohnegefahr wie bey dem Salamänder) vorhanden, doch ist auch hier die linke schon beträchtlich kleiner, als die rechte *). — Die Athmungsbewegung wird übrigens auch hier so wenig als in andern Amphibien von einem Zwerchfell unterstützt, sondern durch Rippen und Bauchmuskeln bewerkstelligt.

D. E i d e c h s e n .

§. 609.

Im Allgemeinen sind hier die Respirationsorgane bey nahe wie in den Schildkröten gebildet: — Der ziemlich einfache, nicht mit Stimmbändern, hingegen im Kamaleon mit einem kleinen sackförmigen Anhang versehenen, Kehlkopf öffnet sich bey den meisten Eidechsen, z. B. im Krokodil,

*) Es ist höchst merkwürdig, daß schon bey den Schnecken die Athmungsorgane vorzüglich auf der rechten Seite entwickelt sind, daß in den Amphibien sich dies wiederfindet, und endlich sogar im Menschen bemerkt wird, dessen rechte Lunge ebenfalls größer ist, als die linke (s. Sommering vom Baue d. menschl. Körper. V. Bd; 2r. Thl. S. 14); zumal wenn man daran denkt, daß die Gliederkraft der rechten Seite vorherrscht (nach der Bemerkung eines Recensenten in d. Jen. Lit. Zeit. 1817. Juni S. 452. brauchen sogar schon die Spinnen vorzugsweise den rechten Hinterfuß zum Fadenziehen), und daß Athmung und Bewegung in so vieler Hinsicht gleichen Schritt halten, so wie, daß im Oegeenthell die gewöhnliche Lage der wichtigsten Assimilationswerkzeuge auf der linken Seite sey; so fanden wir es namentlich bey dem Magen, und auch das Herz hat im vollkommensten Organismus diese Lage.

durch eine Längenspalte im Kamaleon dagegen, durch eine Querspalte. Diese Oeffnung liegt noch immer frei, im Krokodil weit nach hinten, vom hintern Zungenrande etwas bedeckt, in andern Gattungen weiter vorwärts. Durch willkürliche Anspannung der Stimmrinne selbst wird übrigens mehreren hierhergehörigen Gattungen wieder eine Stimme von sich zu geben möglich, was z. B. vorzüglich von den Geko's bekannt ist, in welchen mir die Zunge (welche sich wie bey Fröschen zurückschlagen kann), als Epilottis zu dienen scheint. Am Kehlkopf kann man, namentlich im Krokodil, schon eine große, spitze, vordere Knorpelplatte, als Rudiment des Schildknorpels unterscheiden (T. XII. f. XIX. a.). Die Luftröhre verhält sich, nebst den Bronchien, hier, wie ohngefähr in den Schildkröten, d. i. sie wird durch ganz kreisförmige Knorpelringe gebildet. Im Geko finde ich diese Röhre besonders weit und etwas plattgedrückt. Die Lungen selbst bilden auch hier doppelte, zellige Säcke, verhalten sich im Geko fast ganz wie im Salamander, indem sie sich hinter der Leber weit herab erstrecken, da sie hingegen im Krokodil (wenigstens finde ich es so bey jungen Individuen) über der Leber, und folglich mehr im Thorax verweilen (T. XII. f. XIX. l.). Im Kamaleon hat man die Lungen abwärts mit eigenen fingerförmigen Anhängen versehen gefunden. Der Athmungsmechanismus wird von den Brustrippen und deren Muskeln gleichfalls ohne Zwerchfell bewirkt. — Von den Kehlfäden mehrerer Eidechsen, welche willkürlich mit ausgeathmeter Luft gefüllt werden können, ist früher (S. 478.) die Rede gewesen. Sie dienen als Luftbehälter theils der Befriedigung eines größern Athmungsbedürfnisses bey Affekten (z. B. Zorn), theils zur Erleichterung der Ortsbewegung (z. B. im fliegenden Drachen).

3. Athmungs- und Stimmwerkzeuge der Vögel.

§. 610.

So wie wir bey den Insekten an der Verbreitung von Luft in alle Regionen des Körpers die ausgedehnteste Re-


piration unter den Ordnungen der Thiere ohne Rückwirbel erkannten, so aus demselben Grunde unter den Thieren mit Rückwirbeln, in den Vögeln, bey welchen jedoch im Allgemeinen die Structur der Athmungswerkzeuge weit gleichförmiger ist, als bey den Insekten. — Der Eintritt der Luft geschieht auch hier hauptsächlich mittelst der Nasenlöcher; von wo aus dieselbe durch die als Längenspalte früher (S. 487.) erwähnte hintere Nasenöffnung, dem Speiseweg kreuzend, in die Stimmritze übergeht, welche letztere ganz wie bey den meisten Amphibien als Längenspalte erscheint, und fast einer Epiglottis (welche höchstens im Strauß ange deutet ist) mit rückwärts gewandten Papillen besetzt ist. Der eigentliche Kehlkopf (welcher zum Unterschied von dem später zu erwähnenden andern der obere genannt wird), besteht hier aus Knochen, und zwar bildet auch hier, wie schon in den Amphibien die Vorderwand eine große, oben spitz zulaufende Knochenplatte, welche dem menschlichen Schildknorpel analog ist. Rückwärts schließen sich an diesen Schildknochen zwey kleinere, mit einem länglichen Mittelknochen an, welche zusammen dem hintern Theile des ringförmigen Knorpels (Cart. cricoidea) im Menschen entsprechen *), Aufwärts liegen endlich die Gießbeckenknochen, welche zu beiden Seiten die Stimmritze begrenzen und durch eigene Muskeln bewegt werden.

S. 621.

Die Luftröhre der Vögel betreffend, so ist diese bey der Länge des Halses beträchtlicher, als in irgend einer andern Thierklasse, ihre Ringe sind ebenfalls wie die Platten des Kehlkopfs verknöchert **), und bilden (mit Ausnahme der

*) Auf Lappz eines Hundes, wo die Knorpel zum Theil verknöchert sind, sehe ich sehr deutlich dieselben drei Stücke die breite Rückwand des Ringknorpels bilden.

***) Ueberhaupt finden sich, wie H. Erbe mann bemerkt (Zoolog. 2. Bd. S. 191. 539., wo überhaupt Schimm- und Athmungsor-

beiden obersten, welche, man dem Vordertheil des menschlichen Ringkorpels vergleichen kann), vollständige Kreise, jedoch nicht selten (so z. B. im Reiher und Schwan *) auf die Weise, daß abwechselnd bald die linke, bald die rechte Hälfte dieser Ringe breiter ist, wodurch dann vorn und hinten eine eigene Zeichnung  gebildet wird.

Merkwürdig sind namentlich die eigenen Krümmungen der Luftröhre, welche den männlichen Individuen **) mehrerer Hühner-, Wasser- und Sumpfvögel eigentümlich sind, und welche bey dem männlichen Kranich (T. XVI. f. XI.), dem wilden Schwan und andern im Brustbeinkanale liegen (s. S. 217.), oder auch bloß unter dem Kropfe sich vorfinden, wie z. B. im Auerhahn. — Die Luftröhre kann übrigens bey dem Vogel theils durch die Kehlkopf- und Zungenbeinmuskeln, theils durch eigene, vom Brust- und Gabelbein ausgehende, Muskeln verlängert; und durch die Elasticität der die Knochenringe verbindenden Sehnenfasern verkürzt werden. Dieß Verlängern und Verkürzen, so wie die Länge der Luftröhre selbst, nebst den knöchernen Ringen derselben, hauptsächlich aber die weite Verbreitung der Luft in den geräumigen, später zu erwähnenden Körperhöhlen, tragen sehr viel bey, die Stimme dieser Thiere zu verstärken und zu modificiren.

S. 612.

Merkwürdig ist nun vorzüglich der am untern Ende der Luftröhre befindliche zweyte, oder untere Kehlkopf (Larynx bronchialis), welcher nur dieser Klasse, und zwar

gane der Vögel (schon beschrieben sind), im Vogel wenig Knorpel vor.

*) Abgebildet von Parsons (Philos. Transact. 1766. p. 215.).

**) Wieder ein Beispiel der höhern Ausbildung der Athmungsorgane im männlichen Geschlecht.

fast allen Gattungen derselben *) eigenthümlich, und als das wesentlichste Stimmorgan **) besonders wichtig ist. Er wird gebildet, indem kurz vor der Theilung der Luftröhre ein stärkerer, festerer Ring sich vorfindet, welcher von vorn nach hinten, durch zwey miteinander verbundene Knochenfortsätze getheilt ist, und so eine doppelte, dem rechten und linken Bronchus bestimmte Oeffnung darstellt, in deren jeder durch eine Duplicatur der innern Luftröhrenhaut eine Stimmrinne entsteht ***). Die Bronchien selbst bestehen aus elliptischen, durch elastische Fasern verbundenen Halbringen, von denen die obersten breiteren, häufig knöchern, die untern schmälern aber, knorpelig sind. Auf ihren innern Flächen sind die Bronchien von einer zarten, durchsichtigen Membran überspannt, deren Erzitterung namentlich zur Modification der Stimme beiträgt, und welcher man daher den Namen der Schallhaut (Membrana tympaniformis) geben kann. Uebrigens sind die Luftröhrenäste nie von bedeutender Länge, enthalten gegen 11 bis 18 Ringe, und pflegen sich, an den Lungen abgeschnitten, durch ihre eigene Schnellkraft rasch zu verkürzen. Wo sie in den Lungen sich einsenken, verlieren sie ihre Knorpelringe plötzlich, dahingegen ihre elastischen oder Muskelfasern sich noch in die Luftröhrenzweige eine Strecke fortsetzen ****).

*) Er scheint, nach Cuvier, nur im Seierlbais (*Vultur papa*) zu fehlen.

**) Es fehlt nicht an Versuchen, welche darthun, daß Obgel auch bey durchschnittener Luftröhre, blos mittelst des Bronchialappar ihr eigenthümliches Geschrey, obwohl schwächer, ausstießen.

***). Im Papegey findet sich indeß, wie auch mir eigene Untersuchungen gezeigt haben, nur eine Stimmrinne, da der untere Luftröhrenring nicht gespalten ist.

****). Cuvier hat diese Muskelfasern namentlich im Strauß und Kasuar deutlich bemerkt.

§. 613.

Dieser ganze merkwürdige elastische Apparat wird nun in den Vögeln, welche durch die Modulation ihrer Stimme, zum Theil auch durch das Vermögen der Nachahmung fremder Töne, und selbst der menschlichen Sprache, ausgezeichnet sind, also in den Singvögeln und in den Papageyen, durch mehrere (3 bis 5 Paare) Muskeln bewegt, und so durch Verkürzung oder Verlängerung der Luftröhrenäste, Spannung oder Erschlaffung der beiden Stimmritzen und Schallhäute zur Erzeugung der Stimme geschickt, welche dann durch Verlängerung oder Verkürzung der Luftröhre selbst, so wie durch Verengerung oder Erweiterung der Stimmritze weiter modificirt wird.*). — Viele andere Gattungen finden sich ferner, welche nur einen Muskel am untern Kehlkopf besitzen, dessen Insertion indeß keinesweges immer dieselbe bleibt. Hierher gehören, nach H. Lieder mann**), die Adler, Falken, Eulen, der Kuckuk, viele Sumpf- und einige Wasservögel, deren Stimme aller mannigfaltigen Beugung entbehrt. Endlich mangelt auch die Muskeln dieses Kehlkopfs zuweilen gänzlich, und es ist dieß namentlich der Fall in den Hühnerartigen, und den meisten Wasservögeln, von denen jedoch bey einigen der letztern, so bey den Enten und Sägethieren (Mergeln), die Männchen wieder durch besondere, theils häutige, theils knöcherne, seitliche, jedoch selten symmetrischen Erweiterungen des untern Kehlkopfs ausgezeichnet sind (T. XVI. f. XII.).

§. 614.

Wir gehen nun in der Betrachtung der eigentlichen Athmungsorgane weiter: — Was die Lungen betrifft, so zeich-

*) Haller sagt in den Elem. phys. T. III. p. 450. — His collectis adparat, glottidem superiorem tendi non posse, sed arctarii: Glottidem inferiorem arctari non posse, sed tendi. Videri ergo ad variandos tonos, et in tentione organi sonori, et in angrestia ostii sonum edentis varietatem locum habere.

**) Von den Stimmwerkzeugen der Vögel, in des. Zoologie 2. Bd.

nen sie sich hier hauptsächlich dadurch von denen aller übrigen Thiergeschlechter aus, daß sie nicht als freie Säcke in die Höhle des Stumpfs herabhängen, sondern als zwei plattgedrückte Massen schwammiger, hochrohrer Zellkörper der Rückenwand, einer bis zum Becken reichenden Brusthöhle (§. 215.) fest angeheftet sind. An ihrer Vorderfläche sind sie glatt, an der Rückseite durch die vorragenden Rippen, zwischen welche sie eingedrückt sind, mit tiefen Einschnitten versehen, und in der Mitte durch die Körper der Rückenwirbel, oben durch die vordern Stachelfortsätze derselben (§. 214.) getrennt. Ferner ist es den Lungen des Vogels eigenthümlich, daß sie nicht rundum von der, die Höhle des Stumpfs auskleidenden, Haut (welche bey den Thieren ohne Zwischfell den Jubegriff von Brust- und Bauchfell, Pleura und Peritoneum darstellt), umgeben werden, daß sie vielmehr auf der Rückseite sich unmittelbar durch kurzes, dichtes Zellgewebe der Wand des Thorax anheften, und nur an der Vorderfläche von jener Haut sich überzogen finden *). Am allermerkwürdigsten ist es jedoch endlich, daß die Lungen an ihrer Oberfläche nicht geschlossen, sondern durch mehrere Windungen in die benachbarten Räume geöffnet sind, so daß von hieraus die Luft nicht nur in die Höhlen des Stumpfs, sondern sogar in die Höhlen der Knochen (vergl. d. Abschn. vom Gerippe der Vögel) überströmt.

§. 615.

Wie wir nämlich etwa in den Schlangen den obern dickwandigen zelligen Lungentheil abwärts in einen fast bloß häutigen Sacl übergehen sahen, so bilden hier verschiedene Fortsätze der innern, die gemeinsams Stumpfhöhle auskleidenden Haut, eine Reihe von Zellen, welche die übrigen Eingeweide umschließend, jenem häutigen Anhang der Schlange

*) Wenn man es streng nehmen will, liegen freilich auch die menschlichen Lungen außerhalb der Pleura, hier gilt dieß jedoch weit eigentlicher.

genlunge allerdings verglichen werden können, weshalb man in dieser Hinsicht wohl sagen dürfte, es lägen beyrn Vogel die übrigen Eingeweide in der Lunge selbst. Die Oeffnungen der Lungen befinden sich an deren unterm Ende, und wechseln in der Anzahl von 5 bis 7. Auch die häutigen größern Luftzellen sind keinesweges immer von gleichem Verhältniß *); doch kann man, als Regel annehmen, daß jedes bedeutendere Eingeweide von einem besondern, größern Gebilde, sogar von zwey Zellen umgeben sey, | so finden sich z. B. eine vordere und hintere Herzzelle, zwey große Seitenzellen, welche die Leber umgeben; zwey vorzüglich geräumige Bauchsäcke, welche Darm- und Geschlechtsorgane einschließen u. s. w. Da es erstrecken sich besondere Zellen bis auf die äußere Fläche des Rumpfs, und leiten die Luft theils zu den Schlüsselbeinen, Schulterblättern und Oberarmknochen, theils zum Oberschenkelbein und den Halswirbeln, dahingegen die andern Knochen des Rumpfs von den Rumpfszellen unmittelbar mit Luft versehen werden. Alle diese Höhlen stehen so genau miteinander in Verbindung, daß von einem einzigen aus (z. B. durch das angebohrte Oberarm- oder Schenkelbein) leicht der ganze Körper aufgeblasen, oder auch (wie Urolik und Albers durch Versuche zeigten) das Athmen auf diesem (umgekehrten) Wege unterhalten werden kann, und daß endlich die Verletzung einer einzigen dieser Höhlen hinreichend ist, um die erwärmte verdünnte Luft aus dem Vogelförper ausströmen, und weiteres Fliegen unmbglich zu machen.

§. 616.

Was ferner die Respirationsbewegung der Vögel betrifft, so wird dieselbe theils allerdings auch hier, wie bey den Eidechsen, obwohl auf etwas verschiedene Weise, durch Rippen und Brustbein, theils aber auch durch Muskeln, welche

*) Besonders genau untersucht von Merxem in einer Abhandlung über die Luftwerkzeuge der Vögel im Leipziger Magazin f. Naturf. Jahrg. 1783.

in gewisser Hinsicht einem Zwerchfell verglichen werden können, bewerkstelligt. Zuerst diese Muskeln anlangend, so gehen sie, von der Mitte der untern Rippen, als platte Faserbündel schief abwärts zum untern Theile der Lungen, wo sie sich in das diesen angeheftete Brustfell verlieren, und so bey ihrer Contraction die Lungen selbst herabziehen, ihre Zellen erweitern, und das Einströmen von Luft befördern (ich sah sie namentlich im Papagey sehr stark entwickelt). Die andere und wichtigere Respirationsbewegung betreffend, so wird dieselbe von den Muskeln des Thorax gelebt, dessen breites schildförmiges Brustbein, nebst den aus zwey eingelenkten Stücken bestehenden Rippen, vereint mit der unbeweglichen Rückenwirbelsreihe (s. S. 215. 216.) den Raum der Brusthöhle ganz nach Art eines Blasebalgs, oder nach Art des Riemenapparats der Fische zu erweitern oder zu verengern erlauben. Es muß folglich, indem das Brustbein von der Wirbelsäule entfernt, der Winkel der Rippenstücken vergrößert, kurz die Brusthöhle so sehr erweitert wird, die äußere Luft nicht nur in die Lungen, sondern zugleich aus den Lungen, in die häutigen Lungen- und die Knochenzellen *), und zwar in größerer Menge als bey den übrigen Vertebraten, einströmen, um so eine sehr ausgedehnte, nicht bloß auf die Lungen sich erstreckende Athmung zu begründen; dahingegen das Zusammendrücken der Wände des Thorax, verbunden mit der Elasticität der Lungenzellen, das Ausströmen der Luft zur Folge hat. Merkwürdig ist es übrigens, daß auch hier die für die Ortsbewegung des Vogels (S. 423.) so wichtige, in den verschiedenen Zellen des Körpers verweilende Luft, doch wieder eigentlich eine ausgeathmete (d. i. bereits durch die Lungen hindurch gegangene, wenn auch noch keinesweges alles Sauerstoffs beraubte) Luft ist, so wie wir schon die Luft der Schwimmblase in den Fischen (S. 688. vergl. auch S. 609.) als eine ausgeathmete betrachteten.

*) Daß die Luftzellen der Kopfknochen durch die Nasenhöhlen und die Eustachische Röhre mit Luft versehen werden, ist früher S. 219. 225. erwähnt worden.

Es wird dieß besonders insofern interessant, als bekanntlich atmosphärische Luft um so leichter wird, je mehr sie an Sauerstoff verliert, und je mehr der Stickstoff (dessen Gewicht zu dem des erstern sich = 44 : 50 verhält) vorherrscht. Nimmt man nun noch hinzu, daß diese Luft durch die Körperwärme bedeutend verdünnt wird, so begreift man leicht die Möglichkeit des Vogelfluges, indem man an das Steigen einer Montgolfiers sich erinnert.

4. Athmungs- und Stimmwerkzeuge der Säugthiere.

§. 617.

Wie dem Menschen, so kommen der ganzen Klasse ein einfacher oberer Kehlkopf, eine in Bronchien gespaltene, mit Knorpelringen versehene, Luftröhre, doppelte geschlossene Lungen, und eine durch das Zwerchfell von der Bauchhöhle gesonderte Brusthöhle zu. Indem wir nun den menschlichen Typus dieser Organe als bekannt voraussetzen, haben wir nur die hier vorkommenden einzelnen Abweichungen davon zu erörtern, und werden auch hier die Annäherungen zu tiefern Formationen leicht wieder erkennen. — Ausgenommen wird die Luft in dieser, wie in den beiden vorigen Klassen, vorzüglich durch die Nasenkanäle; doch wenn man findet, daß die Mündungen dieser Kanäle (vordere oder hintere Nasenlöcher) bey Amphibien und Vögeln gewöhnlich durch besondere Muskelfasern gänzlich geschlossen werden können, so beschränkt sich dieß hier fast allein auf eine theils von Zirkelfasern der äußern Nasenlöcher, theils von dem Gaumensegel (oder dem dasselbe vertretenden Theile) bewirkte Verengerung. Die Amphibiensäugthiere indeß, sowohl als die Fischzithiere, machen hievon eine Ausnahme, indem bey ihnen wieder das vollkommene Verschließen, theils durch die Spalten der äußern Nasenlöcher, theils durch Klappen in den Nasenkanälen selbst, möglich wird

(vergt. hierüber d. Abschn. von den Geruchswerkzeugen der Säugthiere).

§. 618.

Eben weil nun aber die Nasenkäule der Säugthiere weniger vollkommen als in den vorigen Klassen geschlossen werden, mußte wohl die Luftröhrenmündung selbst um so sicherer bedeckt werden können, und es geschieht dieß durch den dieser Klasse eigenthümlichen Kehlsdeckel (Epiglottis), welchen wir seiner Bedeutung nach bloß als Wiederholung der rückwärts gelegten Zunge mancher Amphibien, z. B. der Frösche, betrachten können. — Der Kehlsdeckel findet sich, so viel bekannt, bey allen Säugthieren *), jedoch von sehr verschiedener Gestalt. In den Wallfischen und Delphinen, deren hoch in der Rachenhöhle vorragender Kehlkopf bereits mehrmals erwähnt worden ist, fand man denselben klein, mit seinen Rändern an den Kehlkopf geheftet, und so die obere Oeffnung des Kehlkopfs mehr in Form einer kleinen Querspalte. In den übrigen Säugthieren nähert sich die Beschaffenheit desselben mehr und mehr der menschlichen, doch ist er bey vielen verhältnißmäßig weit größer, reicht daher, aufgerichtet, nicht selten bis hinter das Gaumensegel hinauf **), vervollständigt so den Luftweg und wird bey den meisten größern Thieren durch einen besondern Muskel (Hyoepiglotticus) vorwärts gezogen. Häufig findet man den Kehlsdeckel am obern Ende ausgeschnitten, so beym Seehund (T. xx. f. v. a.), Ameisenfresser, Hasen, und wird auch hierdurch an die gespaltene Zungenspitze in den Amphibien erinnert.

§. 619.

Der Kehlkopf selbst ist bey den Säugthieren im Allgemeinen aus eben so viel größern Knorpeln, als im Men-

*) Ganz falsch wurde er noch neuerlich dem Maulwurf abgelangnet von Jacobs (Talpa europ. anatome. Jenae 1815.).

***) Dieß bemerkte man namentlich im Elephanten; ich finde es indessen auch bey dem Löwenaffen (Callitrix rosalia).

ichen zusammengesetzt, mit Ausnahme der Kleinern Cantorianischen und Weißbergischen Knorpel, von denen, nach H. Wolff *), die erstern bey Hyänen, Löwen, Katzen, Ottern, Seehunden, Faulthieren und andern fehlen, hingegen die zweyten nur im Affen vorkommen. Am ungewöhnlichsten ist der Larynx der Fischzithiere, indem er eine pyramidale, nicht mit Stimmbändern versehene Höhle darstellt, weshalb diese Thiere, wenn auch nicht stumm, doch nur ein wenig artikulirtes Gebrüll hören zu lassen fähig sind. Der Kehlkopf der Beutelthiere und Nager ferner, bezeugt in mehrerer Hinsicht eine deutliche Verwandtschaft mit dem der Vögel. So bilden im Känguru (nach Cuvier) die Giesbeckenknorpel zwey Drittheil des Stimmrißenbandes; Stimmbänder fehlen beynabe, Stimmböhlen (Ventriculi Morgagni) gänzlich. Eben so fehlen Stimmbänder und Stimmrißenhöhlen dem Stachelschwein und mehreren andern Nagern, dahingegen bey dem Kaninchen beide Theile gefunden werden. Auch der Kehlkopf der Faulthiere und Gürtelthiere ist zur Hervorbringung der Stimme bey unvollkommner Bildung der Stimmbänder und Höhlen wenig geschickt.

§. 620.

Unter den Pachydermen fehlen (nach Cuvier) bey dem Nilpferd Stimmbänder und Höhlen. Bey dem Elephanten ist von den Stimmböhlen nur eine schwache Andeutung vorhanden. Auch die Morgagnischen Höhlen des Schweins sind wenig bedeutend, führen aber zu zwey geräumigern Höhlen, welche zur Hervorbringung des grunzenden Geschreyes dieser Thiere viel beyzutragen scheinen. Der Kehlkopf der Wiederkäuer ist ziemlich einfach und entbehrt gewöhnlich (außer bey dem Kameel) oberes Stimms

*) De organo vocis mammalium. Parol. 1812. p. 42.

rißenband so wie die Stimmrißhöhlen. Merkwürdig ist bey mehreren Antilopen eine häutige Höhle zwischen Kehldedeckel und Schildknorpel, welche, nach Camper *), im Rennthier zu einem beträchtlichen häutigen Sack sich erweitert. Es erinnert dieß an die Kehlsäcke der Amphibien und könnte wohl bey diesen schnellfüßigen Thieren mit erhöhtem Bedürfniß von Luft in Verbindung stehen. — Die Einhufer sind namentlich durch sehr geräumige Stimmhöhlen ausgezeichnet, und zeigen überdieß, fast wie die Antilopen, eine häutige, über dem Oberrande des Schildknorpels liegende Höhle. Im Pferd sind die Stimmrißbänder, wie auch von H. Wolff **) angegeben wird, breit und stark, und zeigen zu beiden Seiten weite, ovale, zu geräumigen Höhlen führende Mündungen. Außerdem bemerkt man eine zarte, halbmondförmige Membran über jenen Bändern, deren Schwingung das diesem Thier eigenthümliche Wiehern hervorzubringen scheint. Die Eingänge zu der vordern Höhle und den Seitenhöhlen sind im Esel kleiner.

§. 621.

Unter den reißenden Thieren ist namentlich der Löwe durch den so beträchtlichen Umfang seines Kehlkopfs, welcher der Stärke des Gebrülls dieser Thiere entspricht, merkwürdig. Uebrigens tragen hier die vordern Stimmrißbänder mehr als die hintern zur Bildung der Stimme bey, und Stimmhöhlen fehlen. Es gilt dasselbe für die übrigen Arten des Raubgeschlechts. Im Hunde sind dagegen die Stimmhöhlen bedeutend und die untern Stimmrißbänder stark; auch im Wolf fand man den Umfang der Stimmhöhlen beträchtlich; dahingegen das Würgeschlecht, Cuvier's Untersuchungen zufolge, dadurch sich auszeichnet, daß vordere und hintere Stimmrißbänder gänzlich in einer

*) Naturgeschichte des Drang Utang Tab. VIII.

**) De organo vocis mammalium p. 56.

Ebene liegen. Die menschenähnlichste Bildung des Kehlkopfs endlich, findet sich in den Affen, allein trotz dem, werden feinere, bedeutungsvollere Modulationen der Stimme erschwert durch einzelne sackförmige Erweiterungen oder Anhängen, welche den Ton brechen und dämpfen, obwohl es nach Vicq d'Azyr's und Lordat's *) Gründen sehr und wahrscheinlich ist, daß bloß in diesen Säcken das Unvermögen zum Sprechen zu suchen sey. Im Drang-Utang, wo sie namentlich von Camper beschrieben wurden, treten sie als zwey längliche, nicht immer gleiche Säcke, zwischen Schildknorpel und Zungenbeinkörper hervor, münden in die obere Abtheilung der Stimmrißhöhlen und können allerdings für eine bruchartige Erweiterung derselben (Bronchocele, Hornia gutturalis) gehalten werden **).

§. 622.

Zwey ähnliche, ebenfalls ungleiche, Säcke fand H. Ludwig ***) im Magot (*Simia Inuus*), einen dergleichen sehe ich bey dem Löwenaffen (*S. rosalia*), und zwar nicht zwischen Ring- und Schildknorpel, wo ihn H. Cuvier bemerkte ****), sondern ebenfalls zwischen Schildknorpel und Zungenbein. An demselben Ort findet er sich, nach H. Wolff †), bey dem grünen Affen (*S. Sabaea*), so wie, nach Camper und Cuvier, bey mehreren andern (z. B. *Sim. Maimon*, *Mormon*, *Sphinx*, *Cynomolgus*, *Veter*). Ähnliche Säcke fehlen dagegen in andern Arten gänzlich;

*) s. dessen *Observations sur quelques points de l'anatomie du Singe* vert. Paris 1804. p. 78.

**) Es wäre wichtig, die Entstehung dieser Säcke zu untersuchen, um auszumitteln, ob sie nicht wirklich erst nach der Geburt durch das Athmen gebildet werden? —

***) Grundriß der Naturgesch. d. Menschenspecies Tab. I. II.

****) Ob nicht überhaupt die Entstehung und Ausbreitung dieser Säcke, selbst dem Orte nach, bey verschiedenen Individuen einer Art häufig verschieden seyn mag?

†) a. a. O. pag. 1.

so bey *Sim. Hamadryas, rubra, sinica*. Besonders merkwürdig ist dagegen die schon früher (§. 506.) erwähnte trommelartige Höhle im Zungenbeinkörper des Heulaffen (*S. seniculus*), welche von zwey ungleichen *) hantigen Säcken erfüllt wird, deren Mündung in den Stimmhöhlen befindlich ist. Es trägt hier die Höhle als Resonanzboden viel zur Verstärkung der Stimme bey. — Ähnliche Wirkung bringt ferner eine häutige Erweiterung zwischen Ringknorpel und Luftröhre hervor, welche Cuvier im *Roaita (Sim. pauciscus)* beschrieb. — Im Allgemeinen kann über die Bedeutung dieser Kehlsäcke wieder nur das, was bey denen der Wiederläuer (§. 620.) gesagt wurde, bemerkt werden, ich erinnere nur, daß schon im *Kamaleon* eine ganz ähnliche Erweiterung des Kehlkopfs vorkam. — Uebrigens verdient hier auch noch die von Cuvier beschriebene Bildung des Kehlkopfs einiger amerikanischen Affen (*Simia apella* und *Capucina*) Erwähnung, bey denen die zwischen den Stimmbändern hervorgestoßene Luft einen gekrümmten Weg zwischen zwey Fettkissen zurücklegt, welches, an den Bau einer Flöte erinnernd, die flötenartige Stimme dieser Thiere erklärt.

§. 623.

Was endlich die Form der einzelnen Kehlkopfknorpel betrifft, so ist vorzüglich die des größten, d. i. des Schildknorpels, vielen Abänderungen unterworfen. Die wesentlichsten sind nach den Bemerkungen der *H. H. Wolff* und *Rudolph* folgende: a) rücksichtlich des Winkels, unter welchem beide Schildknorpelhälften zusammenstoßen: dieser ist gewöhnlich,

*) Hier sowohl als bey *S. Inuus*, nach *H. Ludwig*, und bey *S. silvanus*, nach *H. Blumenbach*, wurde der rechte Sack größer als der linke gefunden. — Wieder ein Beitrag zu dem, was früher über das Vorwalten der Respiration auf der rechten Seite gesagt wurde (§. 608. Anmerk.). — Sollte sich übrigens nicht selbst diese Knochenhöhle des Zungenbeins erst nach der Geburt bilden? —

so wie im Menschen stumpf, spitz findet er sich im Meer-
schweinchen, Schaf und Pferd. b) Rückfichtlich des
obern Randes vom Schildknorpel, so fehlt, außer im Dachß
und in den Wiederkäuern, der Einschnitt desselben ge-
wöhnlich, dagegen findet sich hieselbst häufig ein bald größ-
rer, bald kleinerer Fortsatz. c) Rückfichtlich des untern
Schildknorpelrandes, so zeigt dieser dagegen in den meisten
Säugthiergattungen einen weit tiefern Einschnitt als im
Menschen, so bey der Hyäne, dem Wiesel u. s. w. na-
mentlich aber im Bär und Seehund, in welchem die
beiden Seitenhälften nur in sehr kleinem Raume zusam-
mhängen. d) Von den Hörnern des Schildknorpels sind ge-
wöhnlich die untern die größern, im Hirsch, Reh, Luchs
hingegen sind es die obern. e) Auch bildet bey Wieder-
käuern, uamentlich bey der Kropfgazelle (*Antilope
gutturosa*), die Vorderfläche des Schildknorpels eine bedeu-
tende Erhabenheit. — Auch die Form des Ringknorpels bietet
in verschiedenen Gattungen manche Eigenthümlichkeiten dar,
so ist er im Reh an der Vorderseite mit einer vorspringen-
den, scharfen Kante versehen, im Bär vorn ganz in zwey
nur durch Sehnenfasern verbundene Hälften getheilt, in der
Hyäne tief an der Rückseite der Luftröhre herabsteigend u.
s. w., dagegen im Hund und Dachß dem menschlichen
sehr ähnlich. — Endlich die Gießbeckenkorpel betreffend, so
sind auch diese der Form nach sehr verschieden, jedoch na-
mentlich verhältnißmäßig groß im Bär, in der Hyäne,
dem Wiesel, der Fischotter, dem Biber und der
Maus, dagegen klein bey Affen, heym Dachß, Fgel,
Hund und namentlich heym Wolf.

§. 624.

Die Luftröhre der Säugthiere betreffend, so finden
wir an derselben, obwohl sie im Wesentlichen nach dem
menschlichen Typus gebildet ist, doch gleichfalls manche Un-
näherungen zu frühern Bildungen. Hierher gehören erstens
die vollständigen Knorpelringe der Luftröhre, welche gerade

in den den Vögeln nächstverwandten Ordnungen, z. B. bey Nagern, Maki's und Chiroptern zuweilen vorkommen. Man fand dergleichen bey dem Phalaugisten, bey den Galeopitheken, bey dem Mokoko (Lemur catta), und bey dem Siber. Außerdem hat man jedoch auch in mehreren Flosthieren, z. B. im Seehund (wenigstens die zwölf obern), Manati und Delphin vollständige Ringe gefunden, welches an die vollständigen Ringe mehrerer Amphibien, z. B. der Schildkröten, erinnert. — Eine zweyte merkwürdige Wiederholung früher beschriebener Bildungen ist der, von Daubenton und Wolff beobachtete, Verlauf der Luftröhre in der Brusthöhle des Faulthiers (Bradypus tridactylus), als bey welchem dieselbe an der Rückwand der Brusthöhle zwischen die Lungen herabtritt, sich dann wieder vorwärts in die Höhe biegt, um in zwey Luftröhrenäste sich zu spalten (T. XX. f. VIII.). Zugleich berühren auch hier sich die Enden der Knorpelringe, und überhaupt bemerke ich noch, daß bey sehr vielen Andern (namentlich den, den erwähnten, mit vollständigen Ringen versehenen, verwandten) Gattungen der häutige Zwischenraum zwischen den Enden der Halbringe an der Rückenseite der Luftröhre äußerst schmal ist, so z. B. in den meisten Wiederkäuern, Nagern, mehreren Raubthieren, Wiederkäuern u. s. w. *).

§. 625.

Die Länge der Luftröhre richtet sich vorzüglich nach der Länge des Halses, doch steht damit die Anzahl ihrer Knorpelringe keinesweges immer in geradem Verhältniß, da man z. B. im Hirsch 53, im Seehund 78 Ringe vorfand.

*) Auch im Maulwurf ist dies der Fall, doch zeichnet sich die Luftröhre desselben aus durch den großen Abstand, namentlich der untern Knorpelringe, von einander, so wie dadurch, daß mehrere Ringe gespalten sind, und andere nur bis zur Mitte der Luftröhre reichen.

Bey den mehresten übrigen ist die Zahl der Ringe kleiner, als bey den genannten, demohnerachtet gewöhnlich größer, als im Menschen. Rücksichtlich der Spaltung der Luftröhre in die Bronchien, so geschieht diese größtentheils ganz einfach, ohne Spur von einem zweyten Kehlkopf; in zwey Hauptäste, und nur im Bari (*Lemur macaco*) bemerkte Daubenton *) eine trommelartige Erweiterung beider, übrigens kurzer Bronchien. Merkwürdig ist jedoch die dreifache Spaltung derselben, welche bey Wiederkäuern (z. B. Hirsch, Reh, Stier, Schaf, Kameel u. s. w.) und Schweinen (dem gemeinen und Bisamschwein) von mehreren Zergliederern beobachtet worden ist. Diesen dritten Luftröhrenast sahen H. Wolff und Rudolphi bey'm Stier und Schaf zwischen dem 43. und 44. Luftröhrenring abgehen. Bey der Ziege zählte ich noch 8 Knorpelringe unter diesen Seitenast bis zur Spaltung der Bronchien. Er findet sich immer auf der rechten Seite und steht, wie bereits H. Meckel **) bemerkte, mit der bedeutendern Größe der rechten Lunge in genauer Verbindung. Die Ringe der Luftröhrenäste pflegen sich in den Säugthieren nur allmählig bey der weitem Verästelung jener Kanäle in den Lungen zu verlieren; bey einigen Beutelthieren geschieht es indesß, nach Cuvier, gleichwie in den Vögeln, sehr plötzlich. Muskelfasern scheinen sich an der Luftröhre der Säugthiere nur auf der häutigen Rückwand zu finden.

§. 626.

Wir wenden uns nun zur Betrachtung der Lungen selbst, und finden hier zwar im Allgemeinen eine, dem Bau der menschlichen Lungen sehr verwandte Bildung, jedoch zunächst wieder eine merkwürdige Annäherung an die sackförmige

*) Buffon Hist. nat. T. XIII. p. 207.

**) Hebers vor Cuvier's Vorles. IV. Bd. S. 154.

migen, einfachen Lungen der Amphibien-, und zwar bey den Amphibien- und Fischartigen Säugthieren *). Außer dem, daß nämlich in diesen Gattungen (und zwar vorzüglich bey den Fischzithieren) die Lungen durchaus nicht, wie im Menschen, in mehrere Lappen getheilt sind, daß sie als schmale langgestreckte Säcke sich weit am Rückgrathe herab fortsetzen, welches durch eine später zu erwähnende Form der Brusthöhle begünstigt wird, so zeichnen sie sich auch dadurch aus, daß die Zellen derselben zwar ungewöhnlich klein sind, aber untereinander in freier Gemeinschaft stehen, so daß Luft, in einen kleinern Luftröhrenzweig geblasen, nicht bloß den diesem Zweige entsprechenden Antheil der Lunge, sondern die ganze Lunge erfüllt; ja es zeigen selbst die Lungenzellen hier, so wie in den Amphibien, eine außerordentliche Contractibilität, und entleeren sich von Luft so vollkommen, daß Hunter die Lungensubstanz ihrer Festigkeit und ihrem Ansehen nach der Milzsubstanz eines Ochsen vergleicht **). — Fast auf gleiche Weise verhalten sich die Lungen einiger Amphibiensäugthiere, dahingegen andere sich mehr den übrigen Säugthieren nähern. Zu den erstern gehört, nach Daubenton ***), die Seekuh, bey deren Fötus er gleichfalls die Lungen als lange, platte, durch das große Herz vom Brustbein entfernte, hinter Leber und Magen herabreichende Säcke wahrnahm, in deren obern Enden die Bronchien sich einsenkten; zu den letztern der Seehund, in dessen Lungen sogar von mehreren Zergliederern einige Einschnitte bemerkt worden sind.

§. 627.

Das Parenchyma der Lungen in den übrigen Säugthiergattungen entfernt sich nicht wesentlich von dem der mensch-

*) Auch dienen sie hier wieder noch als Schwimmblasen (s. S. 430.).

**) Observations on the Structure and Oeconomy of Whales. Philos. Transact. 1781. p. 419.

***) Buffon Hist. nat. T. XIII. p. 429.

sichen Lungen, nur muß es noch als eine ausgezeichnete Structur derselben betrachtet werden, wenn, nach Daubenton, im Bisamschwein (*Sus Tajassu*), an der Rückwand beider Lungen, beträchtliche blasige Anhänge gefunden werden, welche indeß leicht Krankheitsprodukt gewesen seyn dürften. Um so größer sind dagegen die Verschiedenheiten, welche sich in den verschiedenen Thiergattungen, rücksichtlich der Zahl der Lungenlappen, vorfinden. Wir bemerken darüber hier im Allgemeinen, daß die Anzahl der einzelnen Lappen gewöhnlich größer ist, als im Menschen, daß aber namentlich an der rechten Lunge mehr Lappen sich vorfinden, als an der linken, worüber H. Cuvier eine ausführliche Tabelle gegeben hat, aus welcher ich hier noch anführe, daß in den meisten Gattungen die rechte Lunge 3 bis 4, die linke Lunge gewöhnlich 2 bis 3, selten bis 4 Lappen zeigt. Am seltensten ist jeder Lungenflügel einfach, z. B. im Elephanten, Nashorn, Pferd und Lama (was an die Flosthier) oder in der Fledermaus und dem fliegenden Maki (was an die einfachen Lungenflügel der Vögel erinnert). Uebrigens findet man in der ganzen Klasse gewöhnlich die rechte Lunge (wie schon bey manchen Amphibien und wie im Menschen selbst) größer, als die linke, obwohl, wie wir finden werden, das Herz hier in der Regel mitten in der Brust liegt; es tritt dafür nämlich ein besonderer Lappen der rechten Lunge zwischen das entfernter vom Zwerchfell liegende Herz und das Zwerchfell selbst. Um so merkwürdiger war es mir indeß zu finden, daß im Maulwurf bey einem, vollkommen nach links gewendeten, Herzen die rechte Lunge die linke aus demselben Grunde, wie im Menschen, und zwar noch in höherem Grade, an Größe übertrifft.

§. 628.

Wir kommen nun endlich zur Betrachtung des Mechanismus, durch welchen die Athmung vollzogen wird, und erblicken in dieser Klasse zuerst in der Reihe der Thiere eine vollkommene muskulöse Scheidewand: (Zwerchfell) zwischen

einer, die Lungen und einer die Unterleibseingeweide aufnehmenden, Kumpfhöhle. Das Zwerchfell der Säugthiere stellt demnach die Wiederholung der muskulösen Scheidewand, welche den Kiemenapparat (Thorax) der Fische von der Bauchhöhle trennt, wieder dar, nur daß hier auch das Herz mit in der den Respirationsorganen bestimmten Höhle eingeschlossen ist, und es erinnert ferner an die sehnigte, durch Muskeln bewegte, Haut, welche die Lunge der Vögel an die Rückwand der Brusthöhle befestigte. Auch finden sich zu diesen früheren Formen Annäherungen im Zwerchfell der Amphibien- und Fischzithiere. In den letztern nämlich ist das, übrigens sehr starke und durchaus fleischige, Zwerchfell so tief an der Rückenwand der Kumpfhöhle befestigt, daß es weit in die Höhe steigen muß, um sich dann vorn (gleichfalls auf eine eigenthümliche Weise) an das obere Ende der Bauchmuskeln zu heften. Die Brusthöhle wird dadurch an der hintern Seite sehr lang (ein Raum, welchen die gestreckten Lungen ausfüllen), an der Vorderseite hingegen sehr kurz (welcher Raum fast allein vom Herzen eingenommen wird). Es liegen demnach fast (wie im Vogel) die Lungen beynabe mehr hinter, als über dem Zwerchfell, und letzteres, welches durch das Verwachsen mit den Bauchmuskeln, so wie durch seine eigene Stärke, vorzüglichster Kraftäußerung fähig wird, bewirkt hier größtentheils allein (übrigens durch ähnliche Bewegung wie im Menschen), daß wegen des Aufenthalts im Wasser weit schwierigere Einathmen; dahingegen beym Ausathmen, namentlich die Elasticität der Lungenzellen, thätig ist. — Hiermit stimmen auch die Athmungsbewegungen der Amphibien- und Säugthiere so ziemlich überein, und auch bey ihnen, zumal bey den größern Arten, ist eine bedeutende Kraftanwendung beym Athemholen deutlich sichtbar. Die Gattungen beider Ordnungen (namentlich die der erstern) können übrigens das Athemholen bekanntlich eine geraume Zeit entbehren. —

Der Bau des Zwerchfells, so wie die Athmungsbewegung, in den übrigen Säugthieren hingegen, hat so wenig Eigenthümliches, daß er einer ausführlicheren Beschreibung

am so weniger bedarf, da wir auf diese Vorgänge im menschlichen Körper als auf ein allgemeines Vorbild verweisen können.

§. 629.

So wäre es denn, nachdem wir die ganze Reihe der höchst mannigfaltigen Bildungen von Athmungswerkzeugen betrachtet haben, noch übrig, die das menschliche Athmungsorgan charakterisirenden Eigenthümlichkeiten zu erwägen. Wie wir indeß schon in den Stoffaufnehmenden Gebilden der vegetativen Sphäre, menschliche Eigenthümlichkeit nur insofern als diese Organe sensibel waren, bemerken konnten, so werden wir es auch in diesen Stoffverflüchtigenden Gebilden anzunehmen berechtigt seyn. Wir haben gefunden, daß weder durch Ausdehnung noch durch Kraft der Respiration, der Mensch vor den Thieren sich auszeichne, daß er vielmehr in beiderlei Hinsicht von vielen Geschöpfen übertroffen werde, und in den Athmungsorganen, bloß als solchen, können wir daher die Auszeichnung des menschlichen Typus nicht finden. Hingegen welches Thier ist dem Menschen vergleichbar, insofern wir die Athmungswerkzeuge als Organe zur Bezeichnung innerer Gemüths- und Seelenzustände betrachten? — Zwar auch das Thier braucht, sobald es überhaupt Stimme erhält, den Ton derselben, ja selbst ohne Stimme, ein mit andern Theilen (z. B. mit den Flügeldecken) hervorgebrachtes Geräusch, als Bezeichnung für mannigfache Affekte*); aber wie im Haupte des Menschen zuerst als Blüthe einer in sich vollendeten geschlossenen und harmonischen Organisation der Gedanke hervor-

*) Es ist übrigens höchst merkwürdig zu beobachten, wie die Respiration, welche auf der vegetativen Seite dasselbe ist, was Bewegung auf der animalen, auf ähnliche Weise, wie die Bewegung zum Mittel wird, innere Zustände auf äußere Gegenstände zu übertragen. Vorzüglich indem Athmungsorgane in Verbindung mit Bewegungsorganen zu Stimmwerkzeugen werden.

tritt, so aus den rohen, wenig oder gar nicht artikalirten Tönen der Thierwelt, im Munde des Menschen das Wort, die Sprache. — Ja sogar der Ton an und für sich, ohne alle Hinweisung auf einen Verstandesbegriff, ohne Wort, erhält das Vermögen zur Bezeichnung der feinsten Nuancen von Leidenschaft und Gemüthsbewegung, er wird zum Gesang, und als solcher dasselbe für das Gemüth, was die Sprache für den Verstand. —

Uebrigens muß ich hier noch schließlicb bemerken, daß im Menschen die größere Stärke und Geschicklichkeit der rechten obern Extremität (des rechten Brustgliedes) offenbar mit der größern rechten Lunge und mit dem Vorwalten der Respiration auf der rechten Seite überhaupt, im Einklange steht, und keinesweges etwa bloß als Angewöhnung zu betrachten ist.

III. Von verschiedener Form der Wiederholungen des Athmungsorgans, oder von den Absonderungswerkzeugen.

I.

Wiederholung der Athmungsorgane im Dauersystem, oder von den eigenthümlichen Secretionsorganen für den Darmkanal.

§. 630.

Die in dem Darmkanal aufgenommene Nahrung muß, um vom Körper wahrhaft assimilirt zu werden, zuvörderst in ihrer eigenen Individualität vernichtet, d. i. ertödtet seyn; denn es ist undenkbar, daß ein Körper, so lang er noch ein geschlossenes, für sich bestehendes Ganze bildet, eingehe als wahrhaft integrireuder Theil in einen andern Organismus. Diese Bedeutung hat es nicht nur, wenn wir finden, daß Thiere, welche von andern Thieren sich nähren, in der Regel ihren Raub vor dem Verschlingen ermorden, sondern

auch das Zermalmen einzelner, sowohl animalischer als vegetabilischer Theile durch Zähne oder Zahnersetzende Substanzen, gehört hierher, und beynahe noch mehr das Bymischen von eigenen Körpersäften, welche durch chemische oder dynamische Eigenschaften zerstörend, auflösend, Individualität vernichtend (also giftig) auf die Nahrungsmittel wirken. Ja es hat dieselbe Bedeutung, wenn der Mensch durch mannigfache künstliche Bereitungen und Bymischungen, die eigenthümliche Natur der Nahrungsmittel, noch bevor sie vom Speisefanal aufgenommen werden, fast gänzlich vernichtet oder umwandelt. — Die mancherlei Vorrichtungen, mittelst welcher nun das Thier seine Nahrung theils aufnimmt, theils verkleinert, haben wir früher betrachtet, wir wenden uns jetzt zu den Gebilden, welche verschiedenartige Absonderungen in den Darmkanal ergießen und somit zeigen, daß die aussondernde Natur der äußern Hautfläche (des ersten Respirations- und Perspirationsorgans) eben so im Darmkanal sich wiederholt, als andern Theils die Haut in vielen Thieren sich einsaugend verhält; wobey indeß zu bemerken ist, daß diese Aussonderungen, eben als dem seiner Bedeutung nach assimilativen Dauungssystem angehörig, nicht gleich den Aussonderungen in andern Systemen, wie z. B. Harn, Schweiß, ganz für den Körper verloren sind, sondern wesentlich zum Verdauungsprozeß mitwirken. — Zunächst unter den hierher gehörigen Organen sind nun diejenigen zu betrachten, welche, am Eingange des Darmkanals liegend, zur Vereitung der auf die Nahrungsmittel zuerst, und oft als wahres Gift, einwirkenden Säfte bestimmt sind; nämlich die:

I. Speichelwerkzeuge.

I. In den Zoophyten.

S. 631.

Wie für so viele Funktionen in dieser Klasse noch eigenthümliche Organe fehlen, so auch gewöhnlich für die Spei-

Absonderung, zumal da Mund- und Magenöhle häufig so sehr zusammenfallen, daß beide nur eins zu seyn scheinen, wo denn auch Speichel und Magensaft nicht zu unterscheiden sind. Daß indess auch hier schon diese Säfte sehr kräftig als das Individuelle der aufgenommenen Nahrung erlöthend, ja als chemische Auflösungsmittel wirken, beweisen namentlich die Medusen, von welchen schon früher (§. 433.) erwähnt wurde, daß sie sehr feste Nahrungsmittel aufzulösen, zu verdauen im Stande sind. — Besondere Organe zur Speichelabsonderung fand Cuvier: nur bey einigen Polothuriern, und zwar bey *Hol. tremula* als zwanzig um die Mundöffnung gestellte ungleiche Blindsäckchen, bey *Hol. pentactes* als zwey dergleichen aber größere Säcke. |

2. Speichelwerkzeuge der Weichthiere.

§. 632.

In den Acephalen, wo, wie in vielen Zoophyten, die Speiseröhre wieder so kurz ist, daß oft der äußere Mund zugleich Magenmund zu seyn scheint, fehlen gleichfalls wie bey jenen, eigene Speichelwerkzeuge größtentheils. Weder bey der Zergliederung von Flußmuscheln noch bey Ascidien habe ich dergleichen bemerkt, jedoch fand Homo in der Darmröhre (*Teredo*) zwey starke Drüsen an der Speiseröhre, welche bey diesen im Holzwerk der Schiffe und Dämme sich einbohrenden Thieren, durch Absonderung auflösender Säfte, zur Erleichterung des Bohrens zu dienen scheinen.

§. 633.

Um so mehr sind hingegen bey den Gasteropoden diese Organe entwickelt, als bey welchen in der Regel ein Paar oft bedeutend langer Speicheldrüsen der Speiseröhre anhängen und entweder selbst, oder wenigstens an ihren Ausführungsgängen vom Nervenhalbbande umfaßt werden. | In der Weinbergschnecke verbreiten sie sich auf dem Vor-

bertheile des Magens und ergießen sich durch zwey Gänge in die Höhle des Schlundkopfs (T. III. f. III. d. d'. f. v. r.) In der lebendiggebährenden Schnecke sind dieselben kürzer und gedrängter (T. X. f. x. v.); in der *Aplysia* hingegen um so länger (f. f. VII. i. i.). Außers dem beobachtete man in dem Geschlecht *Doris* eine Nebenspeicheldrüse.

§. 634.

In den Cephalopoden endlich, sind die Speichelwerkzeuge noch stärker entwickelt, da man hier gewöhnlich zwey Paare derselben vorfindet *). Im Achtfüßler finde ich ein kleineres, oberes Paar dicht am Schlundkopf (T. IV. f. II. c.), ein etwas größeres, plattes, Herzförmiges Paar tiefer neben der Speiseröhre (ebendas. d.), dessen Ausführungsgänge sich zu einem aufwärtssteigenden, einfachen Gange vereinigen, welcher neben den Ausführungsgängen der obern sich öffnet. Auf ähnliche Weise verhalten sie sich im gemeinen Dintenvurm (*Sep. officinalis*).

3. Speichelwerkzeuge der Gliedertiere.

§. 635.

Bey den Würmern so wenig als bey den Krustenthieren haben bisherige Untersuchungen etwas von Speichelgefäßen erkennen lassen, was theils in der Kürze der Speiseröhre (§. 632.) in den letztern, theils in der Verwandtschaft mit den Zoophyten bey den erstern begründet

*) Es sind dies deutliche Beweise, daß stärkere oder schwächere, oder mangelnde Speichelabsonderung keinesweges bloß von der Lebensart abhängt, indem auch diese und andere im Wasser lebenden Weichtiere, doch sehr entwickelte Speichelwerkzeuge besitzen. Ueberhaupt wird Lebensart durch Organisation bestimmt; nicht umgekehrt.

seyn könnte. Indesß fragt es sich wohl, ob nicht vielleicht zwey grüne Körperchen, welche im Flußkrebs zu beiden Seiten des Magens liegen, und schon von Köffel *) mit beschrieben und abgebildet wurden (von Cuvier sehe ich sie nirgends erwähnt) die Bedeutung von Speicheldrüsen haben (s. T. VI. f. IV. h.)? — Wenigstens liegen sie eben so neben dem Magen, wie dieß in mehrern Weichthieren der Fall war, und merkwürdig ist es, daß die sogen. Krebssteine unmittelbar über denselben sich erzeugen (man könnte diese letztern dazu gleichsam als Speichelsteine betrachten, zumal da sie wahrscheinlich durch den Mund endlich ausgeworfen werden). Bey den Insekten hingegen kommen diese Organe nicht selten vor, jedoch nie als eigentliche Drüsen, sondern als blindgeendigte Gefäße. — Unter den Gnathaptern sind sie namentlich bey den Spinnen beobachtet, deren schon früher (S. 451.) erwähnte Giftorgane (vergl. S. 630.) aus länglichen Blasen bestehen, und durch Ausführungsgänge in die Spitze der Kinnbacken sich öffnen. Jedoch scheinen auch einige Skolopendern, so wie mehrere der Coleoptern und der mit Stachel- und Saugwerkzeugen versehenen Aptern, Diptern und Hemiptern, ähnliche Absonderungen in die Biß- oder Stichwunden zu ergießen, wie bey den erstern das Vergiften, bey den letztern wenigstens das Brennen der Wunden und Anschwellen der Haut beweist; auch sind von H. Ramdohr die, theils in den Saugrüffel, theils in den Schlund, theils in den Magen ausgehenden, Speichelgefäße mehrerer Diptern und Hemiptern nachgewiesen worden. Der *Gryllus verrucivorus* L. hat sogar den Namen von dem in die Wunde dringenden Speichelsaft, welcher, wenn man das Thier in eine Warze beißen läßt, das Verschwinden derselben bewirken soll. Endlich kennt man die Speichelgefäße, durch Ausführungsgänge im Munde geöffnet, namentlich bey der Raupe des Weidenbohrers genauer, wo sie zwey zolllange Säcke zu beiden Seiten der Speiseröhre darstellen,

*) Insektenbelustigungen III. Thl. 2. Bd. S. 322.

welche mit den Speichelgefäßen der Spinnen viel ähnliches haben.

Bevor wir übrigens die speichelartigen Absonderungen der Thiere ohne Rückenwirbel überhaupt, und der Insekten insbesondre verlassen, haben wir noch der Spinnwerkzeuge der Raupen mit einigen Worten zu erwähnen, indem dieselben sowohl der Lage als der Form nach, eine große Verwandtschaft mit den Speichelwerkzeugen erkennen lassen. — Es sind nämlich ebenfalls verdünnte, zuletzt blind geendigte Gefäße, von denen eins zu jeder Seite des Darmskanals verläuft (T. VII. f. XI. h. l.), welche die Länge des Körpers um Vieles übertreffen (in der Seidenraupe sind sie einen Fuß lang), und zuletzt durch feine Ausführungsgänge in einer Oeffnung unter der Spinnwarze an der Unterlippe (ohngefähr wie die Glandulae sublinguales unter der Zunge) sich ergießen, allwo ihr Saft, an der Luft erhärtend, zu Fäden gezogen, und so zum Gespinnst für die Verwandlung benutzt wird. Bekanntlich verdanken wir dem schönen Gespinnst der Raupe von *Phalaena Mori* (deren $2\frac{1}{2}$ Gran schwerer Coccon aus einem Faden von 900 Fuß besteht) den Gebrauch der Seide. — Die Bedeutung dieser Organe betreffend, so sind sie wohl offenbar Wiederholungen von den Spinnwerkzeugen am After der unvollkommnern Insekten, namentlich der Spinnen; und es ist interessant zu beobachten, wie z. B. das Gespinnst der Spinne vorzüglich zur Bildung einer Hülle für die Eyer, gleichsam als Entwicklungsmittel für die Jungen benutzt wird, da in der Raupe das Gespinnst als Hülfsmittel zur eigenen Verwandlung und Entwicklung dient.

4. Speichelwerkzeuge der Fische.

§. 636.

Die Kürze und Weite der Speiseröhre, welche wir in dieser Klasse fast durchgängig bemerkten, so wie das schnelle Verschlingen der Nahrung, welche in der Mundhöhle nicht

verweilt und nur selten gekaut wird, bedingen wieder einen beynahe durchgängig herrschenden Mangel an eigener Speichelabsondernden Werkzeugen, und somit wieder eine Annäherung zu den Zoophyten. Ersetzt wird indeß die eigentliche Speichelabsonderung einigermaßen durch eine reichlichere Absonderung der innern Schleimhaut des Mundes, an welcher man namentlich bey einigen Fischen, z. B. im Karpfengeschlecht, so wie, nach Cuvier, bey Rochen und Haien, vorzüglich deutliche Lagen von Schleimdrüsen vorfindet.

5. Speichelwerkzeuge der Amphibien.

§. 637.

Die Ordnungen der Frösche und Schildkröten nähern sich insofern mehr den Fischen, als auch hier nicht sowohl einzelne größere Drüsen, als vielmehr flache Drüsenlagen (folliculi mucosi) unter der innern Haut des Mundes und namentlich der Zunge sich vorfinden, welche einen zähen Schleim absondernd, einen wahren Speichel erzeugen. Bey den Schlangen und mehreren Eidechsen sind hingegen die Speicheldrüsen deutlicher. In den erstern sind vorzüglich die Giftdrüsen merkwürdig, welche, wie schon früher (§. 474.) bemerkt, sich ganz wie die Speichelgefäße der Spinnen, durch einen gespaltenen Zahn entleeren. Diese Drüsen sind hier von einem bedeutenden Umfange, liegen hinter der Augenhöhle über dem Kiefergelenk, und werden durch einen eigenen Muskel zusammengedrückt. (T. XII. f. III. c.). In den nicht giftigen Schlangen scheinen von jenen größern Drüsen nur noch kleine drüsige Lagen zu beiden Seiten am Oberkieserrande übrig zu seyn, und es ist mir merkwürdig gewesen, bey der Ringelnatter, und namentlich bey der Fleckennatter (Col. thuringic.), zu finden, daß eine eigene Sehne eines am Nacken liegenden Muskels über das Kiefergelenk verläuft, um sich, in mehrere Fäden gespalten, an die Schuppen des Oberkiefers zu heften. S

ist nämlich leicht abzusehen, daß das Anspannen dieser Sehnen, die Schilder fester andrückt, und den Ausfluß des Speichels befördert. In den Eidechsen finden sich, nach Cuvier, theils ähnliche Schleimdrüsenlagen, wie in den beiden ersten Ordnungen, theils Drüsen am Oberkieferende wie in den nicht giftigen Schlangen, theils scheinen sie ganz zu fehlen.

6. Speichelwerkzeuge der Vögel.

§. 638.

Vorzüglich sind es die von Vegetabilien lebenden Vögel, deren Speichelorgane bedeutend entwickelt sind *), obwohl doch die Speicheldrüsen selbst durch ihre Form und Lage immer noch an die der vorigen Klassen erinnern, indem sie theils dicht unter der innern Haut, und zwar am Boden des Mundes, liegen, theils fast jedes einzelne Drüsenkörnchen seine Absonderung für sich in die Mundhöhle ergießt. Die Absonderungen selbst sind ebenfalls in der Regel mehr bloßer Schleim als wahrhafter Speichel, nämlich dick und zähe. | Vorzüglich gilt dieß von denen des Spechts, welche einen klebrigen Ueberzug für die zum Fangwerkzeug dienende Zunge hergeben (s. S. 484.). Das größte Paar dieser Drüsen liegt gewöhnlich zwischen den Nisten des Unterkiefers (*Glandulae submaxillares*) und findet sich im Truthahn sogar doppelt (T. XV. f. x. d. d.). In den Raubvögeln sind die Drüsen zwar kleiner, als in den von Vegetabilien lebenden, aber dafür in größerer Anzahl vorhanden; im Mäusehabsicht fand H. Liedemann fünf Arten derselben, von welchen das eine Paar über dem Kiefergelenk (an die Giftdrüsen der Schlangen erinnernd und zugleich der Ohrspeicheldrüse des Menschen analog), ein anderes Paar hingegen am Gaumen lag, und durch zwey am Gaumengewölbe liegende Gänge den Speichel nach der

*) Zoologie von Liedemann 2. Bd. S. 393.

Zahnartig (§. 482.) gebogenen Spitze des Oberschnabels ergoß *), dahingegen die übrigen Drüsen wieder im Mundhöhlenboden sich vorfinden.

7. Speichelwerkzeuge der Säugthiere.

§. 639.

Als ein abermaliges Zeichen der nahen Verwandtschaft zwischen den Fischzithieren und eigentlichen Fischen haben wir es zu betrachten, wenn auch hier die Speicheldrüsen bey den bisherigen Untersuchungen gänzlich vermisst, und wenn sie selbst in den Amphibiensäugthieren nur von geringer Größe gefunden wurden. Um so stärker entwickelt zeigen sie sich dagegen in den den Vögeln in mehrerer Hinsicht sich nähernden Nagethieren und Fledermäusen, bey denen übrigens namentlich die Kieferdrüsen verhältnißmäßig gegen die Ohrspeichel-, Zungen- und Backendrüsen (welche die meisten Säugthiere mit dem Menschen gemeinschaftlich besitzen) von ausgezeichneter Größe sind. In den Zahnlosen (wie Echidna und Ameisenfresser) fehlen sogar die Ohrspeicheldrüsen, dahingegen bey dem Ameisenfresser noch eine besondre an der Unterlippe geöffnete Drüse zur Ausscheidung des klebrigen Schleims dient, welcher, die Zunge (§. 508.) überziehend, zum Fangen kleiner Insekten benutzt wird. Ueberhaupt findet man auch unter den Säugthieren, so wie bey den Vögeln, die Speicheldrüsen, namentlich bey den Pflanzenfressenden, entwickelt. Es sind davon schon die Nager erwähnt, wo in Uebereinstimmung mit der größern Wirksamkeit der Schneidezähne, die mehr im Vordertheil des Mundes sich ergießenden Spei-

*) Wie schon bey den Spinnen, so auch bey Schlangen, bey Vögeln, ja, wie wir finden werden, selbst bey den Säugthieren, findet eine bestimmte Beziehung zwischen Speichelwerkzeug und Gebiß Statt, indem gewöhnlich der Speichel nach den vorzüglich wirksamen Beißwerkzeugen sich ergießt.

Speicheldrüsen vorzüglich stark sind; ganz vorzüglich groß sind diese Drüsen jedoch auch bey den Wiederkäuern und Einhufern, und zwar wird hier der Speichel mehr an den Backzähnen, als den thätigsten, aus den Ohrspeicheldrüsen und Backendrüsen ergossen; ja die Secretion der erstern wird noch bey dem Ochsen und Schaf durch eine eigene, in der Fochgrube und Augenhöhle liegende, von Ruick mit einigen Abweichungen auch bey dem Hunde bemerkte Drüse verstärkt. Sehr groß findet man, Cuvier's Angabe nach, die Ohrspeicheldrüsen der Affen.

II. Von einigen andern, in den fernern Verlauf des Darmkanals sich ergießenden Absonderungen bey den höhern Thierklassen.

§. 640.

Hierher müssen wir namentlich den Schleim der Nasenhöhlen rechnen, welcher in allen Thieren, in denen sich hintere Nasenlöcher vorfinden, also in Amphibien, Vögeln und Säugthieren, in die Mund- oder Rachenhöhle sich ergießt; eine Absonderung, welche um so bedeutender ist, je größer der Umfang der Nasenhöhlen. Die Wege, durch welche diese Flüssigkeiten übrigens in den Anfang der Speiseröhre gelangen, sind schon im Vorhergehenden bey Gelegenheit der Beschreibung des Geruchsorgans und der Rachenhöhle erwähnt worden, und bedürfen daher hier keiner weitern Erörterung, mit Ausnahme der vordern Gaumenlöcher (*foramina incisiva s. naso-palatina*), welche den meisten Säugthieren eigen sind und, indem sie einen Theil des Nasenschleims in der Gegend der obern Schneidezähne ergießen, theils an die Gaumendrüsen einiger Vögel (§. 638.) erinnern, theils offenbar eine frühere Form der hintern Nasenlöcher wiederholen, welche letztere bey den Amphibien oft dicht hinter dem Vordertheil des Oberkieferandes sich öffnen.

Diese Oeffnungen, welche früher bereits von Stenon bemerkt wurden, und deren Vorhanden- oder Nichtvorhanden- seyn im Menschen mehrere Streitigkeiten der Anatomen verursacht hat, sind neuerlich von H. Jacobson *) sehr schön beschrieben worden. Sie zeigen sich besonders deutlich in den Pflanzenfressenden Säugethieren (z. B. in den Wiederkäuern und mehreren Nagern), und da hier die Verbindung zwischen Nase und Mund als ziemlich lange in den Löchern des knöchernen Gaumens liegende Randle sich darstellen, auch von eigenen Knorpelscheiden umgeben und mit bedeutenden Nervenfäden versehen sind, so glaubte H. Jacobson dieß Organ als ein eigenes Sinneswerkzeug, als Organ desjenigen Instinkts, welcher diese Thiere bey der Wahl ihrer Nahrung leitet, betrachten zu dürfen. Eine Ansicht, welche wir insofern nicht zu der unsrigen machen können, als wir diese und andere Triebe der Thiere keinesweges bloß als an ein solches einzelnes Organ gebunden, betrachten, obwohl wir nicht in Abrede stehen, daß durch eine freiere Communication zwischen Geruchs- und Geschmacksorgan beide Sinne befördert und geschärft werden müssen. — Daß übrigens, selbst nicht allen Pflanzenfressenden, diese Oeffnungen gemein sind, hat auch H. Jacobson am Pferde, wo sie gänzlich fehlen, bemerkt; dasselbe findet sich indeß auch am Meerschweinchen, in welchem ich zwar ebenfalls die Gänge von der Nasenhöhle ausgehend, aber in einer stark hervorragenden Papille hinter den obern Schneidezähnen blind geendigt sehe **); eine Erscheinung, welche mir um so unerwarteter war, da in andern Nagern die Oeffnungen so stark sind und sich, z. B. im Hasen, als zwey schiefe Schlitze hinter den obern Schneidezähnen, in

*) Im Bulletin des Sciences de la Soc. Philomatique, Avril 1815. s. d. Rapport Cuvier's über diese Abhandlung in den *Annales du Mus. d'Hist. nat.* T. XVIII. p. 412.

**). Dasselbe bemerkte ferner H. Emmert am stubbärligsten *Sammeel* (s. Salzburg. med. Zeit. No. 35. 1817. S. 160.

der Natte, als zwey auf einer hervorrägenden Papille befindliche feine Mündungen deutlich darstellen. — Auch im Menschen scheint allerdings diese Verbindung zwischen Mund- und Nasenhöhle in der Regel immer zu mangeln, und zwar eben wohl deshalb, weil sie als Wiederholung einer frühern Bildung zu betrachten ist. Den Fischzithieren fehlt diese Oeffnung gänzlich.

§. 642.

Außer den Schleimhöhlen der Nase sehen wir indeß auch viele kleinere Absonderungsorgane in den Häuten der weitem Fortsetzung des Speisefanals zerstreut, und es sind demnach die Drüsen der Speiseröhre, des Kropfs, des Vormagens so vieler Thiere, ja selbst die den Magensaft (eine Flüssigkeit, in welcher die Bedeutung des Speichels (S. 630.) in weit erhöhtem Grade erscheint) aussondernden Gebilde hierher zu zählen. Von allen diesen Theilen kann jedoch hier eine ausführlichere Beschreibung nach den verschiedenen Thierklassen um so weniger erwartet werden, als eines Theils dieser Gegenstand überhaupt, für physiologische Untersuchungen mehr als für anatomische geeignet ist, und andern Theils das wichtigste davon bereits in der Beschreibung des Darmfanals selbst mit angegeben worden ist. Eben dasselbe gilt übrigens auch von den Absonderungsorganen, welche im untern Theile des Darmfanals und in vorzüglicher Entwicklung, namentlich am Ende des Mastdarms vorkommen, als von denen gleichfalls weiter oben die Rede war. Wir wenden uns daher jetzt noch zur Betrachtung zweyer andern, größern Absonderungswerkzeuge, der Leber und der Bauchspeicheldrüse, von denen namentlich das erstere die Wiederholung der Athmungsorgane so deutlich zeigt, daß wir es in der Regel um so mehr entwickelt finden werden, je weniger dieß bey den Athmungsorganen selbst der Fall ist. Uebrigens scheinen Leberartige Organe dem Thierkörper so wesentlich, daß wir sie auch auf den niedrigeren Stufen der Organisation nicht vermissen, obwohl sie in den höhern erst durch das Hinzutreten eines neuen vorbereitenden Organs,

der Milz, ausgezeichnet werden. Nicht dasselbe gilt von der Bauchspeicheldrüse, welche weit häufiger fehlt.

III. Von den Gall-absondernden Organen.

A. In den Thieren ohne Rückenwirbel.

1. In den Pflanzenthieren.

§. 643.

Nur bey wenigen derselben, und zwar nur in den höhern Gattungen, welche neuerlich von dieser Klasse getrennt wurden, nämlich in den Echinodermen, sind bisher einige Organe bemerkt worden, welche zur Ausscheidung gallartiger Säfte zu dienen scheinen; in den tiefern Gattungen hingegen (z. B. in den Medusen) findet nur eine einfache Ausscheidung in die Magenöhle Statt, in welcher sich die Bedeutung vom Speichel, Magensaft und Galle vereinigt zeigt. — Wenn daher auch bey den Echinodermen, ja selbst (wie wir finden werden) öfters bey den Weichthieren noch die Galle unmittelbar in den Magen ergossen wird, so scheint dieß wieder sehr deutlich auf die ursprünglich gleichartige Bedeutung beider Säfte hinzuweisen. — Als Leberartiges Organ scheinen aber unter den Echinodermen, z. B. im Seestern, eine in jedem der fünf Strahlen liegende Doppelreihe kleiner Lappchen gelten zu können, von denen aus, ein Kanal bis zum Magen verläuft (T. I. f. XI. B.). Eben so gehört vielleicht das flockige Gewebe hierher, welches den Darm der Holothurien umgiebt.

2. Gall-absondernde Organe in den Weichthieren.

§. 644.

In den Acephalen findet sich gleichfalls die Leber dicht um Magen oder Darmkanal gelagert, und ist oft so

wenig von diesen Gebilden zu trennen, daß letztere vielmehr nur gleichsam in der erstern ausgehöhlt erscheinen. Es gilt dieß, wie bereits früher bemerkt (§. 437.), namentlich von der Leber der Muscheln, deren Absonderungen sich durch mehrere ziemlich weite Oeffnungen (Gallgänge) in den Magen ergießen (T. II. f. IX. b. a.). Auf ähnliche Weise verhält es sich ferner mit der Leber der Ascidien (T. II. f. II. g. g.), wo auch die Windungen des Darmkanals von derselben umgeben werden; obwohl, wie ich an einer größern Art bemerkte *), in den, noch sehr jungen Individuen, der Darmkanal frei liegt, und eine eigentliche Leber ganz mangelt. Bey den Terebrateln und Zungenmuscheln hingegen, ist, nach Cuvier, die Leber mehr vom Magen gesondert und dafür dem Darmkanal enger verbunden.

§. 645.

Von sehr beträchtlicher Größe, in mehrere Lappen getheilt, und in bestimmterem Sonderung vom Darmkanal finden wir ferner die Leber der Gasteropoden. | So nimmt z. B. in der Weinbergsschnecke (und ziemlich eben so in allen übrigen Gehäuse-schnecken) die Leber die ganzen obern Windungen der Schale ein (T. III. f. I. II. s. f. III. u.), enthält an ihrer Oberfläche mehrere Biegungen des Darmkanals und ergießt durch zwey Gänge die Galle in eine blinddarmartige Erweiterung am Ende des Magens. In der Aplysie (T. III. f. VII. u.) füllt sie (ohngefähr wie auch in den nackten Wegschnecken) einen großen Theil des gemeinsamen muskulösen Bauchsacks aus, und ist von mehreren Windungen des Darmkanals umschlungen. Bey Clio und Doris hingegen umgiebt sie, wie gewöhnlich bey den Acephalen, den Magen, in welchem die Galle durch mehrere Oeffnungen ergossen wird, und merkwürdig ist es, daß, nach Cuvier's Untersuchungen, bey Doris noch ein

*) f. Meckel's Archiv f. Physiologie, II. Bd. 4. Stf.

besonderer Ausführungsgang von der Leber gerade zum After führt, welches (indem ähnliche Organisationen auch bey den Cephalopoden vorkommen werden) zu erweisen scheint, daß bey einer so außerordentlichen Entwicklung der Leber oft mehr abgefondert wird, als zum Behuf der Verdauung verwendet werden kann, so daß das Ueberflüssige dann als reiner Auswurfstoff ausgeleert wird.

§. 646.

Auch die Cephalopoden besitzen eine beträchtlich große Leber; in der achtfüßigen *Säpie* finde ich sie als einen ovalen gelblichen Körper, im obern und hintern Theile der Bauchhöhle liegend, von einer Fortsetzung des Bauchfells umschlossen (T. IV. f. II. r.), und durch ihren Ausführungsgang (n) die Galle in den spiralförmigen Blinddarm ergießend. An der äußern Fläche ihrer Substanz, jedoch noch mit vom Bauchfell überdeckt, liegt der früher (§. 442.) erwähnte Dintenbeutel, welcher, obwohl er wahrscheinlich seinen Inhalt selbst ausscheidet, und folglich zur Leber in einem andern Verhältnisse steht, als z. B. die Gallenblase zur Leber im Menschen, doch hier offenbar seine Gefäße, und sonach den Stoff zur Aussonderung, aus der Leber erhalten muß, und daher immer wieder (gleich dem erwähnten Bau der Leber in der *Doris* (§. 645.) Entleerung eines Theils der in der Leber bereiteten Stoffe nach außen zum Zweck hat. — Auf ähnliche Weise verhält es sich auch im *Kalmar*; dahingegen im gemeinen Dintenvurm (*Sepia officinal.*) die Leber (hier von ältern Anatomen *Mutis* genannt) höher oben im Körper, ziemlich hinter dem Trichter (§. 442.) liegt, fester an die Rückwand geheftet, und mit zwey Ausführungsgängen versehen ist. Der Dintenbeutel aber (wie ebepfalls schon früher bemerkt wurde) findet sich in beträchtlicher Entfernung davon, im Grunde der Bauchhöhle.

3. Gall-absondernde Organe in den Glied- thieren.

§. 647.

So sehr als wir in der vorigen Klasse leberartige Organe entwickelt fanden, so wenig ist dieß in gegenwärtiger Klasse, deren Ziel mehr äußere Körperentwicklung zu seyn scheint, der Fall! — Zunächst die Ordnung der Würmer betreffend, so fehlt hier ein leberartiges Organ häufig, namentlich bey den Eingeweidewürmern, oder es erscheint nur als dünner, fleckiger, gewöhnlich gelb oder schwärzlich gefärbter Ueberzug auf der äußern Fläche des Darms, ohne daß besondere Ausführungsgänge für Gallergießung wahrzunehmen wären. Ein solcher gelber Ueberzug findet sich z. B. auf dem Darmkanal des Regenwurms (T. V. f. III. I.), so wie auf dem des Sandwurms (*Lumbricus marinus*); ein schwärzliches Schleimgewebe überzieht dagegen die äußere Fläche des Magens im Blutegel. — Deutlicher sind die Gallwerkzeuge bey den Krustenthieren entwickelt; sie finden sich in Krebsen und Krabben als starke, den größten Theil der Bauchhöhle ausfüllende Büschel gelber Blindgefäße, welche dem Anfange des Darmkanals ansetzen und eine bitterschmeckende Galle in denselben ergießen (T. VI. f. IV. n. f. IX. e.). Bey den Schaufelkrebse (Squilla) hingegen ist, nach Cuvier, sogar eine wahre, in mehrere Lappen getheilte Leber vorhanden, welche den Darmkanal auf beiden Seiten in seinem Verlaufe begleitet.

§. 648.

In den Insekten endlich, nehmen diejenigen Organe, welche der Analogie zu Folge der Gallbereitung bestimmt seyn mögen, zum Theil eine so abweichende Gestalt an, daß über die wahre Bedeutung derselben noch mancher Zweifel übrig bleibt *). Manches Widersprechende läßt sich indesß

*) Diese zweydenige Entwicklung der Gall-absondernden Organe stimmt eben so mit der außerordentlichen Entwicklung ihrer Re-

wohl. durch folgende Ansicht vereinigen. Die Function der Leber als absonderndes Organ, unterscheidet sich von der aussondernden Thätigkeit der Lungen namentlich insofern, als durch die letztere phlogistische Stoffe in Gasform, durch die erstern ähnliche (jedoch an Wasser- und Stickstoff reichere) Stoffe in einer materiellern Form entleert werden. Mit der Aussonderung der Leber (als welche die Galle, eine an fettigen, harzigen Theilen reiche Flüssigkeit ausscheidet) kommt daher die Ausscheidung des Fettes selbst in vieler Hinsicht überein, und wenn die Galle, als eine Verdauung befördernde Flüssigkeit, für Ernährung mittelbar thätig ist, so wird das Fett, als Depot eines reinen Nahrungsstoffs, dieselbe unmittelbar zu fördern im Stande seyn. — Fettablagerung und Leberbildung scheint daher in den tiefern Klassen überhaupt noch weniger getrennt zu seyn, selbst die Größe der Leber in den Mollusken wird daher, inwiefern dieß Organ hier wahrscheinlich noch zugleich Depot von Nahrungstoff ist, begreiflich, und auch in den höhern Klassen werden wir daher die Leber noch zuweilen durch ihren Fettgehalt ausgezeichnet finden. In den Insekten, bey deren größtem Theile ein wahres Gefäßsystem nicht zu bemerken ist, erscheinen nun diese Functionen und Gebilde nothwendig schärfer getrennt. Da die Absouderung eigenthümlicher Stoffe hier, wie schon bey der Bereitung des Speichels, des Gifts, des Safts zum Fädenspinnen u. s. w. angegeben wurde, nicht durch Drüsen, sondern durch Blindgefäße geschieht, so kann wohl auch nur durch ähnliche Blindgefäße die Galle bereitet werden, und Leber, als Gall-absonderndes Organ, nur durch Gallgefäße sich darstellen; dahingegen Ablagerung reinerer, fettartiger Nahrungsstoffe an ein anderes Gebild geknüpft seyn, und Leber als Depot plastischen Stoffes als der sogenannte, bereits früher (§. 453. 458.) ers

pirationsorgane zusammen, als die starke Ausbildung der Leber in den Weichthieren mit der Kiemenspiration der letztern, s. S. 642.

wöhnte Fettkörper, sich darstellen wird; wogegen es übrigens nicht streitet, wenn man fände, daß die Gallgefäße, namentlich aus dem Fettkörper, als dem allgemeinen Ernährungsdepot, woher auch andere Theile ihren Bildungsstoff erhalten, ihre abzusondernden Stoffe auffaugten. Mit dieser Ansicht steht es aber in vollkommener Uebereinstimmung, wenn bey denen Insekten, welche, indem sie sich mehr den Krustenthieren nähern, und noch ein wahres Gefäßsystem zeigen, die Bedeutung von Leber und Fettkörper näher zusammenfällt. Dieß scheint namentlich bey den Spinnen der Fall, wo der Fettkörper (T. VII. f. 1. d.) dem Magen so fest anhängt, daß er, so wenig als die Leber der Muschelthiere, von den Magenwänden anatomisch getrennt werden kann, und wo hier theils Ablagerung von Chylus, theils (wie es die braun gefärbten Excremente *) im darauf folgenden Darmstück beweisen) Gallergießung Statt findet. Wertwürdig ist es indeß, daß hier auch noch eigene Gallgefäße bemerkt werden, welche jedoch erst am After sich ergießen (f. 1. β. β. β. β.) und so, indem sie bloße Auswurfstoffe zu entleeren scheinen, an die bey einigen Gasteropoden und Cephalopoden (S. 545. 646.) bemerkten ähnlichen Erscheinungen erinnern. Etwas ähnliches findet sich auch im Scorpion, jedoch ist hier der Fettkörper deutlicher vom Darm getrennt, und zu beiden Seiten desselben gelagert (T. VII. f. IX. g. g.), außerdem aber sieht man, nach H. Treviranus **) zu beiden Seiten eigene Gallgefäße (f. f.), welche, wahrscheinlich aus dem Fettkörper entspringend, von daher den Gallsaft aufnahmen, um ihn in den Darmkanal zu ergießen.

§. 649.

In den übrigen Insekten ferner, wo ein wahres Gefäßsystem nicht nachzuweisen ist, verschwindet indeß auch die

*) Ueber den Bau der Insekten, S. 32.

**) ebendaf. S. 6.

deutlichere Beziehung des Fettkörpers auf die Gallenabsonderung, und die Gallgefäße sind weit bestimmter, als z. B. im Scorpion, entwickelt. Sie kommen in den Larven sowohl, als bey dem vollkommenen Insekt, vor, doch stellt sich leicht ein Unterschied zwischen denselben, nach diesen verschiedenen Entwicklungsstadien dar; indem z. B. in der Raupe, entsprechend der außerordentlichen Größe des Darmkanals, auch die Gallgefäße stärker als im Schmetterling sind. Form, Anzahl und Einsenkung dieser Gallgefäße (von ältern Anatomen auch *Vasa varicosa* genannt) sind übrigens in diesen Thieren äußerst verschieden. Die Form betreffend, so sind sie am häufigsten nur einfache, haarförmige Fäden, dagegen zuweilen auch ungleich und mit kleinen Blindsäckchen besetzt, wie ich dieß namentlich in der Wolfsmilchraupe deutlich bemerkte (T. VII. f. XII. e. e.). Ihre Länge steht, wie auch H. Cuvier es angiebt, mit der Anzahl derselben gewöhnlich in umgekehrtem Verhältniß (so sind sie bey der Wolfsmilchraupe lang (f. XI. f.), bey der Schabe (f. XX. k.) kurz. Ihre Menge steigt, nach H. Ramdohr *), in immer gleichen Zahlen bis 150. Sehr viele Gallgefäße finden sich, namentlich bey einigen Neuroptern (z. B. den Libellen) und ferner unter den Orthoptern (z. B. in der Schabe (f. XX. k.), und in der Maulwurfsgrille (*Gryllus gryllotalpa*), wo sämtliche Gefäße, gleich einer Quaste, zu einem Strange zusammentreten und mittelst dieses, in den Darmkanal sich einsenken). Bey den Käfern finden sich zwey, bey den Raupen und Schmetterlingen drei auf jeder Seite, welche indeß zu einem Gange vereinigt, von beiden Seiten in den Darmkanal einmünden (T. VII. f. XII.). — Was endlich die Einsenkung dieser Gefäße betrifft, so ist selbst die Art ihrer Mündung noch nicht hinlänglich bekannt, indem sie, nach H. Ramdohr, nur zwischen die Häute des Darms, und ohne die innerste Haut zu durchbohren, sich zu öffnen

*) Ueber die Verdauungswerkzeuge der Insekten. Halle 1810.

scheinen. — Der Ort ihrer Einsenkung ist gewöhnlich der Anfang des Darmkanals hinter dem Pfortner, (obwohl dies verschieden ist, je nachdem man mehr oder weniger Theils zum Magen rechnen will); bey den Affen senken sie sich, nach Cuvier, dicht an der Speiseröhre ein. Wenn sie sich übrigens, wie, nach H. Ramdohr, bey Käfern und einigen Raupen, mit dem Blind- oder Mastdarm verbinden, und eben so, nach H. Meckel *), bey Acheta, Locusta, Buprestis an zwey verschiedenen Stellen in den Darmkanal einsenken, so kann wohl auch hier, wie bey einigen Weichthieren, vielleicht ein Theil ihres Inhalts als Galle zur Verdauung dienen, dahingegen ein anderer als Auswurfstoff bloß ausgesondert wird.

B. Gall-absondernde Organe in den Thieren mit Rückenwirbeln.

§. 650.

In allen vier hierhergehörigen Klassen findet nun eine deutlich entwickelte Leber sich vor, welche von der Leber der Mollusken nur dadurch wesentlich verschieden ist, daß sie ihr zur Gallenabsonderung nöthiges Blut nicht allein, wie in den tiefern Klassen, gleich jedem andern Absonderungsorgan, aus der Hauptschlagader des Körpers erhält, sondern ihr dasselbe noch insbesondre durch ein eigenes Venensystem (durch die später zu betrachtende Pfortader) zugeführt wird. Außerdem finden wir in diesen Klassen dann auch noch ein, besonderes, der Leber namentlich durch die Blutvertheilung verbundenes Organ, die Milz, welchem wir wohl nicht mit Unrecht einen gewissen Antheil an der Gallabsonderung zuschreiben (wäre es auch nur durch reichlichere Umwandlung des arteriellen Blutes in Pfortaderblut) und welche daher als vorbereitendes Organ zugleich mit der Leber zu betrach-

*) Uebersetz. von Cuvier's vergl. Anat. 3. Thl. S. 713.

ten ist; wobey es sich denn in völliger Uebereinstimmung mit der erwähnten Meinung zeigen wird, daß beide Organe in umgekehrtem Verhältniß sich ausbilden, und die Milz folglich um so kleiner ist, je größer und entwickelter die Leber erscheint. — Uebrigens ist, hinsichtlich der Leber, selbst noch zu bemerken, daß an ihr sich, bey den höhern Klassen, gewöhnlich ein eigener Gallbehälter (Gallenblase) vorfindet, welcher als Wiederholung der Dintenblase der Säpeln namentlich insofern zu betrachten ist, als auch bey diesen häufig die abzusondernden Säfte letzterem Organ von der Leber aus, zugeführt wurden, und eben so auch namentlich bey einigen Säugthieren, unmittelbare Uebergänge der Lebergalle in den Körper der Gallenblase beobachtet werden; obwohl andern Theils Gallen- und Dintenblase auch wieder beträchtliche Verschiedenheiten zeigen, inwiefern die Säfte der letztern als reine Auswurfstoffe erscheinen und wahrscheinlich durch die Häute der Blase selbst ausgeschieden werden, dahingegen von der erstern eine solche Absonderung noch nicht bestimmt nachgewiesen ist, und auch ihr Inhalt als für Verdauung wichtig anzusehen ist.

I. Gall-absondernde Organe in den Fischen.

§. 651.

Rücksichtlich der Leber, so muß der beträchtliche Umfang, welchen dieselbe in dieser Klasse bemerken läßt, als eine sehr bestimmte Annäherung an die Organisation der Mollusken, so wie als Folge der Kiemenrespiration, betrachtet werden, da gewöhnlich die Entwicklung des Athmungsorgans und der Leber in umgekehrtem Verhältniß stehe (§. 642.); so wie es wieder in anderer Hinsicht (§. 648.) sehr merkwürdig ist, daß, nach einer Bemerkung des H. Blumenbach *), die Leber mehrerer, übrigens beynähe

*) Hdbuch d. vergl. A. S. 184.

fettloser, Fische, z. B. des Rochen und Kabeljau, von Thran strohend, gefunden wird. }

Was die Größe und Form der Leber insbesondre betrifft, so findet man erstere gewöhnlich so bedeutend, daß dadurch ein sehr beträchtlicher Theil der Bauchhöhle erfüllt wird (T. IX. f. XVIII. g.) und oft der Darmkanal in mehreren Windungen von der Leber, ganz wie bey vielen Mol-
lusten umfaßt wird (so insbesondre im Karpfengeschlecht). Die Form der Leber ist, nach den verschiedenen Geschlechtern, sehr vielen Abweichungen unterworfen; gewöhnlich bildet sie eine, der länglichen Form der Bauchhöhle angemessene, ebenfalls mehr längliche, oberwärts convexe, unterwärts concave Masse (s. f. XVIII. XIX.), welche bald, wie z. B. in Lampreten, Lachsen und Hechten, nur einen einfachen, ungetheilten Körper darstellt, bald in mehrere Lappen durch einzelne Einschnitte getrennt ist, z. B. in drei größere Lappen bey der Alaquappe (s. d. Abbildung) in sehr viele einzelne Lappen bey dem Karpfen, in zwey große, fast vollkommen getrennte Hälften, deren jede aus einem kleinen und großen länglichen Lappen besteht, bey dem Zittersrochen u. s. w.

§. 652.

Die Farbe der Leber ist gewöhnlich gelblich, rötlich, oder bräunlich; merkwürdig ist die grasgrüne Farbe der Leber in der Lamprete (bey *Petromyzon branchialis* finde ich sie orangefarbig), zumal da hier, so wie, nach Cuvier, im Querder, Nilbarsch, gestreiften Plattfisch, einigen Sciaenen u. s. w. die Gallenblase mangelt *), welche außerdem fast durchgängig in dieser Klasse vorhanden ist, und ihrem Bau sowohl, als ihrer Lage nach, nicht eben wesentlich von der menschlichen Gallenblase abweicht (f. XIX. s.). Der Gallengänge sind gewöhnlich mehrere vorhanden, welche,

*) In der Lamprete wird sie jedoch durch eine ziemlich starke Erweiterung des Gallenganges ersetzt.

nach Cuvier's Bemerkung, größtentheils unter stumpfem Winkel in die Gallenblase oder ihre Ausführungsgänge sich einsetzt, und so den Uebergang der gewöhnlich schön grünen Galle in die Gallenblase befördern, von wo aus dieselbe sodann durch den Blasengallengang in den Darm sich ergießt. Im Steinbutt (*Pleuronectes maximus*) findet sich jedoch vor der Mündung in den Darm noch eine eigene Erweiterung dieses Kanals und im Hay (*Squalus maximus*) ragt, nach Home's Angabe, die Mündung dieses Kanals als eine lange Papille in die Erweiterung, welche sich, nächst dem Pförtner, am Darmkanal vorfindet, herein*).

§. 653.

Endlich die Milz betreffend, so ist diese in den Fischen im Verhältniß zur Leber von ausgezeichneter Kleinheit, auch von weit hellerer Farbe als im Menschen. Ihre Gestalt ist bald rundlich (s. T. IX. f. XVIII. i.), bald länglich, bald eckig, oder unregelmäßig; sie liegt bey'm Hayfisch und einigen andern Gattungen (z. B. in der Forelle, wo sie, wie auch im Stör, bey einer nicht allzugroßen Leber, selbst von beträchtlicher Größe ist), am Mägen Grunde, bey andern hingegen auch mehr in der Nähe des Darmkanals und zwischen den Platten des Gefröses, so bey der Kalquappe (s. d. Abbild.). In den Neunaugen scheint mir die Milz völlig zu mangeln.

2. Gall- absondernde Organe in den Amphibien.

§. 654.

Auch in dieser Klasse ist die Leber von bedeutender Größe, und nicht viel dunklerer Farbe, als in der vorigen. Im Salamander reicht sie vom Herzen zwischen und vor beiden Lungen, bis zum Grunde des Magens, welchen sie beynahe gänzlich verdeckt, herab, und wird an ihrer Vorderfläche durch ein Ligamentum suspensorium der vordern

*) Dasselbe finde ich auch an der Mündung des Gallenganges bey'm Stör.

Bauchwand angeheftet (T. XIII. f. III. f.). An ihrem untern Rande ist sie zweygelappt, und hier bemerkt man auch an der concaven Fläche die mit grüner Galle gefüllte Gallenblase (f. IV. l.), deren Gänge sich auf die gewöhnliche Weise verhalten. Die Milz ist klein, länglich, hellfarbig, und hängt an der linken Seite des Magens (f. III. g.). Im Proteus ist die Leber fast 5 Zoll lang (die Länge des ganzen Thiers ist nur 9 bis 13 Zoll) und in 5 Lappen getheilt; auch hier findet sich eine ziemlich große Gallenblase. Ziemlich auf dieselbe Weise verhält sich Leber, Gallenblase und Milz auch bey Fröschen und Kröten, nur ist die erstere breiter, und schärfer in zwey Lappen getheilt, zwischen welchen nach vorn das Herz liegt, hingegen die letztere (die Milz) kleiner, weiter vom Magen entfernt, und dagegen dem Dickdarm mehr genähert. — Beynahe ganz in zwey Hälften getrennt ist die Leber ferner, in den Schildkröten, wo ihre Farbe, nach H. Meckel's Bemerkung *), gewöhnlich blaugrün, und der rechte Lappen weit größer als der linke gefunden wird **). Das letztere finde ich in Sumpfschildkröten bestätigt, deren Leber übrigens gelbbraun gefärbt war.

§. 655.

In den Schlangen hat die Leber eine sehr bedeutende Länge bey sehr geringer Breite (bey einer 33 Zoll langen Ringelnatter war sie $6\frac{1}{2}$ Zoll lang, und nur gegen $\frac{1}{2}$ Zoll breit) und besteht übrigens nur aus einem Lappen (so wie auch nur eine, gleichfalls langgestreckte Lunge sich vorfand ***)). Der Lebergallengang ist sehr dünn und lang, und

*) Uebersetz. v. Cuvier's Anatomie, III. Bd. S. 572.

**) Dieses, so vielen Thieren und den Menschen selbst, eigenthümliche, vergrößerte Volumen des rechten Leberlappens, erinnert sehr bestimmt an das Ueberwiegen der Respiration auf der rechten Seite, und die größere rechte Lunge.

***) Mehrern Untersuchungen zu Folge scheint mir die Bildung der Leber eben so durch den Verlauf der Vena umbilicalis, als die des Pancreas und vielleicht auch die der Milz, durch den Verlauf

verbindet sich erst in der Nähe des Anfangs vom Darmkanal mit dem Blasengallengange, welcher dann das Pankreas durchbohrt. Die ovale Gallenblase selbst ist weit von der Leber entfernt, und enthält eine braungrüne Galle. Die Milz ist klein, rundlich, und liegt am obern Ende des Pankreas. — In den Eidechsen endlich, ist die Leber wieder der der Frösche und Salamander ähnlicher, im Gekko finde ich sie lang gestreckt, durch eine Längenfurche in zwey größere Hälften getheilt, oberwärts schmal, unten breit (ohngefähr gleich einem J), im Krokodil ist sie dagegen der menschlichen ähnlicher (T. XII. f. XIX. 1), auch liegt die Gallenblase an der concaven Fläche derselben (n). Der Gallenblasengang und der Lebergang senken sich hier, nach Cuvier, zuweilen getrennt, zuweilen verbunden, in den Darmkanal. Die Milz findet sich als kleiner, länglicher Körper am Grunde des Magens. (ebendas. q).

der Ven. omphalo-mesenterica bestimmt zu werden; daher bey den Schlangen die Leber so lang, weil die Vena umbilicalis vom Nabel bis zum Herzen eine so weite Strecke durchläuft, und dagegen (wie wir finden werden) des Pankreas so klein, indem vom Nabel zur Rückwand der Bauchhöhle ein so kleiner Raum ist; daher werden wir ferner im Vogel ein sehr langes Pankreas bemerken, da die Dottervene in dem Zwischenraum der ersten langen Darmschlinge verläuft (ein Zwischenraum, welcher später durch das Pankreas völlig ausgefüllt wird), wenn hingegen die Leber weit mehr breit als lang ist, da der Weg der Nabelvene hier um so Vieles sich abkürzt. Ja es ist merkwürdig, wie die mehr der Kiemenartigen Respiration des Embryo angehörende Ven. umbilicalis, gerade das mehr lungenartige Ausscheidungsorgan der Leber zu bilden scheint, dahingegen das Organ, dessen Bildung von der dem äußern Ernährungsorgan (Dotterfack, vesicula umbilicalis) angehörigen Vena omphalo-mesenterica vermittelt wird, die Ausscheidung des milchartigen pankreatischen Safts bewerkstelligt. — Ich behalte mir indes ausführlichere Untersuchungen und Darstellungen hierüber noch bey einer andern Gelegenheit vor.

3. Gallenabsondernde Organe in den Vögeln.

§. 656.

Auch hier noch ist die Leber verhältnißmäßig größer, als im Menschen und den Säugthieren, dabey gewöhnlich lebhaft geröthet und (wie in mehreren Eidechsen oder Schildkröten) in zwey Hauptlappen, einen großen rechten, und einen kleinern linken, gespalten, zwischen welche von oben das Herz hereinragt (T. XV. f. XI. i. h.). Ueber die verschiedene Größe der Leber bey verschiedenen Vögeln, hat H. Liedemann *) eine interessante Tabelle gegeben, woraus hervorgeht, daß bey den Wasser- und Sumpfvögeln die Masse derselben am größten $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{5}$ des Körpergewichts), in den Raubvögeln hingegen am kleinsten ($\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ des Körpergewichts) gefunden werde. Vorwärts wird die Leber vom Brustbein bedeckt, rückwärts erstrecken sich die Lungen hinter ihr herab, so wie sie selbst von den Luftzellenwänden gehalten, und durch ihre Fortsetzungen überkleidet wird. Die Form der einzelnen Leberlappen wechselt in den verschiedenen Gattungen nicht eben wesentlich. Von der untern concaven Leberfläche entstehen übrigens auch hier die Gallengänge, deren einer oder einige gewöhnlich in den Grund der Gallenblase selbst sich öffnen, welche letztere indeß hier nicht allen Gattungen gemein ist, da ich selbst sie im Papagey und der Taube, Andere dieselbe aber auch (wenigstens in einzelnen Individuen) beym Perlhuhn, Haselhuhn, Strauß und Pfau, vermiften. Uebrigens ergießen sich die Lebergänge sowohl, als die Gallenblasengänge, gewöhnlich weit vom Pylorus in den Zwölffingerdarm (T. XV. f. XII. i. *), und zwar in der Nähe der pankreatischen Gänge, welches erstere daher zu erklären ist, daß eben dieser Darm eine so lange Schlinge macht, und fast wieder bis

*) Zoologie Bd. 2. S. 491. — Merkwürdig ist übrigens die durch reichliche Nahrung und Einschränkung der Muskelbewegung, bewirkte starke Vergrößerung der Leber und die Umänderung ihrer Substanz in eine mehr fettartige bey mehrerem Hausgeflügel.

dicht zum Magen zurückkehrt. — Was endlich die Milz der Vögel betrifft, so ist sie äußerst klein, gewöhnlich rundlich, indefs von dunkler Farbe, und mehr dem drüsigen Vormagen und der linken Leberhälfte, als dem Adratermagen, genähert (T. XV. f. XII. h. *).

4. Gall = absondernde Organe in den Säugthieren.

S. 657.

So wie wir in den niedrigeren Thierklassen die Leber im Verhältniß zur Milz und zum ganzen Körper vorzüglich groß, ja die Milz in den Weichthieren bey einer sehr stark entwickelten Leber noch gar nicht gebildet fanden, so ist auch in der Entwicklungsgeschichte der Säugthiere und des Menschen selbst ein ähnliches, der geringern Entwicklung der Respirationsorgane entsprechendes Verhältniß bemerkbar, da späterhin bey völlig beendeter Körperbildung die Leber eine, um Vieles geringere Masse darstellt. | Es sind indefs wieder die in mehrerer Hinsicht den Fischen (oder auch dem Fötuszustande vollkommenerer Gattungen) sich nähernden Säugthiere (so die Wallfische und Delphine), welche durch Größe der Leber und Kleinheit der Milz sich auszeichnen *). Uebrigens fehlt hier die Gallenblase, obwohl sonst die Gestalt der Leber, nach Hunter **), der der menschlichen ziemlich nahe kommt, ebenfalls in einen rechten größern, und linken kleinern, Lappen getheilt, so wie mit rundem und sichelförmigem Bande versehen ist. Der Gallengang ist weit, die Einsenkung desselben erfolgt in den Anfang des Zwölffingerdarms. Die kleine sphärische Milz ist namentlich bey Delphinen zuweilen, nach Hunter, doppelt, nach Tyson sogar zehn- bis zwölffach.

*) Lacede Histoire nat. des cetaoés, p. 36. „La baleine franche a une foie très volumineux, une rate peu étendue.“

***) Philosoph. Transact. 1787. p. 410.

S. 658.

Durch eine sehr große Leber, welche ebenfalls nur in zwey Hauptlappen getheilt ist, so wie durch den Mangel der Gallenblase *) schließt sich ferner die Seekuh den Fischezthieren an, und bildet den Uebergang zu den Säugethieren, wo die Leber in der Regel dieselbe Bildung, obwohl einen etwas verringerten Umfang, zeigt, und wo ebenfalls gewöhnlich (so in den Einhäusern und Hirschen, ferner, nach Cuvier, im Kameel, Pekari, Elephanten, Nashorn und Daman) die Gallenblase vermisst wird. In den Robben hingegen ist die, zwar ebenfalls sehr große Leber in mehrere (nach H. Albers Untersuchungen in 7) Lappen getheilt, auch ist die Gallenblase vorhanden, und ein solches Verhältniß bleibt denn auch in den meisten übrigen Säugethieren (namentlich in den Carnivoren und Nagern) sich gleich **), (s. T. XIX. f. XIV. u. die Leber des Biber's, welche ebenfalls in mehrere Lappen gespalten ist). Ueber die Masse der Leber in mehrern Fleischfressenden und nährenden Säugethieren verdanken wir H. Liedemann ***) gleichfalls eine Tabelle, aus welcher hervorgeht, daß namentlich in den unterirdischen oder tauchenden Gattungen dieselbe beträchtlich vergrößert erscheine. Er fand sie z. B. im Hund $\frac{1}{37}$, im Fuchs $\frac{1}{33}$, im Hasen $\frac{1}{28}$, dagegen in der Feldmaus $\frac{1}{14}$, im Murmelthier und in der Fischotter $\frac{1}{10}$ des Körpergewichts.

S. 659.

Die Gallenblase fehlt übrigens noch bey mehreren Nagern, z. B. in den Mäusen, im verlarvten Sta-

*) Liedemann Zoologie I. Bd. S. 546.

**) Haller (Elem. phys. T. VI. p. 462.) sagt: „Animalibus quadrupedibus, quibus divisi sunt pedes, plerisque etiam hepatis in multos lobos dividitur.“

***) Zoologie 2. Bd. S. 522.

chelschwein (*Hystrix dorsata*) und im Hamster. Eben so verdient aber auch von den Ausführungskanälen der Galle bemerkt zu werden, daß ihr Hauptstamm bey gänzlichem Mangel einer Gallenblase gewöhnlich selbst bedeutend erweitert ist, und so (z. B. im Pferd und Elephanten) diesen Mangel einigermaßen ersetzt. In der Fischotter findet sich jedoch, nach Daubenton, eine solche Erweiterung, trotz der vorhandenen Gallenblase in der Nähe des Zwölffingerdarms vor. Endlich sind auch die unmittelbaren Leberblasenkanäle, welche namentlich im Stier und Schaf beobachtet wurden *), und die Galle (wie dieß auch bey mehreren Vögeln der Fall war) gerade aus der Leber in den Grund der Blase leiten, in mehrerer Hinsicht merkwürdig, vorzüglich inwiefern wir dadurch an das Verhältniß der Dintenblase zur Leber bey mehreren Säpnen (S. 644.) erinnert werden, bey welchen ebenfalls die übrigens mit dem Gallengange sich gar nicht verbindende Dintenblase ihre abzusondernden Stoffe aus dem Gefäßgewebe der Leber erhielt.

— Wir haben oben von der Milz der Cetaceen gesprochen; was die Milz der übrigen Säugethiere betrifft, so ist dieselbe gewöhnlich langgestreckt, und beynahe zungenförmig gestaltet (s. z. B. die des Wibers (T. XIX. f. XIV. z.), auch verhältnißmäßig in der Regel beträchtlich kleiner, so wie lebhafter geröthet, als die des Menschen. Ihre Lage ist immer zur linken Seite des Magengrundes, und, wo mehrere Mägen vorhanden sind, zur linken Seite des ersten, größern.

IV. Von der Speicheldrüse (Pancreas).

§. 660.

Bereits unter den eigentlichen Speichelwerkzeugen fanden wir in den Mollusken einige Beispiele, wo diese Abson-

*) s. die verschiedenen Beobachtungen über diese *Ductus hepato-cystici* bey Haller Elem. phys. T. VI. p. 555.

derungsorgane zum Theil in der Gegend des Magens gelagert waren (so die weit in die Bauchhöhle sich herabstreckenden Speicheldrüsen der Aplysien, oder das zweyte Speicheldrüsenpaar in den Sapien), und wir können daher, wenn sich in den höhern Klassen ein besonderes Speicheldrüsenartiges Organ in dieser Gegend vorfindet, dasselbe insofern allerdings als Wiederholung eines frühern Typus betrachten. Demohnerachtet sind jene tiefstliegenden Speicheldrüsen noch keinesweges das, was das Pankreas der höhern Gattungen, indem sie ihren Saft in den Anfang des Darmkanals ergießen, die Secretion des letztern aber in enger Beziehung mit der Gallenbereitung zu stehen, oder wenigstens in Verbindung mit dem Gallensaft auf den Speisebrey zu wirken scheint. — Als die eigentlichen Analoga der pankreatischen Secretion unter den niedern Thiergattungen, können daher nur diejenigen betrachtet werden, welche wirklich am Anfange des eigentlichen Darms in denselben sich ergießen, als welche wir denn eben bereits früher gewisse Blindsäcke der Darmwände in dieser Gegend bezeichnet haben. — Gerade wie demnach etwa die erste Andeutung von wirklichen Speichelwerkzeugen in den Holothurien (S. 434.) als ein Kranz von Blinddärmen entsteht, so finden wir Blinddärme in der Gegend des Pylorus, schon bey Aplysien (S. 440.), Cephalopoden (S. 441. 442.), Würmern (S. 445.) und Insekten (S. 455.), gleichsam als Stellvertreter des Pankreas vor, bis endlich in den Fischen diese blinden Anhänge in gewissen Gattungen immer häufiger werden (S. 471.), und endlich im Stör wirklich zu einer einzigen, drüsenartigen Masse zusammenschmelzen. Eine wahrhafte Bauchspeicheldrüse, welche im Wesentlichen mit dem Bau der menschlichen übereinstimmt, scheint indeß bloß den drei obersten Thierklassen zuzukommen *).

*) Nach Cuvier besitzen zwar die Rochen und Haren ein pankreasähnliches Organ, welches von gallertartiger Substanz, in mehrere Lappen getheilt, und durch einige Gänge in den Darmkanal geöffnet ist, doch scheint die eigentliche Natur desselben erst durch

I. Von der Bauchspeicheldrüse der Amphibien.

§. 661.

Man findet dieselbe hier gewöhnlich, als eine platte, unregelmäßig gelappte, drüsige Masse, welche zwischen den Blättern des Gefäßes an der ersten Krümmung des Darmkanals liegt, so sehe ich sie z. B. im Frosch, im Salamander, in der Sumpfschildkröte (wo sie beträchtlich groß ist), und einem jungen Krokodil. Als eine etwas dichtere Masse, und mehr vorwärts am Darmkanal befestigt, sehe ich sie dagegen in der Ringel- und Fleckennatter, wo sie mitten vom Gallengange durchbohrt wird. Den Ausführgang des Pankreas bemerkte Cuvier im Nilkrokodil doppelt.

2. Von der Bauchspeicheldrüse der Vögel.

§. 662.

Da diese Drüse bey den Vögeln gewöhnlich den Raum zwischen den beiden Schenkeln der ersten, oft beträchtlich langen, Darmschlinge ausfüllt, so ist auch ihr Volumen im Allgemeinen beträchtlicher, als, verhältnißmäßig in irgend einer andern Thierklasse. (H. Liedemann *) fand dieselbe namentlich in den von Vegetabilien lebenden Vögeln, sehr groß, kleiner hingegen, in den Raubvögeln, womit auch meine Beobachtungen übereinstimmen. Die Gestalt derselben ist, ihrer Lage in der Darmschlinge gemäß, größtentheils lang, schmal und platt (s. die der Taube T. XV. f. XII. k.; von der wahrscheinlichen Entstehung dieser Form, und dieses Organs überhaupt, s. d. Note zu

genauere Untersuchungen erforscht werden zu müssen; dasselbe gilt von einigen andern Fischen, in welchen ein Pankreas sich finden soll, s. Haller Elem. phys. T. VI. p. 427. 436.

*) Zoologie 2. Bd. S. 475. Sollte diese bedeutende Größe vielleicht auch mit der besondern Größe der Habelblase (des Dottersacks) dieser Klasse übereinstimmen? — (vergl. d. Note zu §. 653.)

§. 655.). Häufig ist sie in zwey deutlich gesonderte Lappen getheilt (so bey der Elster, dem Papagey, dem Ziegenmelker u. s. w.), seltner (so bey *Ardea pavonica*, und auch bey einzelnen Individuen anderer Gattungen wohl, denen sonst nur eine einfache Drüse zukommt), vorkommen doppelt, in welchen Fällen dann die zweyte Drüse in der zweyten Darmschlinge liegt. Der Ausführungsgänge des pankreatischen Safts *) finden sich bey den Vögeln einer bis dreie vor (die Anzahl ist selbst bey einer Art nicht immer dieselbe), und sie senken sich gewöhnlich jeder besonders, und zwar größtentheils vor den Gallengängen in den Darmkanal ein (s. XII. 1), so daß z. B. nach einer von Cuvier gegebenen Tabelle, im Käuzchen (*Strix passerina*) zuerst drei pankreatische Gänge, dann der Lebergallengang, und zuletzt der Gallenblasengang in den Darm sich einsenkt, dahingegen im Papagey erst der Lebergallengang, dann erster und zweyter pankreatischer Gang, und endlich der Blasengallengang, im Strauß aber erst der Lebergang, dann der einfache pankreatische Gang in den Darm sich ergießen.

3. Von der Bauchspeicheldrüse der Säugthiere.

§. 663.

Wenn die eigentlichen Speicheldrüsen noch mehreren Gattungen dieser Klasse abgingen, so gilt dieß hingegen von der Bauchspeicheldrüse keinesweges, welche durchgängig gefunden wird, und selbst den Fischzithieren eigen ist, wo sie, nach Hunter, **) als ein sehr langer, flacher Rohr erscheint, dessen linkes Ende an der rechten Seite des

*) Bekanntlich (s. Haller Elem. T. VI. p. 454.) soll Maur. Hofmann 1641. zu Padua, diesen Gang (von welchem indeß wohl schon Galen Kenntniß hatte) zuerst im Leuthabz aufgefunden haben, worauf er dann von Wirsung auch im Menschen beschrieben wurde.

**) Philosophical Transact. 1787. p. 470.

ersten Magens befestigt, und dann an das Duodenum geheftet ist, indem ihr Ausführungsgang in den Gallengang, nahe vor dessen Eintritt in den Darm, sich einseukt. In den übrigen Säugthieren entfernt sich ihre Gestalt gewöhnlich nur dadurch von der menschlichen, daß sie länger, und oft in mehrere Aeste gespalten ist (s. d. des Wiber & T. XIX. f. XIV. k. l. m.). Der Ausführungsgang des pankreatischen Safts wird ebenfalls gewöhnlich einfach gefunden (im Elephanten ist er jedoch doppelt), und pflegt sehr häufig zugleich mit dem Gallengange in den Darmkanal sich zu ergießen; so namentlich bey den Wiederkäuern und den meisten Fleischfressern.

II.

Wiederholung der Athmungsorgane im Geschlechtsystem, oder von den Harnwerkzeugen.

§. 664.

So wie die Leber als ein dem Darmkanal verbundenes Absonderungsorgan, die Athmungsfuction deutlich wiederholte, und daher, rücksichtlich ihrer Entwicklung im umgekehrten Verhältniß zu der der Athmungsorgane stand, eben so zeigen die den Geschlechtsorganen verbundenen Harnwerkzeuge sich in mehrerer Hinsicht als bestimmte Nachbildungen der Respirationswerkzeuge, und werden daher, obwohl sie überhaupt nur in den vier obern Thierklassen deutlich nachzuweisen sind, doch gewöhnlich wieder bey den niedrigeren derselben größer, als bey den höhern, gefunden. Vorzüglich merkwürdig ist es indes, wie aus der Betrachtung des Fortzustandes der höhern Thierklassen sich ergeben wird, daß hier ein Theil der Harnwerkzeuge selbst, die Harnblase nämlich, mit ihrer Verlängerung als Allantois, wahrhaftes Athmungswerkzeug wird, indem sich entweder unmittelbar auf den Häuten dieser Organe, oder auf einer von der Al-

lantois ausgebrehten Haut (Chorion) diejenigen Gefäße verzweigen, welche die Respiration des Fötus vermitteln. Dieß letztere ist vorzüglich deutlich im Vogelembryo, wo die aus der Kloake hervordachsende Blase (Chorion oder Allantois) als deutliche Kieme erscheint, so wie selbst im menschlichen Fötus bekanntlich die Arterias umbilicales an den Seiten der Harnblase und des Urachus zum Chorion sich fortsetzen. In wir werden Thiere vorfinden, wo die Allantois (verlängerte Harnblase), gar nicht aus der Bauchhöhle hervortritt, und demohnerachtet eine während des ganzen Lebens bleibende beträchtliche Größe erreicht, so wie sie zugleich ähnliche Gefäßverzweigungen erhält, wie wir sie sonst nur im Fötus von den Nabelgefäßen gebildet sehen.

§. 665.

Diese vorläufigen Bemerkungen waren nöthig, um es deutlicher darzuthun, daß Nieren und Harnblase allerdings für bestimmte Wiederholungen des Verhältnisses von Kiemen und Schwimmblase gehalten werden dürfen, denn so wie durch die Kiemen die Blutmasse namentlich von überflüssigem Kohlenstoff befreit wird, so sind die Nieren zur Entloerung der Wasserstoffigen und Sauerstoffigen Bestandtheile bestimmt; so wie wir sahen, daß ein Theil der durch die Kiemen aufgenommenen Stoffe (selbst reiner Sauerstoff, welcher in der Schwimmblase mancher Fische in nicht unbedeutender Menge vorhanden ist) in die Schwimmblase, mittheil des Gefäßsystems ausgeleert und gesammelt wurde, so sammeln die durch die Nieren ausgeleerten, tropfbar flüssigen (dort elastisch flüssigen), Stoffe in der Blase sich an; und so endlich, wie wir sahen, daß die Schwimmblase nicht immer mit den Kiemen zugleich vorhanden ist, so vermiffen wir auch die Harnblase zuweilen bey stets vorhandenen Nieren. — Wenn wir übrigens oben bemerkten, daß wahre Harnwerkzeuge nur in den höhern Thierklassen vorläuen, so darf dieß jedoch nicht betrachtet werden, als ob den Thieren ohne Nierenmark und Gehirn jede Spur derselben mangelte;

wir werden vielmehr bey Untersuchung der Geschlechtsorgane bemerken, daß mit diesen letztern schon auf den tiefern Stufen des Thierreichs verschiedenartige Absonderungswerkzeuge, ja die Athemwerkzeuge selbst, verbunden sind, welche erstere wohl hier öfters beynahe dieselbe Bedeutung, wie auf den höhern Stufen die Harnwerkzeuge haben. Da jedoch auch in den vier höhern Thierklassen eigenthümliche Absonderungen in der Gegend der Geschlechtsorgane noch häufig vorkommen, so schieu es zweckmäßiger, alle die für ähnliche Absonderungen geeigneten Gebilde zugleich mit den Geschlechtsorganen zu betrachten, ja selbst die Beschreibung der Harnwerkzeuge würde dorthin zu verweisen seyn, wenn sie nicht zu bestimmt ein mehr für sich geschlossenes Ganze bildeten und als solches in zu wichtiger Beziehung auf die allgemeine thierische Oekonomie ständen.

II. Von den Harnwerkzeugen der Fische.

§. 666.

So wie bey der Kiemenrespiration dieser Thiere die Leber von ausgezeichnetem Umfange war, so auch die Nieren, welche als eine einzige Masse längst des Rückgrathes an der hintern Bauchhöhlenwand sich erstrecken, und zuweilen selbst die Spitze der Bauchhöhle, an Stärke zunehmend, ausfüllen (so in der Malquappe T. IX. L. XIX. w.), zuweilen aber bloß als schmale, lange, unten und oben mit abgestumpften Spitzen geendigte Massen erscheinen, ohne das unterste Ende der Bauchhöhle zu erreichen (so in der Forelle), zuweilen auch zu beiden Seiten mit einem Anhange versehen sind, wodurch die ganze Nierenmasse als ein längliches Kreuz erscheint (so im Karpfengeschlechte). — Sie bestehen übrigens in den Fischen aus einer durchaus gleichförmiger, der Nützsubstanz des Menschen zu vergleichenden Masse, und man sieht die Nester der Harnleiter mit vielen Wurzeln, ohngefähr wie die Nester des Gallenganges aus der Lebersubstanz entstehen. Ueberhaupt aber

sind die beiden Nieren der Fische so eng verbunden, daß man beide nur als einen einzigen Körper betrachten kann, und die Trennung desselben nur durch die doppelten Harnleiter, und die zwischen beiden in der gemeinschaftlichen Nierensubstanz eingefenkte Hohlvene angedeutet findet. Selbst die Harnleiter vereinigen sich indeß zuweilen (so z. B. in der Forelle) kurz nach ihrem Austreten in einen einzigen Stamm, und wenn man daher beide Nierenhälften, vom Bauchfell überzogen, betrachtet, so kann man sie schlechterdings nur für eine einzige Niere erkennen. — Wir finden demnach die Nieren, oder vielmehr die Niere, der Fische gerade über, oder hinter der Schwimmblase, welches namentlich da sehr auffallend ist, wo (wie in der Alquappe oder Forelle) die Schwimmblase, dicht der Rückenwirbelsäule, angeheftet ist. Bey den in mehrerer Hinsicht höher stehenden Gattungen dieser Klasse, den Rochen und Haie, sind, nach Cuvier, die Nieren verhältnißmäßig weniger groß, was ich am Zitterrochen bestätigt finde.

§. 667.

Da die Nieren der Fische gewöhnlich bis zur Gegend des Afters, zuweilen sogar bis unter denselben sich erstrecken, so sind die Harnleiter in der Regel sehr kurz (so z. B. in Karpfen, Hechten, Forellen, treten sogar mitunter (wie schon oben von der Forelle bemerkt wurde) in einen Stamm zusammen, welcher sich alsbald zu einem länglichen Behälter (eine eigentliche Harnblase ist es nicht füglich zu nennen) erweitert, und dann durch einen länglichen spitz zulaufenden Ausführungsgang am Rande der hinter dem After befindlichen, Geschlechtsöffnung ausgeht. Eine sehr beträchtliche, wahre Harnblase finde ich dagegen bey der Alquappe (*Gædus lota* T. IX. f. XIX. m.), so wie dieß Organ, Cuvier's Ausgabe zu Folge, auch bey dem Froschfisch (*Lophius piscatorius*), dem Seehasen (*Cyclopterus lumpus*) und einigen andern Knorpelfischen vorkommen

folll *). Bey Rochen und Hayen fehlt die Harnblase, doch senken, nach Home's Angabe **), die Uretren in eine Erweiterung sich ein, welche hinter dem After eine Herzförmige Hervorragung bildet, und, da hier auch Saamen und Eyer ausgeleert werden, im Männchen zugleich als Ruthe, im Weibchen als Klitoris zu betrachten ist (T. X. f. II. l.) Eine ähnliche, Kegelförmige Hervorragung, durch welche Harn- und Geschlechtswege sich öffnen, bemerkte ich auch in der Lamprete. — Von Nebennieren, und der vollkommnern innern Entwicklung der Nierensubstanz, wie wir sie z. B. im Menschen finden, ist hier noch keine Spur vorhanden.

2. Von den Harnwerkzeugen der Amphibien.

. §. 668.

In dieser Klasse ist die Nierenmasse deutlicher in zwey Nieren getrennt, an Größe zwar gegen die vorige Klasse um Vieles vermindert, jedoch immer noch bedeutend zu nennen, da, z. B. im Salamander, ihre Länge beynaher der Hälfte, im Frosch beynaher ein Drittel der Rumpfhöhle einnimmt. Die Gestalt und Lage der Nieren ist nach den verschiedenen Ordnungen hier mehreren Verschiedenheiten unterworfen. Im Salamander stimmen sie noch sehr mit denen der Fische überein, sind langgestreckt, sehr schmal, reichen tief in das Becken herein, und sind an ihrem untern Ende am stärksten (T. XIII. f. III. i.). Auch die Gestalt der im Proteus als Nieren beschriebenen Organe ist von dieser Art ***). In den

*) Ein unglückliches Verständniß über die Gründe für das Vorkommen oder das Fehlen der Harnblase bey Fischen, wird erst von einer vollständigeren Kenntniß der äußern Entwicklungsorgane des Fötus in dieser Klasse zu erwarten seyn.

**) s. dessen Abhandlung über die Fortpflanzung des Hayfisches in d. Philos. Transact. 1810. p. 206.

***) s. v. Schreibers in d. Philos. Transact. 1801. p. 255.

Fröschen liegen sie zwar etwas höher, sind auch weniger lang und schmal, jedoch einander immer noch sehr genähert. In der Sumpfschildkröte sind sie mehr oval und mit Abtheilungen versehen, welche an ihrer Oberfläche ohngefähr als Hirnwindungen erscheinen. — In den Schlangen (namentlich bey der Ringel- und Fleckennatter) sah ich sie langgestreckt, sehr bestimmt aus einzelnen, an einander gereihten Abschnitten zusammengesetzt, ziemlich weit oben, und zwar die rechte höher, als die linke, liegend. In den Eidechsen endlich, verhalten sie sich beynahe wie in den Fröschen, doch finde ich bey einem jungen, gegen 18 Zoll langen Krokodil, die Nieren in ähnliche Lappen, wie bey den Schlangen, obwohl weniger deutlich, getrennt (T. XII. f. XIX. v.) *).

§. 669.

Die, bey den Fröschen, Salamandern und Eidechsen kurzen, bey den Schlangen hingegen beträchtlich langen, Harnleiter entstehen auch hier, wie in der vorigen Klasse, aus der Nierensubstanz durch feine, zu einem Stamme sich vereinigende Wurzeln und senken sich (bey den Fröschen mit den Saamengefäßen verbunden), in die Kloake. Merkwürdig aber ist insbesondre, die sehr beträchtliche Blase mehrerer Amphibien, welche indeß bey den Fröschen nur in mittelbarer Verbindung mit den Harnleitern steht, da sie vorwärts von der Kloake entspringt, wenn im Gegentheil die Harnleiter rückwärts in die sich einsenken. Dergleichen Blasen finden sich namentlich in den ersten beiden Ordnungen dieser Klasse, bey den Fröschen, Salamandern und Schildkröten, und sind hier, von einem zur Größe des Thieres äußerst beträchtlichen Umfange. Im Salamander z. B. zeigen beide Blasenhälften, aufgeblas-

*) H. Cuvier glaubte bemerkt zu haben (vergl. Anat. Bd. 4. S. 636.), daß die Nieren der ältern Krokodile mehr, als die der jüngern getheilt wären.

fen, einen Umfang von $\frac{1}{3}$ des ganzen Rumpfs; Townson *) beobachtete ferner, daß ein Laubfrosch den vierten Theil seines eigenen Gewichts an Flüssigkeit aus dieser Blase entleerte, und führt überdies die Bemerkung Perrault's an, welcher bey einer großen Landschildkröte hier über zwölf Pfund wasserhelle Flüssigkeit vorfand. Die Gestalt dieser Blase ist sich nicht immer gleich, doch in der Regel (so bey Fröschen, Salamandern (T. XIII. f. III. m.) und mehreren Schildkröten) mit zwey abgerundeten Seitenhörnern versehen, worin mir eine Wiederholung der, namentlich bey den Fröschen an jeder Seite zu bemerkenden, blasigen Anschwellung am Eyergange sich darzustellen scheint. Unter den übrigen Erdnungen sind, nach Cuvier, die Leguans, Wachhalter, Kamaleons, Drachen und Sterneidechsen, so wie nach Emmert und Hochstetter **), auch die gemeine Eidechse (*Lac. agilis*), und die Blindschleiche (obwohl in kleinerem Verhältniß) mit einem ähnlichen Organe versehen, da es hingegen den übrigen Gattungen und namentlich den meisten Schlangen gänzlich zu mangeln scheint.

§. 670.

Ueber die Bedeutung dieses Organs hat mir die Beobachtung der Entwicklungsgeschichte von Fröschen und Salamandern interessante Aufschlüsse gegeben, von denen ich hier noch das Wesentlichste kürzlich berühren will. Untersucht man nämlich das Ey des Erdsalamanders (*Lac. salamandra* L.), so findet man den Fötus darin ganz frei und ohne Nabelstrang; was wir daher bey höhern Thieren bloß als äußere Entwicklungsorgane kennen, liegt hier schon sehr zeitig im Embryo selbst. Der Dottersack wird folglich von der Bauchhöhle umschlossen, und dasselbe wird sonach auch von der Allantois gelten, die aber bloß als Harnblase

*) Tracts and Observations in Natural Hist. p. 65.

***) Reil's Archiv f. Phys. X. Bd. 4. Hft. S. 114.

erscheint, da sie nicht außerhalb des Embryo bemerkbar wird, hingegen in den Eidechsen und Vögeln allerdings als Sieme hervorzüchelt, dann aber abstirbt und noch eine Art von Utrachus, welcher zuweilen als kleine Harnblase erscheint, zurückläßt. Dieß erklärt nun aber die beträchtliche Größe jenes Organs, seine gänzlich häutige, wenigstens äußerst schwach muskulöse Structur, so wie den eigenen Verlauf seiner Venen, von welchem ich mich bey dem Salamander durch Injectionen überzeugt habe, als welche Gefäße nämlich mit in die Vena umbilicalis treten, die (indem sie bey dem Menschen zum runden Leberbande wird) hier zeitlebens offen bleibt. Bey der Sumpfschildkröte treten sie auf gleiche Weise in die beiden, der menschlichen einfachen Nabelvene analogen Gefäße.

§. 671.

Endlich die Function dieses Theiles betreffend, so ist auch diese lange Zeit eben so wenig, als ihre eigentliche Bedeutung berücksichtigt worden, indem man diese Blase immer nur geradezu als Urinbehälter betrachtete, und selbst der Flüssigkeit, welche Kröten und Frösche, sobald sie verfolgt werden, von sich spritzen, giftige Eigenschaften zuschrieb. Der treffliche Beobachter, Rob. Townson *), hat zuerst hierüber richtigere Ansichten verbreitet, von welchen bereits weiter oben die Rede gewesen ist. Er fand diese Flüssigkeit immer völlig wasserhell, selbst bey Kröten, gänzlich geschmacklos, und bemerkt übrigens, wie außerordentlich die Ausscheidung der Nieren seyn müßte, wenn diese großen Behälter bloß als Harnblasen dienen sollten. Es ist ihm daher wahrscheinlich, daß diese Blasen hier vorzüglich als Behälter für die durch die Haut in so reichlichem Maße eingefangte Flüssigkeit erscheinen, und er bleibt nur über den Weg zweifelhaft, auf welchem die eingefangenen Stoffe dorthin gelangen (wobey mir die Venen, deren Einsaugungskraft durch so viele neuere Versuche immer wahrscheinlicher

*) A. A. D.

wird, allerdings eine bedeutende Rolle zu spielen scheinen). Das Ausströmen des Wassers erfolgt beim Entfliehen, nur um den Körper leichter zu machen; Townson beobachtete es daher auch nicht mehr, wenn die Thiere hinlänglich gezähmt waren und über eine Berührung nicht mehr erschrafen. — Vorzüglich merkwürdig ist jedoch überdies die von ihm an *Testudo orbicularis* gemachte Beobachtung *), aus welcher hervorzugehen scheint, daß diese Thiere Wasser unmittelbar durch den After einzuziehen im Stande sind; indem er sich überzeugte, daß, wenn eine Schildkröte in mit Lackmus gefärbtes Wasser gesetzt wurde, die später aus der Blase entleerte Flüssigkeit völlig dieselbe Beschaffenheit hatte. — Diese Erscheinungen sind um so merkwürdiger, da sie mit dem, was über die Wiederholung von Athmungsfunction durch Harnausscheidung gesagt wurde, auf sehr bestimmte Weise zusammen hängen: — Wie nämlich bey Wasserathmenden Thieren Luft aus dem Wasser geschieden und in einer Blase gesammelt wird, so sehen wir hier bey Luftathmenden, Wasser in eine andere Blase abgelagert, und zwar Wasser, welches wohl hier eben so noch zur Respiration mitwirken könnte, wie die Luft in der Schwimmblase zur Respiration des Fisches; zumal, wenn diese Blase eben als Allantois (welche wir bey Eidechsen- und Vögelembryonen, als wahre Kiemen kennen lernen werden), zu betrachten ist, und wenn es sich bestätigt, daß manche Amphibien das Wasser eben so in diese Höhle ziehen, wie niedere Thiere das Wasser in Kiemenhöhlen. — Daß übrigens die Flüssigkeit dieser Blasen wohl auf keine Weise Harn, d. i. Ausscheidung der Nieren, seyn könne, geht auch aus den schönen, von H. v. Schreibers **) angestellten, Untersuchungen über den Harn der Eidechsen hervor, als welcher bey diesen Amphibien auf eine sehr merkwürdige Weise gar nicht als Flüssigkeit, sondern als ein weißes, leicht zerreibliches Concrement (als natürlicher Harnstein) ausgeschieden wird.

*) a. a. D. p. 70.

**) Gilbert's Annalen der Physik, Bd. 43. S. 83.

dessen Bestandtheile nach einer, von H. Scholz gemachten, Analyse als 94 Theile Harnsäure, 2 Theile Ammoniak, 3, 33 Theile phosphorsaurer Kalk gefunden wurden.

Auch in der Klasse der Amphibien sind endlich wahre Nebennieren bisher nicht mit Bestimmtheit nachzuweisen gewesen, und was man als solche bey den Fröschen von einigen Anatomen beschrieben findet, werden wir bey den Geschlechtsorganen betrachten.

3. Von den Harnwerkzeugen der Vögel.

S. 672.

Deffnet man die Kumpfhöhle eines Vogels, und untersucht nun die Rückwand derselben genauer, so findet man in der obern Hälfte zu beiden Seiten, zwischen den vorspringenden Körpern der Rückenwirbel und den Rippen, eine platte, schwammige, hellrothe Masse eingesetzt, welche wir früher als Lungen kennen lernten, in der untern Hälfte dagegen sieht man die Vertiefungen, welche zwischen den Körpern der Kreuzbeinwirbel und den rippenartigen Vorsprüngen der Seitenwandknochen des Beckens gefunden werden, durch andere platte, dunkler gefärbte Massen ausgefüllt, welches die Nieren sind (s. T. XV. f. XII. w.). Selbst in ihrer Lage wiederholen demnach hier die Nieren den Typus der Lungen und deuten so auf eine Beziehung ihrer Function zur Geschlechtsthätigkeit, welche ähnlich ist der der Athmungsfuction zur Bewegung. — Die Masse der Nieren ist in der Klasse der Vögel immer noch verhältnißmäßig sehr bedeutend, wie schon die Betrachtung ihres Umfangs, noch mehr aber die Beachtung ihres Gewichtsverhältnisses beweist, worüber H. Liedemann Untersuchungen anstellte *), welche darthun, daß dasselbe namentlich in Sumpfs- und Wasservögeln (welche auch durch Größe der Leber sich auszeichnes

*) Zoologie, 2. Bd. S. 542.

ten), bedeutend sey, und bis $\frac{1}{2}$ (im Kiebitz), oder $\frac{1}{3}$ (im weißen Sägetaucher) vom Körpergewicht steige, dahingegen im Lurmfalken sie nur $\frac{1}{5}$ des Körpergewichts ausmachen. Als Gründe dieser beträchtlichen Größe kann man folgende aufstellen: a) Vorwalten der negativen Seite der reproductiven Thätigkeit in dieser Klasse überhaupt, wozu namentlich Athmung, so wie deren Wiederholungen in den Absonderungen gehören. b) Bey sehr ausgedehnten Respirationswegen, doch ein an sich geringerer Umfang der Lungen. c) Verminderte Perspiration in der Haut (welche selbst im Menschen vermehrte Nierenabsonderung zur Folge hat). d) Geringe Wasserausscheidung durch die Respirationswege *) (indem der Vogel selbst in starker Kälte keinen Wasserdunst aushaucht).

§. 673.

Die Structur der Vogelnieren ist, wie in den vorigen Klassen, noch sehr einfach, und die Harnleiter entspringen auch hier nur mit einzelnen Wurzeln aus den einzelnen Lappen, in welche jede Niere theils durch die auf ihr verlaufenden Gefäße, theils durch die Knochenleisten, auf welchen sie aufliegt, getheilt wird, und von denen man namentlich eine kleinere obere, und eine größere untere, Masse unterscheiden kann. Umgeben sind die Nieren von Zellgewebe und an ihrer Vorderfläche werden sie, gleich den Lungen, vom Bauchfell überzogen. Die Harnleiter laufen an der Rückwand des Beckens herab, sind deutlich muskulös und senken sich am Rande des Mastdarms in die Kloake. — Der Urin der Vögel gleicht übrigens sehr dem der Eidechsen (S. 671.), und enthält ebenfalls so viel Harnsäure, kohlens- und phosphorsauren Kalk, daß er, gleich dem jener Thiere, bald nach der Absonderung eine festere Form annimmt, und gewöhnlich die ausgeleerten Excremente des Darmkanals als

*) Auf die letztern beiden Gründe hat namentlich H. Liebmann (a. a. O.) aufmerksam gemacht.

ein weißer Ueberzug umkleidet, welcher an der Luft schnell zu einem zerreiblichen Pulver erhärtet. Nach Cuvier sind namentlich nur Strauß und Kasuar fähig, Harn und Excremente besonders zu entleeren (wie bereits weiter oben bemerkt wurde), doch fand ich auch in andern Gattungen (besonders bey Hühnern, wo ein Ey im Ovidukt sich befindet), oft die letzte Erweiterung des Mastdarms sehr stark von Darmkoth ausgedehnt, ohne daß davon etwas in die Kloake gedrungen wäre, wo nur einige Harnconcremente sich zeigten.

§. 674.

Von einer Harnblase ist, bey'm Vogel, in der Regel nichts zu bemerken, weil der bey'm Kücheln mit der Kloake durch den Urachus in Verbindung stehende Allantois hier vollkommen zu obliteriren pflegt. — Außer den eigentlichen Nieren finden sich endlich bey den Vögeln auch zuerst mit größerer Bestimmtheit, die sogenannten Nebennieren, jedoch im Verhältniß zu den großen Nieren weit kleiner, als z. B. im Menschen (ohngefähr eben so wie wir die Milz kleiner fanden bey größerer Leber, ja dieselbe bey der sehr großen Leber der Mollusken eben so vernichteten, wie die Nebennieren bey den großen Nieren der Fische und Amphibien). Diese Organe liegen zwischen den obern Lappen beider Nieren, ganz in der Nähe der Hoden oder Ovarien, sind meistens etwas gelappt, oval und von gelbröthlicher Farbe. H. Meckel *) bemerkte am Kasuar eine doppelte Substanz derselben. — Am größten werden sie, nach H. Liebmann **), zur Paarungszeit gefunden ***), auch

*) Ueber d. Schilddrüse, Nebennieren u. s. w. in den Abhandlungen aus d. menschl. u. vergl. Anat.

***) a. a. D. S. 556.

***). Von der Function und Bedeutung dieser Organe zu handeln, ist hier nicht der Ort; ich bemerke indes, daß mir allerdings vie-

fol, nach Larnenberg, ein blinder Fortsatz des Samenganges in ihrer Substanz sich verlieren.

4. Von den Harnwerkzeugen der Säugethiere.

§. 675.

Wir können hier wieder den menschlichen Typus als allgemeine Norm auch für die übrigen Gattungen dieser Klasse betrachten, und finden daher in der Regel eine zusammengesetztere, innere Structur derselben, welche die Unterscheidung in mehrere Substanzen möglich macht, Nierenwärzchen, welche den Harn ausschütten, Nierenkelche, welche denselben in ein gemeinsames Nierenbecken führen, aus welchem er dann durch die Harnleiter abfließt, sich in der Blase ansammelt, um sodann durch die Geschlechtswege ausgeleert zu werden; demohnerachtet fehlen auch hier mehrfache Annäherungen an frühere Formen keinesweges: — Was zuerst die Nieren selbst anbelangt, so sind sie namentlich in den Fischzithieren, durch ihren ganz eigenthümlichen Bau ausgezeichnet, welcher die schon in frühern Klassen vorkommende Zusammensetzung aus einzelnen Läppchen am bestimtesten zeigt, und immer noch die Nieren mehr als eine gewöhnliche conglomerirte Drüse, denn als ein eigenthümliches, in sich geschlossenes Absonderungsorgan erscheinen läßt. Sie

les von dem Räthselhaften derselben sich zu verlieren scheint, wenn man berücksichtigt, daß eine besondere Ausscheidung, oder irgend eine ähnliche, bestimmte Thätigkeit, von denselben gar nicht nothwendig angenommen zu werden braucht, und daß es sehr wohl denkbar ist, wie gewisse Organe schon durch ihre bloße Existenz einen wichtigen Zweck für irgend ein organisches System erfüllen können. Streng genommen ist ja jeder Körpertheil schon ein Absonderungsorgan, indem er Säfte von der allgemeinen Säftemasse absondert und sich aneignet. Könnten daher z. B. nicht die Nebennieren die Bedeutung haben, überschüssige Stoffe aus Harn- und Geschlechtssystem abzufondern; bloß indem sie dieselben zu ihrer Ernährung verwenden? —

Bestehen nämlich aus zweyhundert und mehr kegelförmigen, einzelnen Nierchen, deren breite Seite auswärts gekehrt ist (so daß Hunter *) die äußere Fläche der ganzen Niere einem Straßenpflaster vergleicht), und jedes derselben zeigt einwärts eine deutliche Höhrensubstanz, endigt sich in einer Papille, welche durch einen häutigen Kelch umfaßt wird, deren nach und nach immer mehr sich verschmälernde Enden zuletzt zu dem am untern schmälern Ende der Niere austretenden Harnleiter zusammenschmelzen. Ganz dem ähnlich ist der Bau der Nieren auch der Regel nach bey den Amphibien- und Säugthieren (s. T. XIX. f. XXII. die Niere des Seehundes), so wie in der Fischotter und dem Bär, obwohl die Anzahl der einzelnen Nierchen sich immer mehr vermindert, auch die einzelnen Nierenkelche sich nicht mehr unmittelbar in der Harnleiter, sondern zuvor in einen gemeinsamen Behälter in das Nierenbecken ergießen. In noch geringerem Grade findet endlich die Abtheilung der Nieren in solche einzelne Lappen, bey den meisten übrigen Säugthieren, namentlich in den frühern Lebensperioden (hier bekanntlich selbst bey dem Menschen) Statt, jedoch verringert sich die Anzahl dieser Abtheilungen, welche innerlich auch durch die Zahl der Papillen angedeutet werden, zuletzt so sehr, daß, namentlich unter den Nagethieren, nur eine einzige Papille übrig ist, die Niere daher auch äußerlich glatt und von mehr kuglicher Gestalt erscheint. — Von der Lage der Nieren ist noch zu bemerken, daß man die rechte Niere fast immer, sowohl bey großen als kleinen Vierfüßern höher, als die linke, antrifft.

§. 676.

Der weitere Verlauf der Harnleiter ist übrigens bey den Säugthieren wie bey dem Menschen, beide senken sich in allen Gattungen dieser Klasse zuletzt in eine Harnblase ein, mit

*) Philos. Transact. 1767. p. 415.

Ausnahme der Schnabelthiere, welche insofern die Bildung der Amphibien wiederholen, als die Harnleiter in den gemeinsamen Harn- und Geschlechtskanal (welcher in die Kloake führt) sich unmittelbar einsenken, und folglich mit der Harnblase nur in mittelbarer Verbindung stehen. Eine Organisation, die zu beweisen scheint, daß bey diesen Thieren, wie in den Amphibien und Vögeln, die Allantois (von deren Urachus auch in den Säugthieren die Harnblase als Ueberbleibsel zu betrachten ist) ebenfalls aus der Erweiterung des Mastdarms, aus der Kloake ihren Ursprung nimmt, dahin gegen bey den übrigen Säugthieren dieselbe nur mit den Geschlechtswegen sich verbindet. Die Gestalt der Harnblase ist bey den Säugthieren keinen wesentlichen Verschiedenheiten unterworfen, doch ist die längliche Form, welche man bey mehreren Nagern und namentlich bey jungen Thieren (z. B. im Kalbe) vorfindet, um deßhalb merkwürdig, weil sie dieses Organ recht deutlich nur als ein Stück vom Urachus erscheinen läßt. Besonders klein wird sie übrigens häufig, namentlich im Verhältniß zu den Geschlechtsorganen (Eamenblasen, Hoden, Ovarien) gefunden, wovon die des Igels, so wie vieler Nager (s. T. XX. f. VI. d.) Beispiele abgaben. Daß jedoch die Blase der Pflanzenfressenden Säugthiere immer größer sey, als die der Fleischfressenden, ist bereits von Cuvier widerlegt worden, welcher bemerkt, daß dieses Größenverhältniß nicht sowohl durch die Nahrung, als durch stärkere oder schwächere Muskellagen bestimmt werde, und daß es hauptsächlich nur von dem stärker muskulösen Bau dieser Organe abhängt (welcher allerdings bey den reißenden Thieren im ganzen Körper bestimmter vorherrscht), ob man sie von größerm oder geringerm Umfang vorfinde.

§. 677.

Die Nebennieren der Säugthiere betreffend, so harmonisiren diese insofern mit den eigentlichen Nieren, als sie z. B. nach Cuvier, in den Flossthieren, gleich den Lekttern, in mehrere einzelnen Läppchen getheilt sind, dahingegen in an-

dem Landthieren die bald bohnenartige, bald etwas dreieckige Gestalt derselben ebenfalls an die hier gewöhnliche Form der Nieren erinnert. Merkwürdig ist übrigens, daß auch hier ihre Masse auf ähnliche Weise sich verhält, wie etwa die der Milz zu der Leber, nämlich um so kleiner gefunden wird, je stärker und vielfacher sich die Nieren entwickeln; so sind sie z. B. in den Nagern sehr groß (H. Cuvier fand sie wie 1 : 8 bis 5 im Meerſchweinchen), da sie hingegen in den Floßthieren auffallend klein gefunden wurden. (Nach Cuvier wie 1 : 150 im Seehund.) Höhlen in denselben wurden von Cuvier nur beym Elephanten bemerkt, ich habe jedoch einigemal auch bey jungen Schweinen und Hunden einen ähnlichen Bau wahrgenommen. Uebrigens ist die Veränderung der Nebennieren nach dem Alter, welche sie bekanntlich auch im Menschen zeigen, indem sie im Fötus ausgezeichnet groß, im Erwachsenen kleiner, und im hohen Alter am kleinsten gefunden werden, auch den übrigen Säugthiergattungen eigen.

III.

Von Absonderungen in oder an den Respirationorganen selbst.

§. 678.

So wie wir in andern Absonderungswerkzeugen nicht selten bemerken, daß zu den wichtigsten und wesentlichsten Absonderungen derselben noch andere weniger wesentliche hinzutreten, wovon die Schleimabsonderung in der Harnblase ein Beispiel giebt, so bemerken wir auch in den Respirationswegen etwas ähnliches, wohin theils die sogen. Perspiration wässriger Stoffe aus Haut und Lungen, so wie die Schleimabsonderungen in den eigentlichen Athmungswegen, und zwar sowohl bey Kiemen als Lungen, gerechnet werden können. Demöherachtet sind die Theile, welche ähnliche accessorische Ausscheidungen bewirken, so ganz integrirende Ge-

bilde der erwähnten größern Organe selbst, daß eine genauere Beachtung dieser Absonderungen mehr Gegenstand der Physiologie, als der Anatomie, werden muß, und insofern hier nicht am Orte ist, obwohl davon auf alle Weise mehrere interessante Resultate zu erwarten wären, indem wir z. B. nur an die, an Wasserdunst reichen, Ausathmungen der Säugthiere, im Verhältniß zu den beynahe wasserfreien Ausathmungen der Vögel (S. 672.) erinnern wollen. — Es kann demnach hier nur noch von gewissen drüsigen Organen die Rede seyn, welche, obwohl bestimmte Abscheidungen von ihnen so wenig, als von den Nebennieren nachzuweisen sind, doch nichtsdestoweniger schon durch ihr eigenes Anwachsen, oder durch ihre Massenverminderung (s. d. Anmerk. zu S. 674.) in sehr wichtiger Beziehung mit der Respirationfunction stehen können und stehen müssen, da dieselben theils in verschiedenen Thieren, theils in verschiedenen Lebensaltern, je nachdem bedeutende Umänderungen in der Athmungsfuction sich vorfinden, selbst so bedeutende Umänderungen erleiden. Man sieht leicht, daß Thymus und Schilddrüse hier gemeynt sind.

Vom Vorkommen der Thymus und Schilddrüse in den höhern Thierklassen.

§. 679.

Wenn wir bemerken, daß die Entwicklung dieser beiden Organe bey dem Menschen, vorzüglich den frühern Lebensperioden eigen zu seyn pflegt, ja die Thymus sogar im höhern Lebensalter allmählig immer mehr einschwindet, so muß es damit auf den ersten Blick sehr im Widerspruch zu stehen scheinen, daß diese Organe gerade den niedern Thierklassen völlig abgehen, in den Amphibien und Vögeln nicht überall, und mit vollkommner Bestimmtheit vorzüglich nur in den Säugthieren nachzuweisen sind; ein Widerspruch, welcher jedoch zum Theil wohl gehoben wird, wenn wir bedenken:

ken, daß in den niedern Klassen, bey einer weniger vollkommenen, oder (was hier vorzüglich zu berücksichtigen), bey einer von dem übrigen Körper minder abgeschlossenen Organisation der Respirationshöhle, leichter die beschränktere Respiration selbst, durch gesteigerte Entwicklung und Thätigkeit anderer Organe, namentlich der Leber *) und Niere, ersetzt werden könne; daß hingegen bey dem in sich geschlossenem Respirationsapparat der Säugethiere die Bildung eigenthümlicher, die anfänglich schwächere Respirationsfunction compensirender Organe sehr erklärlich wird. Ka selbst die im Fötus der Säugethiere evident schwächere Respiration (z. B. verglichen mit der des Vogelfötus) kann das Entstehen solcher Organe befördern. — In den Fischen zuvörderst, ist daher weder von Thymus noch Schilddrüse bisher eine Spur nachzuweisen gewesen, und selbst wenn man neuerlich es versucht hat, zwischen Schwimmblase und Thymus eine übrigens allerdings interessante Vergleichung aufzustellen, so will es doch wenig damit übereinstimmen, wenn genauere Betrachtung der Function jenes Luftbehälters darzuthun scheint, daß ihm nur ein Theil der ausscheidenden Respirationsfunction zukommt, daß er auch bey völliger Entwicklung des Thieres seine Function mit gleicher Lebhaftigkeit fortsetzt, und ein solches antagonistisches Verhältniß zwischen Kiemen und Schwimmblase wie zwischen Lungen und Thymus nicht nachzuweisen ist.

§. 680.

Die Klasse der Amphibien betreffend, so finde ich namentlich bey Fröschen (*Rana esculenta*) auf jeder Seite des Zungenbeins und an der innern Seite der Kehlblase

*) Es ist in dieser Hinsicht merkwürdig zu beobachten, wie in den Amphibien, und zum Theil selbst in den Vögeln, die weit vor den Lungen heräufsteigende, selbst das Herz fast (nach Art der Thymus umgebende Leber, das vorgenaunte Organ sogar des Lage nach anzudeuten scheint.

zwey röthliche Drüsen (T. XIII. f. VI. d.), welche vollkommen als Schilddrüsen erscheinen, und von den durch H. G. N. Treviranus *) hier als Schild- oder Thymusdrüsen beschriebenen, zur Winterszeit sich bildenden, und im Frühjahr verschwundenen Fettkörperchen durch ihre wahrhaft drüsigte Substanz und Farbe sich hinlänglich unterscheiden. Fene Fettkörperchen würde ich nur, inwiefern Fetterzeugung als Absonderung phlogistischer Stoffe (ähnlich der Respiration) zu betrachten ist, der Schild- und Thymusdrüse, welche durch ihre Bildung ähnliche Stoffe zu consumiren bestimmt seyn mögen, vergleichen, sie aber sonst mehr mit den gewöhnlichen Fettanhäufungen bey Winterschläfern vergleichen. Vorzüglich deutlich finde ich ferner eine Thymus bey der Sumpfschildkröte (T. lutaria) entwickelt, nämlich als einen beynahe herzförmigen, gegen $\frac{1}{2}$ Zoll breiten, röthlichen Körper, welcher zwischen den aus der aufsteigenden Aorta abgehenden Axillararterien inneliegt. Ferner scheint ein in den Schlangen oberhalb des Herzens liegender, länglicher, drüsigter Körper als Schild- oder Thymusdrüse mit Recht betrachtet zu werden, und endlich möchte ich auch zwey längliche, halb Fett- halb Drüsenartige Körper, welche ich bey einigen jungen Krokodilen zu beiden Seiten des Halses bemerkte (T. XII. f. XIX. e.) hierher rechnen.

*) Vermischte Schriften anatom. und physiol. Inhalts 1. Bd. S. 96. H. Treviranus erwähnt bey dieser Gelegenheit, daß die von mir am sympathischen Nerven des Frosches beschriebenen Ganglien bloße Fettanhäufungen um den Nerven seyen; indes würde eine genauere Vergleichung meiner Abbildung dieser Ganglien leicht haben überzeugen können, daß von mir diese am Vordertheil des Halses liegenden Ganglien keinesweges gemeint waren, sondern daß (S. 180. meines Versuches üb. d. Nervensystem) von den obem großen auf den Intervertebralnerven des Hirns und Rückenmarks liegenden die Rede ist, von welchen auch durch H. Weber (Anat. comparata nervi sympathici p. 41.) gezeigt ist, daß sie großentheils dem sympathischen Nerven angehören.

S. 681.

In den Vögeln ferner, ist ebenfalls nur ein zweydeutiges Organ dieser Art nachzuweisen gewesen. Es findet sich nämlich zu beiden Seiten der Luftröhre, in der Nähe des untern Kehlkopfs und folglich im Eingange der Brusthöhle ein Paar ovale, röthliche, feinkörnige Drüsen vor, an welchen ein Ausführungsgang bisher nicht zu entdecken war, welche, nach H. Meckel *), vorzüglich den jungen Vögeln, eigenthümlich sind, unter den erwachsenen von ihm nur bey einigen tauchenden Vögeln gefunden, und deshalb für die Thymus gehalten wurden. H. Liedemann **) erinnert dagegen, daß sie allerdings auch bey andern Gattungen (Falken, Reihern, Trappen, Tauben, Elstern, Staaren) vorkämen, und hält sie dieserhalb sowohl, als wegen ihrer Lage in der Nähe der Stimmwerkzeuge (des untern Kehlkopfs) mit Ballanti für die Schilddrüse. — Es wäre wohl nicht unmöglich, daß hier sowohl als bey den Schlangen oder Krokodilen die Bedeutung beider Organe noch in einem Gebilde zusammenfiel.

S. 682.

In den Säugthieren endlich ist es, wo, wie bereits erwähnt, das Vorkommen beider Organe mit vorzüglicher Bestimmtheit bemerkt wird: — Erstens die Thymus betreffend, so ist diese dem Fötus in dieser Klasse wohl durchgängig eigenthümlich, unter den ausgewachsenen Thieren hin-

*) Ueber Schilddrüse, Nebennieren und einigen ihnen verwandte Organe, in den Abhandl. a. d. menschl. u. vergl. Anat. u. Phys. Halle 1806. und im 4. Bd. d. Uebersetz. v. Cuvier's vergl. Anat.

**) Zoologie 2. Bd. S. 688. (Was H. Liedemann über das Vorkommen dieser Organe bey dem Wasserhuhn vermuthet, kann ich in sofern bestätigen, als ich diese drüsigten Körper auch hier am gewöhnlichen Orte vorfand, indes kleiner, von mehr rundlicher Gestalt, und mehr gelber Farbe.)

gegen scheint sie, im Normalzustande, nach H. Meckel's *) trefflichen Untersuchungen, nur denjenigen eigenthümlich zu seyn, wo das Athemholen zuweilen kürzere oder längere Zeit unterbrochen wird, also bey den tauchenden, in der Erde grabenden und winterschlafenden Gattungen. Es gehören demnach hierher, und sind durch das (wenigstens für längere Zeit) Vorhandenbleiben einer mitunter sehr großen, oft am Halse herausragenden, oder in mehrere Lappen getheilten Thymus ausgezeichnet: die winterschlafenden und grabenden Nagethiere, die Wiesel, Maulwürfe, Igel, Bären, Fischottern und wahrscheinlich sämtliche Flossthiere. Was zweitens die Schilddrüse betrifft, so scheint auch diese allen Säugthieren gemeinschaftlich, indem sie selbst bey Fischzithieren, denen sie Hunter absprach, durch Cuvier gefunden wurde. Wertwürdig ist es indes, daß sie bey dem Delphin sowohl, als Seehund, aus zwey ganz getrennten Hälften besteht (gleichsam erinnernd an die seitlichen Drüsen des untern Kehlkopfs im Vogel), welche Trennung sich denn auch in vielen andern Säugthieren (so in Elephanten, Einhufern, Hunden, Katzen, Fledermäusen, und mehrern Nagern), wenigstens bey ausgewachsenem Körper, vorfindet, da sie hingegen im Fötuszustande oder bey ganz jungen Thieren theils größer, theils zu einer einzigen Masse vereinigt sind. Die Vereinigung beider Hälften durch ein oder mehrere Querbänder, kommt übrigens auch im entwickelten Körper, so bey Affen, Bären, mehrern Nagern, wie im Menschen selbst vor, wobey jedoch zu bemerken ist, daß diese Drüse am letztern verhältnißmäßig von größerem Umfange, als in allen übrigen Säugthiergattungen, gefunden wird, welches diejenigen, denen es wahrscheinlich ist, daß die Function derselben mit der Erzeugung der Stimme in näherer Verbindung stehe, als ein wesentliches Argument für diese Hypothese betrachten können.

*) H. A. D.

Ein Ueberblick der Geschichte aller bisher betrachteten Absonderungswerkzeuge läßt es leicht bemerken, daß bey diesen nicht, wie bey den meisten der vorherbetrachteten Organe eine besonders vollkommene Entwicklung im Menschen nachzuweisen sey; und so wenig daher in dieser Hinsicht, auch anzufügen ist, so verdient allerdings doch das noch eine besondere Bemerkung, daß gerade in denjenigen Systemen, welche als rein vegetative, dem Einflusse des Nervensystems, wenigstens insoweit er durch Freiheit seiner Bestimmung sich zu erkennen giebt, gänzlich entgegen sind, auch der Mensch von Thieren schlechterdings nicht wesentlich mehr verschieden ist.

I

Dritte Abtheilung,

Vom Gefäßsystem.

Wir haben im Vorhergehenden die Entwicklung derjenigen Organe durch die Thierreihe verfolgt, mittelst welcher theils fremde Stoffe in den Körper gelangen, um von diesem assimilirt zu werden, theils innere organische Substanz entweder geradezu ausgeschieden, oder zum Behuf eigenthümlicher Zwecke abgefordert wird. Beide Functionen machen indeß gewöhnlich ein Mittelglied nothwendig (so wie Sinnes- und Bewegungsorgane die Verbindung durch das Nervensystem forderten) und dieses ist das Gefäßsystem. Die Zweige oder untergeordneten Systeme desselben müssen daher um so verschiedenartiger sich erzeugen, je vielfacher die Berührungspunkte derselben mit andern Organen sind, kurz, je zusammengesetzter, je vollkommner die allgemeine thierische Organisation wird. Wenn wir sonach z. B. im Menschen ein besonderes System für die Aufsaugung fremder oder eigener organischer Stoffe (Lymphsystem), und ein eignes

System für gleichmäßige Säftevertheilung im ganzen Körper (Blutgefäßsystem) vorfinden, welches letztere wieder theils im Allgemeinen in zu- und rückführende Gefäße (Arterien und Venen), theils insbesondere in das System des großen Blutlaufs im Körper, und in das des Kleinen Kreislaufs derselben Säftemasse durch die Respirationorgane, zerfällt, so finden wir dagegen in den tiefern Klassen diese Systeme weit weniger mannigfaltig entwickelt, und namentlich sind die Thiere ohne Rückenmark und Gehirn von den höhern Klassen durch das Gefäßsystem und die Säftemasse fast eben so sehr, als durch das Nervensystem unterschieden.

L

Gefäßsystem der Thiere ohne Rückenmark und Gehirn.

S. 685.

Die wichtigsten Eigenthümlichkeiten, durch welche das Gefäßsystem der drei untern Thierklassen charakterisirt wird, bestehen 1) seiner Bildung nach, darin, daß die auffaugenden Gefäße noch nirgends von den, die allgemeine Säftevertheilung vermittelnden getrennt scheinen, ja, daß oft der Kreislauf zum Zweck der Athmung, noch nicht von dem allgemeinen Kreisläufe, oder selbst zuführendes, noch nicht vom rückführenden Gefäßsystem unterschieden ist; 2) endlich der Säftemasse darin, daß in der Regel es hier noch eine bloße lymphatische Flüssigkeit ist, welche, in den Adern fließend, oder wohl gar in Höhlen des Körpers stagnirend, den organischen Stoffwechsel unterhält. — Man darf daher wohl mit Recht eine Vergleichung anstellen zwischen jenem Gefäßsystem, welches in höhern Thieren das niedrigste zu nennen ist, nämlich dem Lymphsystem (dem den Saftgefäßen der Pflanzen in so vieler Hinsicht ähnlichen) und dem, welches auf den untern Stufen des Thierreichs das einzige ausmacht; ohngefähr wie eine ähnliche Vergleichung etwa

auch mit dem Gangliensystem, rücksichtlich der Nerven, anzustellen war. (Wie indeß allerdings das Gangliensystem für diese Thiere mehr bedeutet, als für die höhern, so ist auch diese Form des Lymphsystems in diesen Klassen weit mehr, als in den höhern, entwickelt; nicht genug nämlich, daß schon in den niedrigsten Organismen, wo nur eine einzige Art von Gefäßen sich zeigt, diese doch zugleich für Aufsaugung und Ausscheidung thätig sind (anstatt daß in Lymphgefäßen höherer Thiere, wenigstens in der Regel, nur die rückführende Bewegung Statt findet), so trennen sich sogar bey höherer, innerer Organisation die rück- und zuführenden, so wie die, die Athmung vermittelnden, Gefäße in besondere untergeordnete Systeme, es entwickeln sich Centralorgane (Lymphcisternen, Herzen), und das Ganze nähert sich dadurch immer bestimmter dem Blutgefäßsystem höherer Thiere, von welchem es zuletzt nur dadurch abweicht, daß es zugleich die Aufsaugung übernimmt, und in der Regel nur ungefärbte Lymphatische Flüssigkeiten führt. Also auch hier wieder ganz dasselbe Verhältniß, wie im Nervensystem, wo wir fanden, daß die Ganglienreihe der niedern Thiere auch immer deutlicher das Verhältniß von Gehirn und Rückenmark zeigte, und nur dadurch von jenem sich unterschied, daß ihre Lage noch auf der Bauchseite war, und ein besonderer sympathischer Nerv mangelte.

1. Gefäßsystem der Pflanzenthiere.

§. 686.

So wenig bisher die Zootomie in den niedrigsten hierhergehörigen Gattungen ein Nervensystem nachzuweisen vermochte, so wenig war dieß auch rücksichtlich des Gefäßsystems der Fall. Infusorien, Polypen, so wie die Bewohner der Korallen und Schwämme sind es namentlich, wo die gleichmäßige Gallertmasse (urthierische Masse) einzig und allein den organischen Stoffwechsel mittelst allgemeiner Durchbringung von Säften, mittelst bloßer, auf orga-

nischen Geseßen beruhender Wahl-Anziehung und Abstoßung bedingt *). In den Meeresseln und Echinodermen hingegen sind schon bestimmtere Saftgänge im Innern des Körpers nachzuweisen, und besonders verdienen die Gefäße der Medusen insofern hier eine besondere Erwähnung, als wir deren Bildung späterhin im Ey höherer Thiere wiederholt finden werden. Von den Magensäcken aus nämlich (gleichsam als aus einer Cisterna chyli oder einem Herzen), laufen hier radienförmige, mehrfach verzweigte Gefäße (T. I. f. IX. A. e. d.) nach dem Rande des Körpers, um dort in ein kreisförmiges Gefäß sich zu ergießen (ebendas. d.), von welchem man sagen könnte, daß es als eine höchst einfache Andeutung des großen Saftkreislaufs höherer Thiere zu betrachten sey, wenn man die radienförmigen Gefäße als Ehylnsgefäße betrachten wollte. — Auch in den Echinodermen finden sich mehrere Spuren eigenthümlicher, für Verbreitung der Säfte bestimmter Gefäße. Von Cavier sind namentlich die Gefäße der Holothurien beschrieben, welche bereits in zuführende und rückführende unterschieden werden können **).

2. Gefäßsystem der Weichthiere.

a. In den Acephalen.

§. 687.

Mit den, in dieser ganzen Klasse, und schon in der ersten Ordnung so deutlich entwickelten Respirationsorganen, hängt auch die hier bemerkbare bestimmtere Ausbildung des

*) Was man sonst beyrn Rädertierchen das Herz nannte, ist der Magen; sollte sich übrigens in diesen Thierchen wirklich eine zusammengesetztere Organisation bestätigen (man will sogar Augen bemerkt haben), so fragt es sich wohl, ob dieselben dann nicht vielmehr eine mikroskopische Molluskengattung bilden? —

**) Vorles. üb. vergl. Anat. Bd. IV. S. 255. — In einem neuen Werk (Le règne animal T. IV. p. 6.) sagt er von den Gefäßen

Kreislaufs zusammen, welcher in der Regel bereits nach ähnlichen Gesetzen, wie in höhern Thieren, ja wie im Menschen selbst, bewerkstelligt wird. Unter den Acephalen scheint übrigens da, wo eine dem Darmkanal zum Theil angehörige, Kiemenhöhle sich vorfindet (wie bey den Ascidien), auch das Gefäßsystem am unvollkommensten entwickelt; wenigstens bemerkte ich in einer großen, der *Asc. microcosmus* sehr ähnlichen Gattung, bloß eine häutige Höhle am Grunde des Muskelsacks (T. II. f. I. o.), welche die Säfte des Körpers, mittelst einiger Aeste, aus der Leber aufzunehmen, durch einen, an der Rückenseite verlaufenden Kanal (ebendaf. q.) in die übrigen Körpergegenden zu vertheilen bestimmt schien. — In den übrigen, mit Kiemenblättern versehenen, Acephalen führen die Körpervenien den Blutsaft in die Kiemengefäße, aus welchen er durch Kiemenvenen, wieder zum Herzen gelangt, und von hieraus durch eine oder mehrere Arterienstämme im Körper verbreitet wird. Gestalt und Lage dieses Herzens sind indeß in den verschiedenen Gattungen sehr verschieden.

§. 688.

In der Darmröhre (*Teredo*) liegt, nach Home *), das Herz an der Rückenseite **), zeigt zwey Kammern (T. II. f. xv. f. f.), welche das Kiemenblut aus zwey Vorkammern (e. e.) erhalten und sich in eine gemeinsame Anschwellung am Anfange der Aorta entleeren (g.). Die Bras

der Echinodermen überhaupt: „Une sorte de système vasculaire, qui à la vérité ne s'étend pas à tout le corps, entretient une communication avec diverses parties de l'intestin et avec les organes de la respiration.“

*) Philosophic. Transact. 1806. p. 184.

**) Die Lage des Herzens an der Rücken- oder Lichtseite ist überhaupt den Thieren ohne Rückenmark und Gehirn eigen, und deutet, so wie die Lage des Hauptnervenstrangs auf der Bauchseite, ebenfalls auf das Vorherrschende vegetativer Gebilde.

Chiopoden, z. B. *Lingula*, eben so aber auch die Gattungen *Area* und *Pinna*, besitzen, nach Cuvier, für das Kiemenblut jeder Körperhälfte, ein besonderes Aortenherz. In der Auster liegt das Herz zwischen der Leber und dem Schließmuskel der Schale, und ist vom Rücken vorwärts nach den Kiemen gewandt. In den mit zwey gleichen Schalen versehenen Acephalen endlich, z. B. in der Flußmuschel, findet man das Herz an der Rückenseite unter dem Schlosse in einem dünnen Sacke, durch welchen man es bey dem lebenden, aus der Schale genommenen Thiere, deutlich pulsiren sieht (T. II. f. XI. c.). Es ist hier von orangegelber Farbe, länglich (f. XIII. c.), hinten und vorn in Arterienstämme ausgehend, und mit starken Muskelfasern versehen. Die beiden Vorkammern, welche das Blut der Kiemen aufnehmen, liegen zu beiden Seiten des Herzens, und sind sehr dünnhäutig (f. XIII. d. d.). — Die merkwürdige Organisation dieser Bivalven, zu Folge welcher der Mastdarm mitten durch das Herz verläuft, habe ich schon oben (S. 437.) erwähnt. Beachtungswerth ist übrigens, daß, nach Home, in den Darmröhren bereits rothes Blut sich finden soll, da in den übrigen Weichthieren sämmtlich nur helle, seröse Flüssigkeiten in den Gefäßen bewegt werden.

b. Gefäßsystem der Gasteropoden.

§. 689.

Auch hier hat ein doppelter Kreislauf durch den Körper und durch die Lunge Statt, doch ist das Herz stets nur einfach, in Form und Lage aber verschieden; die letztere wird namentlich durch die Stelle des Respirationsorgans bestimmt. Wir betrachten das Gefäßsystem einiger Gattungen als Beispiel: — In der Weinbergsschnecke zuvörderst (wo schon Swammerdam Herz und Hauptgefäßstämme ziemlich gut beschrieb und abbildete, und von welcher nachher, so wie von mehreren andern Gasteropoden, Cuvier in den *Annales d. Muséum d'hist. n.* so schöne Zergliederungen bekannt

gemacht hat), liegt das Herz in einem zarten Herzbeutel links hinter der Lungenhöhle, und zwischen dieser und der Leber *) (f. T. III. f. II. m.), nimmt durch eine weite Lungenvene und eine rundliche Vorkammer (f. III. p. q.) das, einer dünnen, bläulichen Milch nahe kommende Blut in die muskulöse, mehr dreieckige, mit Klappen versehene Herzkammer (r.) auf, und treibt es dann durch die an ihrem Ursprunge etwas angeschwollene Aorta in den übrigen Körper. Zurück fließt es durch eine größere, an der Conca- vität der Windungen des Körpers (f. III. m. f. I. k.), und eine kleinere an der Conuexität derselben verlaufende Hohl- vene (f. III. n.), welche sich durch einen Vereinigungskanal verbinden (f. III. o.), aus welchem dann die Lungenarterien entspringen, sich an der innern Lungenwand fein zerästeln, zu- letzt aber wieder in die Lungenvenen übergehen.

§. 690.

Wo die Respiration durch Kiemen geschieht, liegt das Herz gewöhnlich dicht hinter diesen. So bey der *Aplysia*, deren Gefäßsystem, nach Cuvier, überhaupt manches Eigen- thümliche darbietet. Hier nämlich finden sich zu beiden Sei- ten des Körpers zwey starke und muskulöse Hohlvenenstämm- me, welche durch eigene Mündungen (es sind doch wohl Saugmündungen, welche ein besonderes Saugadersystem er- setzen), sich in die Bauchhöhle öffnen. Beide Stämme ver- einigen sich ferner zur Kiemenarterie, von deren Enden der Blutsaft durch eine Lungenvene zuerst in die Vorkammer (T. III. f. VII. β.), dann in die Herzkammer selbst (r) geführt wird, von woaus es sich dann durch einen in Leber- arterie (π'), Magenarterie (π.) und Aorta (ξ.), getheilten Hauptstamm weiter verbreitet. Diese Aorta trägt übrigens noch an ihrer Wurzel einen eigenen doppelten Kamm, wel- cher bey Injectionen von der Arterie aus gefüllt wird, und

*) Eine Lage, welche also bereits ganz dieselbe ist, wie in höhern Thieren.

auch sein Blut in die Arterie selbst zurückergießt. — Eben so liegt auch in der lebendiggebärenden Schnecke das Herz zwischen Kiemen und Leber (f. x. n.).

c. Gefäßsystem der Cephalopoden.

§. 691.

In den Säugethieren sind die Organe des Kreislaufs dadurch von denen aller übrigen Mollusken verschieden, daß sie eine größere Anzahl von centralen Zellen oder Herzen zeigen als irgend ein anderes Thier, nämlich drei; und zwar eins, welches mit dem einfachen oder doppelten Herzen anderer Mollusken übereinkommt, Aortenherz ist, und zwey für das Uebertreiben von Körperblut in die Kiemengefäße bestimmte (Lungenherzen). | Es steigt nämlich im Dintewurm (und so auch mit geringen Abänderungen in den übrigen Arten) der Hauptstamm der Körpervenen vom Kopfe herab, spaltet sich in zwey, nach den beiden Kiemen gewendete Aeste, und zeigt an diesen Stellen eine Organisation, welche mit der der Hohlvenen bey den Aplysien übereinzustimmen scheint, indem hier die Venen mit einer Menge drüsigter Anhänge versehen sind, welche mit jenen Gefäßen communiciren, und wahrscheinlich Flüssigkeiten der Bauchhöhle auffaugen (T. IV. f. xvii. d. d.). Auf jeder Seite endigen sich diese Venenstämme durch eine mit Klappen versehene Mündung in ein Kiemenherz (f. xvii. b. b.), welches durch eine Kiemenarterie das auch hier nur seröse Blut in die Kieme selbst übertreibt, von wo es durch die Kiemenvene, welche eine geringe Erweiterung zeigt (e. f.), von jeder Seite in das Aortenherz, und zwar wieder mittelst einer durch Klappen geschützten Oeffnung eindringt. Das Aortenherz selbst ist stark muskulös, liegt quer im Körper (a) und giebt aufwärts den Hauptarterienstamm ab (g.), welcher wieder an seiner Wurzel mit einer Anschwellung versehen ist, dann zu den verschiedenen Theilen des Körpers sich verbreit-

et (f. II. s. t.) und im Kopf, eben so wie das Nervensystem, einen Ring um die Speiseröhre bildet.

3. Gefäßsystem in den Gliedertieren.

a. In den Würmern.

§. 692.

Zunächst die Eingeweidewürmer betreffend, so finden sich diese, rücksichtlich des Gefäßsystems, wieder mit den Pflanzentieren in gleichem Falle, theils nämlich mangelt jede Spur desselben (wie z. B. in den Blasenwürmern), theils werden zwar einige Kanäle im Innern des Körpers getroffen (so in den Bandwürmern), welche indeß mehr verästete Darmkanäle als Gefäße zu seyn scheinen; ja selbst die oben (§. 443. 444.) erwähnte außerordentliche Einjaugung der äußern Körperfläche bey allen diesen Thieren, scheint mehr Folge unmittelbarer Durchdringung als der Wirkung eigener auffaugender Gefäße. — Anders verhält es sich hingegen bey den freilebenden Würmern, wo nicht nur ein deutlich ausgebildetes, obwohl in vieler Hinsicht noch nicht vollkommen gekanntes Gefäßsystem, sondern selbst ein rothgefärbter Körpersaft (Blut) vorhanden ist. — So bemerkt man, z. B. im Blutegel, zwey stärkere, geschlängelte, deutlich pulsirende Seitengefäße (T. V. f. VIII. h. x. a.), und ein engeres, mittleres Rückengefäß, von denen die erstern, nach Cuvier, venöser, das letztere arterieller Natur zu seyn scheint. Von besondern Centralorganen findet sich übrigens keine Spur, ja, nach Thomas *), scheint sich sogar das Blut nicht in bestimmter Ordnung, sondern bald rück- bald vorwärts zu bewegen, was ich jedoch um so weniger glaube, da mir die Beobachtung lebender Regenwürmer häufig genug bewiesen hat, wie leicht hier Täuschung möglich ist, und wie oft man durch die Bewegung der Kör-

*) Mémoire pour servir à l'histoire des sangsues.

perringe veranlaßt werden kann zu glauben, daß das Blut in demselben Gefäße bald vor- bald rückwärts fließe, ohne daß es in Wahrheit der Fall wäre. Wie fein und zahlreich übrigens die Verästelungen der Gefäße im Blutegel sind, beweisen die vielen Verzweigungen, welche die Nervenknoten umgeben (T. V. f. XII.).

§. 693.

Deutlicher noch, als im Blutegel, sind ferner die bereits erwähnten Gefäße des Regenwurms, an welchem ich drei, längst des Körpers verlaufende Gefäßstämme, einen obern, wahrscheinlich arteriellen (T. V. f. IV. a.), und zwey untere, bemerke, von denen der stärkere als Hohlvenenstamm betrachtet werden könnte, da hingegen der zweyte, unter diesem liegende feinere, lebhafter geröthete, Kiemenvene zu seyn scheint, welche das vielleicht durch Aortenweige zu den Respirationöblafen geführte Blut aufnimmt und am vordern Körperende, wo sich unterer und oberer Gefäßstamm verbinden, mit dem übrigen Venenblute vereinigt. Diese Verbindung zwischen untern und obern Längengefäßen, ist übrigens vorzüglich deshalb merkwürdig, weil sie durch Gefäßkreise um die Speiseröhre (sie erinnern wieder an die Nervenschlingen um dieselbe) bewerkstelligt wird, an welchen mehrere herzförmige Anschwellungen sich vorfinden (T. V. f. II. m. m. m. f. v. vergrößert), welche jeder Schlinge indeß mehr das Ansehn eines Lymphgefäßes mit verengerten Klappen, und erweiterten zelligen Zwischenräumen geben, als daß sie die Herzform höherer Thiere vorbilden sollten. — Ein ähnliches, nur etwas zusammengesetzteres, Gefäßsystem findet sich, nach Cuvier, auch bey dem Sandwurm (*Lumbricus marinus*); nach Den's Untersuchungen *) hingegen, soll das Blut der zu beiden Seiten (neben der, an dem Bauche liegenden Hohlader) befindlichen Kiemenvenen, am vordern

*) s. dessen Isis I. Bd. 4. Hft. S. 470.

Körpertheil in zwey Vorkammern, und dann in zwey Herzkammern sich ergießen, welche ferner, theils ab- und aufwärts in Arterien übergehen, theils in der Mitte zu einem, unten und oben verschlossenen, langen Rückengefäß (Herzblindsack) sich vereinigen.

b. Gefäßsystem der Krustenthiere.

S. 694.

Namentlich sind es die Kiemenfüßigen Krustenthiere, z. B. die Squillen, bey denen das Centralorgan des Kreislaufs noch am bestimmtesten der Form des langgestreckten, am Rücken liegenden, Herzens der Muschelthiere, oder der längst des Rückens verlaufenden Aorta der Würmer nahe kommt, indem hier das Herz selbst kaum etwas mehr als eine längst des Rückens verlaufende Aorta ist, sein Blut von den Kiemenvenen empfängt, und dasselbe zu den übrigen Körpertheilen vertreibt. Von diesen aus sammelt es sich dann in eine, auf der Bauchseite liegende Hohlvene, und geht dann wieder in die Kiemen über, so daß hier der Kreislauf, ganz wie in den Weichthieren, von Statzen geht. In den eigentlichen Krebsen ist das Herz mehr rundlich, im Flußkrebs an den Rändern ausgezackt (T. VI. f. IX.), liegt gleich unter dem Rückenschilde (f. IV. a.), nach dessen Hinwegnahme man es lebhaft pulsiren sieht, und sendet von hier, theils vorwärts, theils rückwärts, mehrere Arterien aus (f. IV. b. c.). Die Substanz des Herzens ist deutlich muskulös, jedoch noch sehr weich, die Arterien sind feine, ganz durchsichtige Röhrchen.

c. Gefäßsystem der Insekten.

S. 695.

Hier sind es nur noch diejenigen Gattungen, deren Respirationssystem noch weniger von dem der bisher betrachteten Ordnungen abweicht, welche auch noch ein deutliches,

und zur Vollbringung eines Kreislaufs wohl geeignetes Gefäßsystem erkennen lassen, nämlich die in so vieler Hinsicht den Krustenthieren sich nähernden Arachniden. Bey den Spinnen aber sowohl, als bey den Scorpionen, haben die Untersuchungen der H. H. Cuvier, Meckel und Treviranus, erwiesen, daß von dem auch hier längst des Rückens, gelagerten Norten-ähnlichen Herzen (dessen Pulsationen bey großen, nicht behaarten Spinnen schon mit bloßen Augen wahrzunehmen sind) mehrere Gefäße ausgehen, von denen einige mit den Kiemen, andere mit dem sogen. Fettkörper in stätiger Verbindung sich zeigen (T. VII. f. VII. a. b.), obwohl die Art des Kreislaufs selbst wegen allzu großer Zartheit der Gefäße, noch nicht mit Zuverlässigkeit erörtert werden konnte. Darf man jedoch der Analogie trauen, so muß derselbe allerdings mit dem der Krustenthier ziemlich übereinstimmen.

S. 696.

Was nun die übrigen Insekten betrifft, so haben zwar auch in diesen hin und wieder einige ältere Zergliederer Saftgefäße und Kreislauf beobachtet wollen, alle neuere Beobachtungen hingegen stimmen darinn überein, daß dergleichen hier nicht mit Recht angenommen werde, daß vielmehr die Körpersäfte hier zwischen den innern Organen sich frei zu ergießen scheinen, womit auch die, jedem Punkte des Körpers Luft zuführenden Tracheen, so wie die eigenen Formen der Sekretionsorgane (S. 648.) in Verbindung stehen. Ein Gefäß ist indeß demohnerachtet noch übrig geblieben, und durch seine deutliche Pulsation, so wie durch den Mangel aller andern zu- oder ausführenden Kanäle, merkwürdig, und die Veranlassung zur Aufstellung der verschiedenartigsten Meinungen geworden. Dieses Gefäß findet sich längst des Rückens, da, wo in den vorigen Ordnungen, ja noch in den Arachniden, ein wahres Norten-förmiges Herz sich zeigte, und hat daher den Namen des Rückensgefäßes erhalten. Man findet dasselbe bey allen, in dies

fer Hinsicht untersuchten Insekten als einen dünnhäutigen, gleichförmigen, nur an seinen beiden Extremitäten etwas verengerten Kanal, welcher durch seine, am untern Ende (nach Lyonnet's Bemerkung) stärkern Pulsationen, zuweilen als abwechselnd verengert erscheint, und deshalb von Malpighi gleichsam als eine Reihe von Herzen beschrieben wurde. Merkwürdig sind die äußerst feinen Trachäenverästelungen, welche diese Röhre von beiden Seiten umgeben (T. VII. f. XIII.); so wie auch noch die Anheftung desselben, an der Rückenwand durch eigene Muskelbündel Erwähnung verdient. Man findet das Rückengefäß in allen Entwicklungszuständen, doch ist es, den schönen Untersuchungen von Marcel de Serres *) zu Folge, beim vollkommenen Insekt ungleicher in seinem Durchmesser als in der Larve. Auch scheinen, nach Demselben, die Muskeln und Trachäen mehr Einfluß auf die Bewegung desselben als die Nerven zu haben; wie denn auch überhaupt dieses Organ von so geringem Einfluß auf das Leben ist, daß z. B. Raupen selbst nach herausgenommenem Rückengefäß, oder wenn durch Salzsäure der Saft desselben coagulirt worden war, nichts destoweniger fortleben und athmen, dahingegen Spinnen und Scorpione nach herausgenommenem Herzen, alsbald sterben. Ob übrigens dieses Organ eine bestimmte Funktion, und welche ihm zukomme? oder ob es bloß als Ueberbleibsel einer tiefern Bildung zu betrachten sey, und für diese Organismen seine Funktion allmählig erlösche (welches durch die eben erwähnten Versuche nicht unwahrscheinlich wird), ist bis jetzt nicht zu entscheiden, am wenigsten würde ich jedoch der von M. d. Serres aufgestellten Meynung, daß das Rückengefäß Sekretionsorgan des sogen. Fettkörpers sey, beystimmen, da es erstens widersprechend ist, von einem Kanal anzunehmen, daß er gleichzeitig durch seine Wände Säfte auffauge, und dieselben dann verwandelt auf demselben Wege wieder ausschwige, und fer-

*) Magasin encyclopédique p. Millin. 1814. Mai. Observations sur les usages du Vaisseau dorsal, etc. (fortgesetzt im Juni- und September: Stück) p. 139.

ner, wenn wir dieser Fettmasse die Bedeutung von Chylus-
kugeln nicht absprechen können, ihre Absonderung mittelst
Ausschwitzung durch die Darmwände viel wahrscheinlicher ist.

Anmerkung. In meinem Versuch üb. d. Nervensyst. S. 75.
hatte ich auf die merkwürdige Erscheinung hingewiesen,
daß in den Embryonen höherer Thiere an demselben
Orte, wo bey den Insekten das Rückengefäß sich zeigt,
ein ähnlicher, blind geendigter Kanal bemerkt werde, in
dessen Flüssigkeit späterhin Nervenfaser anschießen, ihn
so zu Rückenmark und Hirn gestaltend; und hatte dabey er-
wähnt, daß in dieser Hinsicht das Rückengefäß, dessen
Säfte nur durch andauernde Pylsation am Krystallisiren
verhindert zu werden scheinen (durch Salzsäure oder Gal-
vanismus bilden sie sich aber, nach d. Serres, auch hier
wirklich zu einem soliden Strange), allerdings als eine
Vorbedeutung des centralen Nervensystems betrachtet
werden könne. Daß das Rückengefäß aber wirklich sei-
ner Function nach, hier schon als Rückenmark und
Hirn wirke, ist eine durch jene Sätze eben so wenig
ausgesprochene Ansicht, als z. B. daraus, daß wir fan-
den, wie der schwarze Fleck im zusammengesetzten Insek-
tenauge ein Vorbild der Pupille abgebe (S. 117.), die
Behauptung folgen würde, daß er als wirkliche Pupille
zu betrachten sey. Noch weniger ist sie indeß wohl da-
durch als gänzlich unhaltbar zu widerlegen, daß man das
Rückengefäß in der Thierreihe zum Herzen, oder zur
Aorta sich entwickeln läßt; wenn man anders nicht die
Organisation des Insekts unter die des Wurms stellen
will *).

*) Vergl. Hn. Medel's Archiv f. Phys. I. Bd. I. Hft. S. 15. u.
a. a. D.

II.

Gefäßsystem der Thiere mit Rückenmark
und Gehirn.

S. 697.

Das Gefäßsystem der vier höhern Thierklassen unterscheidet sich von dem der untern auf ähnliche Weise, wie das Nervensystem, theils nämlich indem das, dem Stoffwechsel wesentlich bestimmte, Gefäßsystem eine höhere, innere Centralität erlangt, und ein einziges Herz allen hierhergehörigen Klassen gemeinsam ist, ein Organ, welches eben so sehr die höchste Entwicklung der Gefäßstructur, als das Hirn die höchste Entwicklung der Nervenbildung darstellt, und dabey von gleichem Einfluß ist, für sein System, wie das Hirn für das der Nerven; theils indem die Lage dieses Herzens beynahe eben so sehr durch die Lage des nervigen Centralorgans, als durch die der Respirationsorgane, bestimmt wird, welchem ersteren das Herz dadurch correspondirt, daß es theils in der untersten Klasse der Regel nach immer, theils in den obern Klassen ursprünglich im Embryo, an derselben Gegend auf der Vorderseite liegt, wo auf der Rückseite (Richtseite) das Hirn sich entwickelt *). Weiter ist diese ganze Abtheilung des Thierreichs durch Rothblütigkeit, und in den zwey höhern Klassen durch bedeutende Wärme des Blutes ausgezeichnet, so wie ferner dadurch, daß das Blutgefäßsystem, außer dem, auch niedrigeren Thieren eigenen Säftekreislauf, durch die Respirationsorgane, noch einen partiellen Kreislauf durch die Leber zeigt, wo das von den assimilativen Organen (in der Pfortader) zurückfließende Venenblut (ganz wie z. B. in den Mollusken, alles Venenblut im Respirationsorgan) sich von neuem in der Leber theilt, um dann erst in die gemeinsame Hohlvene sich zu sammeln. Endlich aber trennt sich hier auch ein der Auf-

*) Wo das Hirn sich umbiegend den obersten Punkt des Körpers einnimmt, liegt natürlich dann auch das Herz mehr unter, als vor dem Hirn.

saugung bestimmtes, lymphatisches System (dessen helle Flüssigkeit an die Gefäße der niedern Klassen erinnert) mit vollkommener Schärfe vom Blutgefäßsystem. — Im übrigen erleidet jedoch dieser Typus noch manche Veränderungen und stufenweise Vervollkommnungen in den einzelnen Klassen, welche wir nun der Reihe nach durchgehen.

1. Gefäßsystem der Fische.

a. Blutgefäße.

§. 698.

Der Blutkreislauf der Fische kann insofern mit dem einiger Würmer (z. B. dem des Regenwurms §. 693.) verglichen werden, als auch hier die Venen an der Bauchseite sich sammeln, dort ihr Blut in das Herz ausleeren, von welchem es dann durch mehrere (auf den Kiemenbögen verzweigte) Gefäßringe *) aufwärts um den Speisefanal bewegt wird, und so in den Anfang der Aorta sich ergießt. Da folglich hier das Herz das Blut zunächst in die Kiemen treibt, hat man öfters den Fischen bloß ein Lungenherz (eine rechte Herzkammer) zuschreiben wollen, jedoch mit eben so wenig Grunde, als wenn man z. B., wo ein Arterienstamm unterbunden wird, und die Natur durch Seitenäste den Blutlauf wiederherstellt, nur die oberhalb der Unterbindung abgehenden Seitenäste als Arterien, die unterhalb derselben das Blut zum Stamme rückführenden, aber für Venen halten wollte. Wie daher auch schon andere Zergliederer bemerkt haben, es ist bey den Fischen, wie immer, wo nur ein einfaches Herz existirt, dieß Herz ein Aortenherz; merkwürdig ist jedoch, daß hier das Blut nur durch Verzweigungen der Aorta selbst oxygenirt wird. — Das Herz der

*) Diese Gefäßringe, welche in den Amphibien zu einem einzigen sich verwandeln, erinnern auch an den Gefäßkreis der Säugethiere §. 691.

Fische liegt übrigens bey den Gräthenfischen an der Kehlgegend, dicht unter dem Kopf, außerhalb des durch die Kiemenbögen und deren Muskeln gebildeten Thorax, mit einem zarten Herzbeutel umgeben, welcher abwärts mit dem Bauchfell eine Duplicatur bildet, wodurch das Herz von den Baucheingeweiden, namentlich von der zunächst liegenden Leber getrennt wird (T. IX. f. XVIII. a.), und ist an und für sich von so beträchtlicher Kleinheit, daß es nach H. Liedenmann's *) Untersuchungen, hier $\frac{1}{351}$ bis $\frac{1}{788}$ der Körpermasse beträgt, da es im Menschen $\frac{1}{180}$ ist, welches eines Theils mit der Kleinheit des Fischgehirns auf eine merkwürdige Weise übereinstimmt (obwohl das Herz demohnerachtet in der Regel viel größer ist, im Stör über hundertmal, als das Hirn), andern Theils mit der geringen Blutmenge und der kleinern Anzahl an sich schwächerer Gefäße, bey diesen kaltblütigen Thieren zusammenhängt.

§. 699.

Das Herz selbst besteht immer theils aus einer einzigen, ziemlich dünnwandigen, dunkelfarbig erscheinenden Vorkammer, welche das, durch mehrere, zuletzt vereinigte Stämme herzu geführte, Venenblut des Körpers aufnimmt, und gewöhnlich hinter der Herzkammer liegt, theils aus einer einzigen Herzkammer**), von dickern, röthern Wänden, und meistens länglicher Gestalt. Letztere nimmt das Blut der Vorkammer (dessen Rücktritt gewöhnlich durch zwey halbmondförmige Klappen (T. X. f. VI. a.) verhindert wird) auf, und treibt es in den, an seiner Wurzel erweiterten Aortenstamm über, wo wieder gewöhnlich (f. VII. a.) zwey (in den Knorpelfischen dagegen weit mehrere, so finde ich im Stör (f. IV. h. i. k.) drei Reihen, jede von drei Klappen) halbmond-

*) Anatomie des Fischherzens, Landshut 1809. 4.

**) Fälschlich wurde neuerdings dem Fischherzen noch eine zweite aberall geschlossene Kammer zugeschrieben.

förmige Klappen sich vorfinden. Dieser Aortenstamm ferner, verzweigt sich so, daß zu beiden Seiten, an jedem Kiemenbogen an der untern Fläche ein Gefäßast (T. X. f. v.) abgeht, und, nach wieder zusammengetretenen Zweigen an der obern Seite der Kiemen, oder an der Grundfläche des Schädels zum Anfang der längst der Wirbelsäule verlaufenden Aorta, mit den übrigen sich wiederum vereinigt. Der so von neuem gebildete Aortenstamm geht übrigens beim Karpfen gleich anfangs durch das Loch eines untern Stachelfortsatzes am Hinterhauptbein, läuft dann hier, wie in den meisten Fischen, hinter der Nierenmasse, Zweige zu den benachbarten Organen gebend, die Bauchhöhle hindurch, und tritt endlich in den durch die untern Dornfortsätze der Schwanzwirbel gebildeten Kanal; im Stör hingegen verlieren sich unter der Wirbelsäule die Häute der Aorta ganz, und das Blut strömt bloß in einer durch die Knorpelsubstanz des Rückgraths gebildeten Röhre. — Abweichungen von obigem Typus finden sich namentlich bey den Knorpelfischen, indem hier theils das Herz überhaupt verhältnißmäßig größer, als bey den Gräthenfischen, ist, theils indem eine größere Zahl von Klappen sich vorfindet (so finden sich, nach H. Liedemann, bey *Raja rubus* *) drei Klappen am venösen Eingange der Herzkammer, und fünf Reihen, jede von drei Klappen, am *Bulbus aortae*). Ferner liegt auch bey den Knorpelfischen, bey den weiter nach hinten gerückten Kiemen (S. 593.), das Herz weiter vom Kopfe entfernt, und nach der größern Anzahl von Kiemen selbst (bey Rochen und Hayen fünf, bey *Lampreten* sieben) ist auch die Zahl der auf ihnen sich vertheilenden Gefäßringe der Aorta verschieden. Was das Herz der *Lamprete* betrifft, so hat dieß überhaupt mehreres Eigenthümliche, theils indem es in einem völlig knorpeligen Herzbeutel, am Ende des elastischen Kiemenapparats (T. VIII. f. iv. B. 19.) eingeschlossen ist, theils indem es in diesem Herzbeutel sowohl durch eine Art von Ligament. suspensorium, als durch einzelne, starke, sehnigte Fäden befestigt wird, Verwachsungen, welche auch in andern Fischen, na-

*) So sehe ich es auch im Herzen des Störs (f. iv. c.).

mentlich bey Seewolf und Meeraal vorkommen. Im Herzen des Störs erwähnt Haller *), nach Valsalva, Drüsen, aus denen ein schwarzer Saft in die Herzkammer ergossen würde, welche ich jedoch nicht gefunden habe.

b. Lymphgefäße

§. 700.

Die von den verschiedensten Theilen des Körpers lymphatische Säfte zurückführenden, auffaugenden Gefäße der Fische, welche von Hewson **) zuerst beschrieben wurden, zeichnen sich, nach diesem Zergliederer, namentlich durch folgende Punkte vor denen des Menschen aus: 1) obwohl sie vielfache Geflechte bilden, mangeln ihnen doch die lymphatischen Drüsen; 2) werden keine Klappen in denselben angetroffen, so daß man sie sehr wohl von den Stämmen nach den Aesten injiciren kann (beides Momente, durch welche sie sich dem Gefäßsystem der niedern Thierklassen deutlich anzuschließen scheinen); 3) bilden sie im Stockfisch, und so wahrscheinlich in vielen andern Gattungen, ein eigenes, schönes Netzwerk zwischen Muskel- und Flockenhaut des Darmkanals, in welches sich der aufgesaugte Chylus zuerst zu ergießen scheint; 4) sammeln sie sich zu einer weiten, rechts neben dem obern Magenende liegenden, Lymphcisterne, von welcher aus durch Geflechte und endlich durch eine feine Mündung die Lymphe in die Drosselvene übergeht.

2. Gefäßsystem in den Amphibien.

a. Blutgefäße.

§. 701.

Die Klasse der Amphibien nähert sich, rücksichtlich ihres Gefäßsystems, der vorhergehenden namentlich in folgender

*) Element. phys. T. I. p. 384.

**) An Account of the lymphatic System in Fish. Philos. Transact. 1769. p. 204.

Hinsicht: 1) durch unvollkommnere Drydation des Blutes (obwohl wegen anderer Ursachen als bey den Fischen); 2) durch die niedrige Temperatur des Blutes (Kaltblütigkeit); 3) durch sparsam vertheilte, und kleinere Blutgefäße *), und geringere Blutmenge (nämlich im Verhältniß zu den höhern Klassen, denn der Körper der Fische ist allerdings noch blutärmer), womit es denn 4) auch übereinstimmt, daß das Herz zwar etwas größer, als in den Fischen, aber doch beträchtlich kleiner, als in den höhern Klassen, ist. Im Frosch fand ich z. B. das Herz $\frac{2}{3}$, in der Ringelnatter $\frac{1}{7}$ des Körpergewichts.

Was nun zuvörderst den Blutkreislauf der Frosche betrifft, so nähert sich dieser dem der Fische noch auffallend. Das Herz nämlich (welches hier in seinem Herzbeutel dicht unter dem Brustbein und über der Leber liegt), ist auch hier ganz einfach, besteht aus einer einzigen, weitem, dünnwandigen Vorkammer, und einer länglichen, gerötheten, muskulösen Herzkammer; der Arterienstamm ferner, spaltet sich nach seinem Austritt ebenfalls in zwey, den Speisefanal umfassende, Zweige, welche, ganz wie die Kiemengefäße der Fische, erst an der Wirbelsäule, und zwar in der Lebergegend, wieder zusammentreten und die absteigende Aorta bilden (T. XIII. f. VIII.). Dieser so gebildete Arterienkreis ist es zugleich, welcher in der Larve, und in den Kiementragenden Amphibien, wahrscheinlich, ganz wie im Fisch, die Kiemengefäße abgiebt, und aus welchem auch, im entwickelten Thier, die Lungenarterien als Nebenäste (so daß also nur ein Theil der Blutmasse die Lungen durchläuft), entspringen. Uebrigens finden sich, nach Swammerdam, an zwey von diesem Kreise aufsteigenden Karotidenartigen Arterien, zwey graue, erweiterte Stellen **), welche den Ort anzudeuten scheinen, aus denen früher die Kiemengefäße ihren Ursprung nahmen.

*) H. Blumenbach fand bey *Lacert. palustris* die Blutmenge zum Körpergewicht = $2\frac{1}{2} : 36$, da sie im Menschen = $1 : 5$ sich verhält (Hdbch. der vergl. N. S. 234.).

**) *Bib. d. Nat. S. 327. T. 49.* Ich finde (wie es auch H. Meckel angiebt) nur eine Erweiterung an jeder Carotis (f. T. XIII. f. vi. B. i.).

— Was das Venensystem betrifft, so hat auch dieß hier mehrere Eigenthümlichkeiten; erstens nämlich finden sich zwar hier eigene, das Lungenblut zum Herzen führende, Lungenvenen (an Statt, daß bey den Fischen bloße Arterien das Blut durch das Respirationsorgan und in die Aorta treiben), allein sie ergießen sich mit den andern Venen in zwey, von beiden Seiten zur Vorkammer gehende, Hohlvenenstämmen; und zweytenß bleibt hier (was namentlich auch in Salamandern sehr deutlich zu bemerken ist), die Nabelvene, welche in höhern Thieren, nach dem Austritt aus dem Ey, in das runde Leberband sich zu verwandeln pflegt, nach einer interessanten Entdeckung von H. Jacobson *), zeitlebens offen, indem sie die Zweige der Vena epigastrica, und die Venen der großen, sogen. Harnblase (Allantois) aufnimmt; eine Organisation, welche wohl nur durch die Berücksichtigung der Entwicklung dieser Thiere (ohne Nabelstrang und Placenta) verständlich wird, und beweist, daß in ihnen eben so die Hautfläche selbst ursprünglich eine Athemhaut des Fötus (Chorion) vertreten, und daher von dieser Hautfläche, wie sonst vom Chorion, die Nabelvene entspringen müsse, gleichwie die Allantois hier nicht aus der Bauchhöhle hervortritt, sondern als bleibender Wasserbehälter fortwährend bemerkt wird.

S. 702.

Der Blutkreislauf der Schildkröten ist schon etwas mehr, als der in voriger Ordnung, zusammengesetzt: — Zunächst das, auch hier dicht über der Leber, und zugleich hinter dem Bauchschilde liegende, Herz betreffend, so besteht dieß bereits aus zwey Vorkammern und einer, in mehrere zusammenmündende Zellen abgetheilten, einen breiten Kreisabschnitt darstellenden, Herzkammer, welche durch sehr starke Muskelwände gebildet, und an ihrem untern stumpfen Ende durch ein sehnigtes Band (wie bey manchen Fischen) mit dem Herzbeutel verwachsen ist. Die Vorkammern sind aus-

*) Bulletin des Sciences de la Soc. philom. 1813. f. ausführlichere Nachricht davon in Meckel's Archiv f. Phys., Bd. III. Hft. I. S. 147. — Auch die Absonderung des Harns wird, zu Folge dieser Untersuchungen, durch untere Nierenvenen zum Theil vermittelt.

ferst geräumig (jede an sich, beynahe der Herzkammer an Größe gleichkommend), werden durch eine, bey *Testudo scorpioides* durchbohrte, sonst geschlossene, Scheidewand, getrennt, und man bemerkt hier schon, wie im Menschen, daß die rechte das Körperblut aus den Hohlvenen, die linke das oxydirte Blut aus den Lungenvenen durch eine spaltenförmige Klappenmündung empfängt. Die innere Einrichtung der Herzkammer ist insofern bey verschiedenen Arten verschieden, als ihre Höhle bey einigen (z. B. der griechischen Schildkröte) mehr, als ein einfacher, nur durch starke Faserbündel der Wände uneben gemachter Raum zu betrachten ist, dahingegen bey andern (z. B. der *Carett*-Schildkröte) diese Faserbündel so weit hervorspringen, und die Kammer so deutlich in mehrere Zellen zu theilen scheinen, daß *Mery* *) dadurch veranlaßt wurde, außer einem rechten und linken, auch noch einen Ventrikel der Pulmonararterie, und Aorta anzunehmen. Es sey indeß die Herzhöhle einfacher oder zusammengesetzter, so ist der Weg des Blutes durch das Herz doch immer so, daß das Lungenblut links sich in das Herz ergießt, mehr nach der Rückseite des Herzens sich mit dem Hohlvenenblute vermischt, dann rechts in die Aorta, und an der Vorderseite endlich in die Lungenarterie überfließt (vergl. T. XIII. f. v.). — Die Arterien selbst bilden übrigens wieder, wie in den Fröschen, den Ring um den Speisefanal, welchen wir als Wiederholung der Riemenarterien betrachten: — Erstens nämlich entspringt die Aorta getheilt, und in der *Carett*-Schildkröte an jedem Stamm, durch zwey halbmondsförmige Klappen geschützt, aus der rechten Herzseite, ein Ast steigt aus der Theilung aufwärts, um Arillararterien und Karotiden zu bilden, die seitlichen Hauptstämme aber, biegen sich rechts und links auswärts, und der linke tritt dann nach einigen zu Darmkanal und Leber abgegebenen Zweigen, an der Wirbelsäule wieder mit den rechten stärkern zusammen, um die absteigende, den übrigen Körper versorgende Aorta zu bilden, wo

*) Mémoires de l'Académie des Sciences. 1703.

durch sonach ein Gefäßkreis, ganz wie im Frosch, zu Stande kommt. Ein zweyter Gefäßkreis wird indeß, wie aus den von H. Meckel und Munnik's gemachten Beobachtungen *), hervorgeht, dadurch gebildet, daß die, gleich der Aorta, mit zwey halbmondförmigen Klappen versehene, Lungenarterie sich ebenfalls, nach ihrem Austritt, in einen rechten und linken Ast theilt, deren jeder zwar in eine Lunge sich einsenkt, allein auch durch einen arteriösen, wahrscheinlich stets offen bleibenden Gang (Ductus Botalli), in den Nortenast seiner Seite übergeht. Nach allen diesen Vorrichtungen wird also auch hier nur ein kleiner Theil der Blutmenge der Einwirkung der Luft ausgesetzt, ja die Drydation des Blutes müßte selbst unvollkommener seyn, als in den Fischen, wo alles Blut die Kiemen durchläuft, wenn nicht in den letztern bloß Wasserrespiration Statt säude, und nicht in diesen und andern Amphibien vielleicht gar noch außer der Lungenrespiration eine Wasserathmung durch die bleibende Allantois bewerkstelligt würde. — Was die Venen betrifft, so ist es merkwürdig, daß auch hier, nach H. Bojanus **) und meinen eigenen Untersuchungen, das Blut des ganzen Hinterleibes, der Bauchdecke, Hinterfüße u. s. w. (außer dem Venenstamm von Nieren und Geschlechtsorganen) wahrscheinlich, ganz wie bey Fröschen und Salamandern, nach Art der Pfortader in der Leber (und zwar, wie ich in der Sumpfschildkröte finde, durch zwey Stämme) zusammenstrifft, um theils in diesem Organ, theils durch untere Nierenvenen (nach H. Jacobson) in den Nieren, umgetrieben zu werden, bevor es zum Herzen gelangt. Dicht an den Vorkammern sammelt sich übrigens das Venenblut des Körpers sowohl, als das der Lungen, jedes in einen venösen Behälter, aus welchem es sich dann auf die beschriebene Weise in die Vorkammern selbst ergießt.

*) Anmerk. z. Cuvier's vergl. N. 4. Bd. S. 130.

**) Den's Isis 1. Bd. 7. Heft, S. 379.

S. 703.

In den Schlangen liegt das Herz nach der Mittellinie des Körpers vor der Lunge und über der Leber, in der Ringelnatter ohngefähr 4 Zoll unter dem Kopfe. Auch hier ist es mit einer linken Lungen- und einer, beynahe noch einmal so weiten, rechten Hohlvenen-Vorkammer versehen, beide ergießen sich in die einfache, fleischige, länglichte Herzkammer, aus welcher ebenfalls eine gespaltene, erst an der Wirbelsäule sich vereinigende Aorta, und die einfache Lungenpulsader entspringen. Rückfichtlich der Venen, so zeigt sich bey den Schlangen mit einem einzigen Lungenfack gleichfalls nur eine einzige Lungenvene, unter den übrigen Venen findet sich wieder eine zur Leber gehende Bauchvene (*V. abdominalis*) und eine doppelte untere Nierenvene (*V. renales inf.*), welche mit der vorigen hier keine Gemeinschaft hat.

S. 704.

In den Eidechsen endlich, zeigt die Herzbildung wieder große Aehnlichkeit mit der der Schildkröten. Zwey getrennte Vorkammern und eine einfache, obwohl häufig in mehrere Zellen eingetheilte Herzkammer, sind daher in der Regel auch hier zu bemerken. In mehrern Gattungen, z. B. im Krokodil, ist sogar das Herz, wie in einigen Schildkröten, am Herzbeutel durch ein sehnichtiges, von der Spitze ausgehendes, Band befestigt (*T. XII. f. XIX. i.*). Die Lage des Herzens ist wieder gewöhnlich dicht über der Leber (nach Cuvier bey dem Leguan jedoch, weit von der Leber und ganz vorn in der Brust). Seine Vorkammern (*f. XIX. g. h.*) sind verhältnißmäßig kleiner, als in den Schildkröten, und durch eine dünnhäutige Scheidewand getrennt (bey der *Lacerta apoda* ist diese Scheidewand durchbohrt). Was die, ziemlich nach Art des menschlichen Herzens, gestaltete Herzkammer betrifft, so ist dieselbe, nach Cuvier, bey dem Krokodil auf die Weise in drei anastomosirende Zellen eingetheilt, daß das Blut der Hohlvenen aus der rechten Herzkammer in die zwey rechten untern verbundenen Herzzellen tritt, aus welchen die Lungenarterie und die linke absteigende Aorta

entspringt, dahingegen das Lungenvenenblut aus der linken Vorkammer in die linke, obere, von den vorigen mehr abge- sonderte Herzzelle sich ergießt, aus welcher der rechte Aor- ten-, Karotiden- und Arillararterien- Stamm entspringt, welche Gefäße daher nicht nur ein mehr oxydirtes Blut als die linke Aorta, sondern auch (da nur wenig Blut aus den beiden andern Herzzellen in dieß herüberdringt) ein weit we- niger mit Venenblut vermisches Blut führen, als man in den Arterien der Schildkröten findet. — Rechte und linke Aorta (die letztere indes nur mittelst eines schwachen, von der Abgabe stärkerer Aeste übrig gebliebenen Kanals) bilden übrigens auch in den Eidechsen durch ihre Verbindung an der Wirbelsäule den gewöhnlichen Gefäßkreis um den Spei- sekanal, und dann die absteigende Aorta, deren weitere Ver- ästungen nichts Ausgezeichnetes haben; auch die Körperven- en scheinen im Wesentlichen von der gewöhnlichen Anordnung, welche selbst im Menschen Statt findet, nur durch das oben erwähnte eigene Verhalten von Leber- und Nierenvenen verschie- den zu seyn.

b. Lymphgefäße.

§. 705.

Nach Hewson's *) Beobachtungen weichen die Lymph- gefäße der Amphibien zwar insofern von denen der Fische ab, als sie wirklich mit Klappen versehen sind, indes sind diese Klappen weder so dicht aneinander, noch so fest, als die der höhern Thiere, da man noch sehr wohl dieselben von den Stämmen nach den Aesten injiciren kann. | Bey einer Schildkröte, welche er in dieser Hinsicht untersuchte, fan- den sich ebenfalls reichliche Verzweigungen der Lymphgefäße zwischen Muskel und Flockenhaut des Darms, doch mehr in Form von aneinandergedrängten Zellen. | Die Lymphgefäße der ganzen untern Körpergegend vereinigten sich in einem

*) An Account of the lymphatic System in amphibious Animals in Phil. Transact. 1769. p. 198.

gemeinsamen Lymphbehälter, von welchem aus, auch hier kein einfacher Milchgang, sondern ein doppeltes, oben mit den Halsgeflechtern sich verbindendes Geflecht aufstieg, und links mit einem, rechts mit zwey Aesten, in die Drosselvenen sich ergoß *).

3. Gefäßsystem der Vögel.

a. Blutgefäße.

§. 706.

Mit der ausgebreiteten Respiration dieser Klasse, so wie mit der hier in so vieler Hinsicht bemerkten, ausgezeichneten Entwicklung des Muskularsystems, steht auch die Ausbildung ihres Gefäßsystems in genauer und wesentlicher Verbindung. Zuerst in der Thierreihe nämlich, finden wir hier warmes Blut, so wie ein vollkommen getrenntes, und doch zu einem Organ vereinigtes Lungen- und Vortenherz, und nicht mehr wie in der vorigen Klasse, wird folglich blos ein Theil, sondern das Ganze der Säftemasse, der Einwirkung der Luft, und sogar auf doppeltem Wege, einmal in den Lungen- und einmal in den Lufthöhlen des übrigen Körpers ausgesetzt. Demohnerachtet ist der Uebergang der Form des Herzens und der Vertheilung der Gefäße aus der Organisation der vorigen Klasse, und namentlich der Eidechsen, bestimmt nachzuweisen. Sehen wir nämlich z. B. im Herzen des Krokodils (§. 704.) die nur noch wenig geöffnete Scheidewand zwischen der doppelten rechten, und der linken Herzkammer, gänzlich geschlossen, nehmen wir den rechten, hier entspringenden Vorten-, Karotiden- und Axillararterienstamm, als den einzigen Vortenstamm an, und denken wir Statt der

*) Den Chylus des Krokodils sah Hewson weiß, da außerdem bey Fischen und Amphibien die Säfte der Lymphgefäße wasserhell zu seyn pflegen.

Lungenarterie und linken (schon hier mehr einen Nebenast darstellenden) Aorta, einzig die Lungenarterie aus dem rechten Herzen entspringend, so haben wir das richtige Bild von der Einrichtung des Vogelherzens, und sehen dann auch, daß hier zuerst (wenigstens im vollkommen entwickelten Thier) kein Gefäßring mehr um die Speiseröhre gebildet wird. Im Vogelembryo fehlt dieser jedoch keinesweges, indem, wie auch bereits Haller bemerkte, hier die zwey Lungenarterien als arteriöse Gänge gerade in die Aorta übergehen (deren Abdominaltheil daher aus drei Wurzeln, den arteriösen Gängen und der wahren Aorta gebildet wird), dabey die Speiseröhre umfassen (s. T. XVI. f. XIII.) und die eigentlichen Lungenarterien nur seitwärts als Nebenäste abgeben (wie ohngefähr die Lungenarterien des Frosches vom Aortenkreise abgehen).

§. 707.

Das Herz des Vogels insbesondre betreffend, so liegt dasselbe in seinem Herzbeutel in der Mitte des obren Raumes der Brusthöhle, dicht über der Leber (T. XV. f. XI. e.), zwischen den Lungen, hinter dem Brustbeinschilde, und, namentlich bey Vögeln, mit stark muskulösem Magen, mit der Spitze etwas rechts gewendet; in den Raubvögeln hingegen und einigen Sumpfvögeln (dasselbe bemerkte ich auch im grünen Papagey) gänzlich in der Mitte der Brust. Seine Gestalt ist kegelförmig, seine Farbe dunkelroth, die Muskelwände desselben, namentlich die des linken Ventrikels, sind äußerst stark und kräftig ausgebildet. Merkwürdig ist namentlich die bedeutende Größe des Vogelherzens, deren Verhältniß zum übrigen Körper bedeutender ist, als in irgend einer andern Thierklasse, indem es, nach H. Liedemann's *), Wägungen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{22}$ des Körpergewichts ausmacht, welches, namentlich mit dem, bey Fischen und Amphibien zu bemerkenden, Verhältniß sehr cons

*) Zoologie 2. Bd. S. 562.

trafirt. Die innere Organisation des Vogelherzens kommt schon der des menschlichen sehr nahe; es besteht aus zwey dünnwandigen, jedoch ziemlich muskulösen, Vorkammern, von denen die rechte die größere ist, und zwey Herzkammern. Die linke Vorkammer empfängt das Blut aus den Lungenvenen, in welche es durch eine Klappe zurückzufließen gehindert wird, und ergießt es in die linke Herzkammer, welche gleichsam als der Kern des ganzen Herzens zu betrachten ist, da die rechte Kammer von ihrer Seite sich nur gleich einer Schale, herumlegt. Auch hier wird der Rückfluß in die Vorkammer, theils durch eine Art von Schließmuskel, theils durch eine häutige, an Sehnenfäden befestigte, Klappe gehindert, welche letztere den müßensförmigen Klappen des menschlichen Herzens entspricht. Aus der linken, langgestreckten und geräumigen Kammer, deren Muskelwände vorzüglich durch ihre Stärke sich auszeichnen, strömt dann das Blut in die an ihrer Wurzel mit drei halbmondförmigen Klappen versehene Aorta, welche sogleich bey ihrem Austritt in drei Aeste sich spaltet.

§. 798.

Was das rechte Herz anlangt, so wird dieß gleichfalls aus einer Vorkammer gebildet, in welche zwey obere (je mit einer) und eine untere (mit zwey Klappen versehene) Hohladern das venöse Blut des Körpers ergießen. Diese Vorkammer ist etwas weiter, als die linke, und öffnet sich in die rechte Herzkammer, deren Mündung mit einer eignen, breiten, dreieckigen, ganz fleischigen, der äußern Kammerwand angehefteten Klappe versehen ist. Die rechte Kammer selbst ist kürzer, als die linke, mehr plattgedrückt, und liegt, wie schon erinnert, concentrisch um die rechte Seite der linken Kammer herum. Ganz nach links entspringt aus ihr, durch drei halbmondförmige Klappen gesichert, die Lungenarterie und auch diese spaltet sich gleich nach ihrem Austritt in zwey seitliche Aeste, ist aber sonst in ihrem Stamme

enger, als die Aorta *) (vergl. T. XVI. f. XIV.). Die Arterien selbst sind sehr dickwandig, und ihr fibröser Bau ist ausgezeichnet. Ihr Verlauf gleicht schon im Allgemeinen dem, aus der menschlichen Anatomie bekannten, vollkommen, nur erinnere ich, daß von den drei Hauptzweigen, am Beginn der Aorta, der rechte die absteigende Aorta, der mittlere die rechte, der linke die linke Schlüsselbeinarterie bildet, aus welcher letztern die Carotis, und die (vorzüglich starke) Wirbelarterie jeder Seite entspringt, worauf der Stamm als Arillararterie zum Flügel sich fortsetzt. Uebrigens spaltet sich die Aorta abwärts hier noch nicht, wie im Menschen, sondern giebt zu beiden Seiten eine Schenkelarterie ab, und vertheilt sich dann (gleich der Art. sacra media herabsteigend) im Becken. Von den Venen der Vögel ist noch zu bemerken, daß auch ihre Wände stärker, als in andern Thieren sind, und ein deutlicher, fibröser Bau derselben in größern Individuen sehr wohl nachzuweisen ist; rücksichtlich ihres Verlaufs ist die von den H. H. Cuvier und Meckel, bey Tauchervögeln bemerkte beträchtliche Weite des untern, der drei erwähnten Hohlvenenstämme, insofern physiologisch wichtig, als es zum Theil die, diesen Vögeln mögliche, längere Unterbrechung des Athemhohlens erklärt, und zugleich an ähnliche Behälter an den Hauptvenenstämmen der Schildkröten erinnert (§. 702); außerdem hat jedoch auch hier H. Jacobson die Verbreitung des meisten Venenblutes aus der hintern Körperhälfte theils zur Leber, theils zur Niere wahrgenommen.

b. Lymphgefäße.

§. 709.

Die Lymphgefäße der Vögel wurden von John Hunter zuerst aufgefunden, und dann von Hewson **) genauer un-

*) Gegen diese Beobachtung Cuvier's, mit welcher auch meine Untersuchungen übereinstimmen, erinnert H. Liedemann, daß ihm die ausgesprochne Lungenarterie weiter scheine, als die Aorta (Zoologie 2. Bd. S. 580.), was jedoch wohl nur von dem schwächern Wänden der Lungenarterie abhängt, welche der Injectionsmasse mehr nachgaben.

**) An Account of the lymphatic System in Birds Philos. Transact. 1768. p. 217. Haller (Ekon. phys. T. VII. p. 198.) führt zwar

tersucht, welcher folgende Eigenthümlichkeiten derselben wahrnahm: 1) einen durchsichtigen, farblosen Chylus (womit es indeß nicht übereinstimmt, wenn man dem Blut der Vögel öfters einen völlig milchartigen Saft beygemischt fand *)); 2) gänzlichen Mangel an Drüsen im Unterleibe und am Ductus thoracicus, nur am Halse werden einige dergleichen bemerkt; 3) die öftern varicösen Erweiterungen, welche in diesen Gefäßen gefunden werden (wenn dieß nicht Folge der Zähmung und mehr krankhafter Zustand ist). | Auch im Vogel sammeln sich übrigens die Lymphgefäße in der Gegend der Arteria coeliaca zu einem starken Geflecht, welches die Lymphcisterne ersetzt, und von welchem zwey Brustgänge aufwärts steigen, um sich in die Schlüsselbeinvenen zu ergießen. Nach H. Liedemann sind die Lymphdrüsen des Halses in Sumpf- und Wasservögeln mehr, als in Landvögeln, entwickelt,

4. Gefäßsystem der Säugthiere.

a. Blutgefäße.

§. 710.

Hinsichtlich der Vertheilung der einzelnen Blutgefäße sowohl, als hinsichtlich der Bildung des Herzens selbst, ist der menschliche Typus ein so bestimmtes Vorbild der ganzen Klasse, daß wir nur wenige Eigenthümlichkeiten einzelner Gattungen als Abweichungen vom gemeinsamen Bau, und zum Theil wieder als Annäherungen an tiefere Bildungen zu erwähnen finden. | Bemerkung verdienen aber in dieser Beziehung, namentlich die Fisch- und Amphibienartigen Säugthiere (Flosthiere), zuvörderst wegen der

einige ältere Bemerkungen von Lymphgefäßen in Fischen, Amphibien und Vögeln an, jedoch ohne ihnen Glauben beizumessen.

*) Liedemann's Zoologie 2. Thl. S. 578.

außerordentlichen Blutmenge (Hunter *) vermuthet sogar in ihrem Blut eine größere Menge von Blutkügelchen), so wie wegen der eigenen Herzbildung, und den großen und äußerst vielfach verzweigten Gefäßen, worin sich wieder das Vorherrschende vegetativer Gebilde (bereits durch die Länge des Darmkanals, Mehrzahl der Mägen, Fettanhäufung u. s. w. erwiesen), obwohl auf ganz andere Weise, als z. B. in den Fischen; zu erkennen giebt. Hunter fand z. B. die Aorta eines Pottfisches einen Fuß im Durchmesser, und bemerkte überdieß eine Menge von arteriösen Geflechten zwischen den Rippen, um die Wirbelsäule u. s. w., welche fast bloß die Bedeutung von Blutbehältern zu haben schienen. Selbst am Ursprung der Aorta und Lungenarterie kommen hier häufig **) Erweiterungen vor, welche, wenn sie auch nicht durchaus zur Normalbildung gerechnet werden können, doch bey der Lebensweise und übrigen Organisation dieser Thiere ohne Störung der Gesundheit ertragen zu werden scheinen, da sie hingegen im Menschen als lebensgefährliche Krankheiten (Aneurysmata) zu betrachten sind. Eine Bemerkung, welche zugleich auf die bald zu erwähnende Erweiterung von Venenstämmen und die Varietäten in der Herzbildung anwendbar ist, welche ebenfalls im Menschen schwere, krankhafte Zustände (z. B. blaue Krankheit) veranlassen würden. — Das Herz der Flosthierc nämlich insbesondere angehend, so ist zunächst eine sehr platte und breite Form desselben insofern merkwürdig (T. XX. f. VII. a.), als sie auffallend mit der Herzform in den Schildkröten (S. 702.), so wie mit der des menschlichen Embryo übereinstimmt. Ferner zeigt sich hier zuweilen die Spitze des Herzens, wie man namentlich im Manati bemerkte, gedoppelt; und zwar die linke Spitze, wegen der tiefer herabsteigenden linken Kammer, länger (so wie wir schon im Vogel die linke Kammer länger, als die

*) On the Structure and Oeconomy of Whales in Philos. Transact. 1787. p. 413.

**) f. H. Meade's Anmerk. z. Cuvier's vergl. N. Bd. 4. S. 77.

rechte fanden). Ferner ist die Dicke der Aorten- und Lungenkammer nicht so sehr, wie beym Menschen und den übrigen Säugthieren, verschieden, die rechte Kammer also verhältnißmäßig mehr muskulös. Weiter finden sich in diesen Gattungen, und auch bey andern Lancherthieren, z. B. im Wiber und in der Seeotter, zuweilen das eyrunde Loch in der Scheidewand der Vorkammern, seltner auch der arteriöse Kanal zwischen Lungenarterie und Aorta, offen *); eine Bildung, welche jedoch keinesweges mit der Lebensweise dieser Thiere in stätige Verbindung zu bringen, und als allgemeine Norm zu betrachten ist, da sie in diesen, wie in den übrigen Säugthieren, eigentlich nur der Periode des Fötuslebens angehört. — Endlich die Lage des Wallfischherzens betreffend, so weicht diese weniger, als bey den meisten übrigen Säugthieren, von der des menschlichen ab, indem Hunter **) hier den Herzbeutel durch eine breite Fläche an das Zwerchfell geheftet fand. — Endlich ist noch von den Körpergefäßen zu bemerken, daß namentlich das Aortenende bey mangelnden, oder unvollkommenen, Hintergliedern dadurch sich auszeichnet, daß, wieder die Fortsetzung des Stammes (wie bey Fischen, ja selbst noch im Vogel) unter den Schwanzwirbeln (gleichsam als Arter. sacra media) verläuft, nachdem sie zwey, den Hüftbeinarterien analoge Aeste, abgeben, so wie, hinsichtlich der Venen, als eine Eigenthümlichkeit der untern Hohlvene des Delphins und Seehundes, erwähnt zu werden verdient, daß sie zwischen Leber und Zwerchfell eine starke Erweiterung bildet, wodurch wir wieder an einen ähnlichen Bau bey Schildkröten und Lanchervögeln (§. 708.) erinnert werden. Eine gleiche Ausdehnung fand man übrigens auch in der See- und Fischotter ***).

*) Die verschiedenen Angaben hierüber sind von H. Meckel a. a. D. S. 37. zusammengestellt worden.

**) a. a. D. S. 414.

**) Merkwürdig ist, daß in dem so fertig tauchenden Schnabelthier von Homo (Philos. Transact. 1802. p. 74.) weder irgend

Wir wenden uns nun zu den übrigen Säugthiergattungen, wo Herz und Gefäße noch vollkommener mit denen des Menschen übereinstimmen. Die bemerkenswerthesten Verschiedenheiten sind erstens, rücksichtlich des Herzens, folgende: — Seine Lage betreffend, so unterscheidet sich diese (außer bey den menschenähnlichsten Affen) theils dadurch, daß das Herz das Zwerchfell nicht erreicht, sondern seine Spitze sich auf das Brustbein aufstützt, theils dadurch, daß es in der Mittellinie des Körpers, und nicht, wie bey dem Menschen, links gewendet, liegt. In der letztern Hinsicht finde ich jedoch bey dem Herzen des Maulwurfs eine merkwürdige Ausnahme, indem hier das Herz sehr stark nach links gerichtet ist (eine Lage, welche übrigens im Allgemeinen nicht ohne Bedeutung zu seyn, vielmehr anzudeuten scheint, daß für die linke Körperhälfte eben so die Assimilation, als für die rechte Seite die Respiration vorherrschend sey, und Lungen und Herz zeigen sonach hier für die Brusthöhle dasselbe Verhältniß, wie Leber und Magen für die Bauchhöhle), ferner ist im Elephanten, nach Cuvier, das Herz, wie im Delfin, breit und kurz, und beweist so (wie mehreres andere) wieder eine zwischen Dichthäutern und Fischzithieren Statt findende Verwandtschaft *). — Was den innern Bau des Herzens betrifft, so ist zunächst hinsichtlich der rechten Vorkammer zu bemerken, theils daß dieselbe noch in vielen Säugthieren, gerade wie bey dem Vogel (S. 708.), zwey obere Hohlvenen aufnimmt) so bey dem Stachelschwein, Meersehwein

eine Communication zwischen rechten und linken Herzen bemerkt wurde, noch einer ähnlichen venösen Erweiterung Erwähnung geschieht. Nur von der rechten Vorkammer sagt er, daß sie sehr weit sey.

*) Merkwürdig ist in dieser Hinsicht auch die Neigung zu Aorten-erweiterungen (Aneurysmen) im Bisamsehwein, wo sie von einigen Zergliederern als Normalzustand beschrieben wurden (s. Daubenton in Buffon's Hist. n. T. X.); indem, wie bemerkt, ähnliche Ausdehnungen bey Fischzithieren nicht selten vorkommen.

den, dem Känguru, nach Home auch beym Schnabelthier u. s. w.), theils daß die Eustachische Klappe (welche in Lauchthieren, wie im Seehund, sehr stark zu seyn pflegt), vielen Gattungen (z. B. Löwen, Bären, Hunden) gänzlich mangelt. Ferner sind die im Herzen mehrerer Wiederkäuer, so wie im Schwein, normal vorkommenden Verknochungen der Herzsubstanz merkwürdig, da auch im Menschen Verknochungen dieser Theile als Krankheiten nicht selten beobachtet werden. Im Hirsch haben sie eine Kreuzform, und liegen am Ursprung der Aorta in der Scheidewand der Kammern. Ihre Bildung scheint im dritten bis vierten Jahre zu erfolgen, auch bleiben sie im Weibchen schwächer, und fehlen im Reh und Damhirsch ganz *). — Endlich die übrigen Gefäße betreffend, so sind noch theils mehrere eigenthümliche Vertheilungen der Zweige des Aortenbogens, welche indeß auch im Menschen hin und wieder als Varietäten vorzukommen pflegen, theils die, vorzüglich der vorigen Klassen eigene, Fortsetzung der Aorta unter den Schwanzwirbeln, namentlich bey langschwänzigen Thieren, und endlich mehrere eigenthümliche, nekartige Arterienverzweigungen bemerkenswerth. Von der letztern giebt schon das früher (§. 328.) erwähnte Rete mirabile auf der Grundfläche des Hirns ein Beispiel; ferner gehören aber auch hieher namentlich die Geflechte, in welche die Arterienstämme für die Extremitäten sich bey den Faulthieren und Loris für eine kurze Strecke auflösen, um sodann (ohngesähr wie die Aorta des Fisches aus den Kiemenadern, oder die Nervenstämme der Glieder aus ihren Geflechten) wieder zu einem Stamm vereinigt zu werden. Die Zahl der bündelförmig vereinigten Längenäste dieser Arterienstämme ist namentlich an den Achselarterien äußerst bedeutend, und zwar am stärksten im dreizehigen Faulthier, wo ihre Zahl am Hinterfuß 34,

*) f. Diss. in. sistens observ. nonnullas zootom. os Cordis Cervi, Clavicula felis etc. spectantes. Praga G. F. J. Kiedmeyer, resp. Luethi. Tubing. 1814.

am Vorderfuß 62 beträgt. Mit Recht sucht der Entdecker *) dieser merkwürdigen Bildung, in einer solchen Verästelung den Grund der langsamen Muskelbewegung dieser Thiere sowohl, als des Vermögens lange in einer Stellung zu verweilen. — Endlich ist auch die von Saissy **) bemerkte verhältnißmäßige größere Weite der äußern Körpergefäße bey winterschlafenden Säugthieren in sofern merkwürdig, als sie, in Verbindung mit dem Nichtgerinnen ihres Blutes, die Physiologie des Winterschlafs erläutern hilft. Rückfichtlich der Venen sind die bedeutendsten Eigenthümlichkeiten, als die Erweiterung der untern Hohlvenen und die doppelten obern Hohlvenen schon früher erwähnt worden, und eben so sind auch mehrere Venengeflechte, z. B. das so zierlich verschlungene Venennetz am Pferdehuf, *retis mirabile venosum*, so wie die äußerst starken verflochtenen Venenstämme am Uterus mehrerer trächtiger Thiere, z. B. der Kuh, als merkwürdig anzuführen.

c. Lymphgefäße.

§. 712.

Bekanntlich verdankt die menschliche Anatomie die Auf-
findung des Lymphsystems, gleich mancher andern Entdeckung
der Zootomie ***) , und allerdings wurde dieselbe auch näm-
entlich in den Säugthieren, wo ein milchweißer Chylus
die an sich stärkern auffaugenden Gefäße des Getröses deut-
licher wahrnehmen läßt, weit mehr als im Menschen begün-

*) Carlisle Account of a Peculiarity, in the Distribution of the Arteries sent to the Limbs of slow-moving Animals, in den Philos. Transact. 1800. fortgef. 1804.

**) Recherches experimentales sur la physique des animaux mammifères hybernans. Paris 1808.

***) Schon Erasistratus und Galenus sahen sie im Getröse des Voc-
fes.

figt. Diese größere Stärke der Saugaderstämme selbst, ist übrigens zugleich eins der wichtigsten Momente, wodurch dieß Gefäßsystem im Säugethier von dem des Menschen sich unterscheidet, da was den sonstigen Verlauf seiner Zweige betrifft, nur wenig Abweichungen bis jetzt nachzuweisen waren. Als dergleichen Abweichungen und wiederum als Annäherungen an einen niedrigeren Typus erwähne ich übrigens noch der geringern Anzahl der Lymphdrüsen überhaupt und der des Gefäßes insbesondere, von welcher letztern H. Cuvier bemerkt hat, daß sie bey den Herbivoren mit langem Darmkanal mehr aus einander gerückt, bey den Carnivoren hingegen dichter zusammen gedrängt und in größere Hauptmassen vereinigt sind. — Besondre Anführung verdient übrigens hier noch die an den Gefäßdrüsen des Wallfisches von Ahornethy *) beobachtete Structur, welche wiederholte Untersuchungen in hohem Grade verdient. Nach den von diesem Beobachter angestellten Injectionen nämlich scheinen sich bey diesen Thieren an Statt der Drüsen bloße Höhlen im Gefäße vorzufinden, in welchen sich nicht nur die Lymphgefäße des Darmkanals, sondern zugleich Arterien und Venen öffnen, so daß dadurch Vermischung des Chylus mit Ausscheidungen der Arterien, zugleich aber Eintritt des Chylus unmittelbar in die Venen möglich würde. Was den Milchbrustgang betrifft, so finden sich deren häufig noch wie im Vogel zweye vor, wenn hingegen in den höhern Gattungen und im Menschen selbst gewöhnlich nur ein einziger, und zwar auf der linken Seite (als auf der vorzugsweise den assimilativen Gebilden bestimmten) gefunden wird.

Auch im Gefäßsystem, dem Centralssystem des vegetativen Lebens, wären sonach keine dem Menschen ganz allein eigenthümliche Bildungen nachzuweisen, und wir werden hierdurch wiederum auf die früher (S. 683.) gemachten Bemerkungen zurückgewiesen.

*) Philosoph. Transact. 1776. p. 27. übers. in Reil's Archiv 2. Bd. 2. Hft.

Zweiter Abschnitt.

Geschichte der die Reproduction der Gattung vermittelnden Gebilde, so wie der Entwicklung einzelner thierischer Organismen selbst.

S. 713.

In der Pflanzenwelt sehen wir einen großen Endzweck der Natur, die Erhaltung der Gattungen, namentlich auf zwiefache Weise erreicht; einmal, indem die mütterliche Pflanze aus Knospen, (sie können auch als Knollen oder Zwiebeln erscheinen), Sprossen unmittelbar hervortreibt, welche allmählig sich löstrennend, und für sich fortlebend neue Individuen bilden; ein andermal, indem zuvörderst zwey verschiedene, der Pflanze einwohnende polarische Tendenzen in entgegengesetzten Organen zu bestimmter Erscheinung gelangen, d. i. als Staubfäden (positiver thierischer Pol) und als Pistill (negativer, rein pflanzlicher Pol) sich ausbilden, und nun ferner durch ihre beiderseitige vereinte Wirkung, der im Innern des Pistills (des vegetativen Organs) verborgenen Knospe, (dem Samen) die Kraft ertheilen, aus sich selbst wieder die ganze Pflanze zu erzeugen. Vom Samenkorn selbst sagt übrigens H. Kieser *), dem wir auch die durchgeführtere Darstellung von Gleichbedeutung der Knospen, Zwiebeln und Samen verdanken: "er ist die mit größerer Ausbildung noch mehr nach innen gedrängte, individualisirter dargestellte, daher selbstständig lebende Knospe. Die ganze Pflanze ist im Samenkorn, gleichwie in Knolle, Knospe und Zwiebel, vorgebildet enthalten, aber so ideell, daß sie

*) Grundzüge der Anat. d. Pflanzen S. 192.

oft materiell als Embryo kaum sichtbar ist." — Alles dieses wiederholt sich im thierischen Organismus auf das Vollkommenste: wir werden Thiere finden, wo die Fortpflanzung allein durch Ablösung einzelner Sprossen (in denen ein Theil des mütterlichen Körpers sogleich als ein materielle: Embryo erscheint) ja sogar durch eine wahre Theilung des Mutterthiers in mehrere Stücke vollzogen wird; da hingegen in andern Gattungen erst verschiedenartige, gewöhnlich auf verschiedenen Körpern befindliche Organe, und zwar theils mehr vegetative (weibliche) theils mehr animale (männliche) sich bilden, und durch ihre vereinte Thätigkeit, einer ursprünglich vom vegetativen Organ ausgegangenen Masse organischen Urstoffs das Vermögen ertheilen, in sich den gesammten Thierorganismus zu regeneriren, d. i. ihm die Bedeutung des Eies geben, in welchem letztern wieder wie im Saamenkorn, ja noch mehr als in diesem, der Embryo nur ideell enthalten ist, und materiell nur erst unter gegebenen äußern Verhältnissen hervortritt. — Wie jedoch bey Pflanzen das Samenkorn nicht immer Produkt des Zusammenwirkens von Staubfaden und Pistill ist, sondern dasselbe häufig (so bey Pilzen, Flechten u. s. w.) von einem pflanzlichen Organismus erzeugt wird, in welchem dieser Gegensatz noch nicht reell herorgetreten ist, und welcher eben deshalb noch mehr als rein vegetativer erscheint, eben so findet sich auch bey Thieren die Bildung von Eiern sehr häufig noch als Produkt eines Körpers, in welchem die Trennung weiblicher und männlicher Organe noch materiell nicht nachzuweisen ist, und welcher ebendeshalb noch mehr als bloß weiblich erscheint. Da aber endlich thierische, wie pflanzliche Organismen, nicht immer von andern gleichartigen, sondern auch aus primitivem oder secundärem (durch Erbdöten und Zerfallen anderer Organismen gebildeten) Urstoff sich erzeugen, so würden wir die verschiedenartige Entstehung der Thiere überhaupt füglich in folgender tabellarischer Form zusammen stellen können.

Erzeugung

aus dem Morganiſchen und zwar

aus primitivem
Urſtoff
(1. Schöpfung)
aus ſecondärem, durch
Beſtauen organiſcher
Körper geſchrieben
Urſtoff

(2. Mutterloſe
Erzeugung)
Generatio aequiva

aus dem Organischen

durch Trennung des
Mutterkörpers in
mehrere, ſich wieder
zu Individuen bildende
Theile

(3. Fortpflanzung
durch Theilung)

durch Bildung eines Embryo
und zwar

unmittelbar,
wo der Embryo gleich
knospenartig aus dem
Mutterkörper hervortritt

mittelbar,
durch das E, welches eintritt

ohne Begattung durch Begattung
(5. geſchlechtloſe Erzeugung)

(4. Fortpflanzung
durch Eypreſſung)

es ſind hierbey wieder
zu unterſcheiden

Erweiterter Begattung
Begattung
einfach doppelt
bey voll. bey unv.
kommen ſelbſtger
-germ. Begattung
offen. durch
dieren. Swinter

Wie jedoch die verschiedenen Entwicklungen der Pflanzen (z. B.) Knollen, Knospen, Samen zuletzt auf eins und dasselbe sich zurückführen lassen, so auch diese verschiedenen Zeugungen der Thiere; wie man leicht finden wird, wenn man bedenkt, daß geschlechtliche Zeugung auf geschlechtslose zurückführt, indem auch bey der geschlechtlichen der zu befruchtende Keim dem mehr vegetativen weiblichen Organ angehört, daß ferner das Ey im weiblichen Organ als Sprosse desselben hervortritt, und so geschlechtslose Zeugung zur Fortpflanzung durch Sprossen, diese aber wieder zur Fortpflanzung durch Theilung zurückkehrt, indem die Sprosse anfänglich integrirendes Organ des mütterlichen Körpers ist; daß aber endlich alle diese Zeugungen ihren Quell nur aus reproducirtem organischen Urstoff herleiten können, welcher an sich wieder zuletzt durch primitiven Urstoff bedingt wird. Demohnerachtet werden uns diese Eintheilungen bey den folgenden Betrachtungen nützlich werden, und wir werden bemerken, daß wieder der einfachste Hergang der Zeugung den niedern Klassen, den höhern Klassen hingegen namentlich die geschlechtliche Zeugung, und zwar wieder unter sehr verschiedenen Modificationen eigen sey.

Wir trennen übrigens diesen Abschnitt in zwey Abtheilungen, und haben in der ersten die der Production neuer Organismen bestimmten Gebilde, an welche zugleich der Geschlechtsinn, wie an die Dauungsorgane der Geschmackssinn geknüpft ist, in der zweyten die Entwicklung dieser Organismen selbst zu betrachten.

Erste Abtheilung

Von den Geschlechtsorganen.

§. 715.

In wiefern die Geschlechtsfunction überhaupt ihrem Wesen nach als eine aussondernde Thätigkeit zu betrachten ist,

müssen auch die Geschlechtsorgane als aussondernde Gebilde mit den früher betrachteten Absonderungswerkzeugen in mehrerer Hinsicht übereinstimmen. Wie diese gehören sie daher zu den obwohl vegetativen, doch der eigenen Productivität des Körpers entgegen gesetzten Organen, und wie diese verbinden sie sich vorzüglich mit dem Darmkanal (und zwar namentlich dem mehr aussondernden untern Theile) und stehen mit den Athmungsorganen in enger Beziehung; ja an und für sich erscheinen die Geschlechtsorgane, namentlich die männlichen, als reine Absonderungswerkzeuge, und nähern sich dadurch den Athmungswerkzeugen, wenn hingegen die weiblichen durch ihre Höhlenbildungen, und ihre mehr ernärende Thätigkeit größere Verwandtschaft mit den Dauungsorganen zeigen. Ueberdieß endlich treffen wir häufig noch besondere Absonderungsorgane mit den Geschlechtswerkzeugen in Verbindung, von denen namentlich in den höhern Klassen bereits früher die Harnwerkzeuge betrachtet worden waren.

I. Geschlechtsorgane in den Thieren ohne Rückenmark und Gehirn.

1) In den Pflanzenthieren,

§. 716.

In den untersten Gattungen dieser Klasse, wo für so viele besondere Functionen noch keine eigenthümlichen Organe nachzuweisen sind, mangeln auch besondre Geschlechtswerkzeuge, ja was die Infusorien betrifft, so scheinen diese ausschließend theils durch mütterlose Zeugung zu entstehen, theils durch Theilung, Löstrennung einzelner Körperpartien sich fortzupflanzen; Zeugungsweisen, wobey es besonderer Zeugungsorgane nicht bedarf. Die Polypen, sowohl die frei lebenden, als die Korallenbewohner, pflanzen theils durch Sprossen, theils durch geschlechtslose Eyerzeugung sich fort; ein Unterschied, welcher (so sehr auch Sprosse und Ey gleichbedeutend sind, s. §. 714.) namentlich dadurch begründet wird, daß die Sprosse auf der äußern Körperfläche

(diese bildete hier zugleich wahrscheinlich das erste Respirationsorgan) anfänglich als Knospe (T. I. f. 1. a.) hervortritt, nach und nach zu einem neuen Thier (f. I. b.) sich entwickelt, dann sich löstrennt, worauf nun beide für sich fortleben (eine Fortpflanzungsweise, welche man am Süßwasserpolypen vorzüglich beobachten kann); dahingegen das Ey mehr am Darm sich entwickelt, und dann in der Nähe des Mundes ausgestoßen wird (welches gewöhnlich bey Gorgonien bemerkt wird, da bey den Polypen der Schwämme hingegen die Eyer durch den Mund selbst austreten f. VIII. C.). Merkwürdig sind übrigens noch insbesondere die kapselförmigen Ovarien der Sertularien, (f. VII. B. α) welche auf das deutlichste an Samenkapseln der Pflanzen erinnern.

S. 717.

Was ferner die Meeresseln und Schinodermen betrifft, so scheint hier die Fortpflanzung durch Eyer ohne Begattung (geschlechtslose Zeugung) allen Gattungen gemeinsam *). So finden sich z. B. in den Medusen, nach H. Gäde **) in den Nagensäcken kleine Faltenkränze, in welchen wahrscheinlich die Eyer zuerst gebildet, dann aber ausgestoßen werden, um in den Rändern der Arme noch einige Zeit zu verweilen ***) und anzuwachsen, bis sie die, zum Löstrennen und getrennt Fortleben hinlängliche Größe er-

*) Ob vielleicht bey Einigen (z. B. Holothurien), auch einfache Zwitterbegattung vorkommt, ist noch nicht entschieden.

**) Beiträge z. Anat. u. Phys. d. Medusen S. 19.

***) Dieses Uebertragen des Jungen von einem innern Organ (hier vom Speisefac selbst) auf ein äußeres (auf die Hautfläche) ist physiologisch sehr merkwürdig, und wiederholt sich in höhern Klassen sehr oft, ja selbst im Menschen durch die Ernährung der Frucht erst im Uterus, dann an den Brüsten. Es deutet dies auf Verbindung der Zeugungsthätigkeit theils mit Darungsthails mit Athmungsfuction (f. S. 746.).

reicht haben (f. T. I.C.D.). So findet sich ferner die Magenhöhle der Aktinien, nach H. Spir *), von mehreren traubensförmigen Körpern umgeben, welches Eyerstöcke sind, von deren Gängen sich mehrere nach und nach vereinigen, um zuletzt durch mehrere Oeffnungen sich in die Magenhöhle zu endigen; so daß folglich, gleich den nicht verdauten Speisen (S. 434.) auch die Eyer durch den Mund ausgeleert werden (T. I. f. x. A. B.). Ähnliche Eyertrauben liegen ferner nach demselben Beobachter unter den Leberlappen (S. 643.) in den Strahlen der Seesterne (f. XI. C.) Uebrigens findet in den mehresten Pflanzenthieren auch Fortpflanzung durch Theilung in mehrere Stücke Statt, wie namentlich Trembley's Versuche mit Polypen zur Gnüge dargethan haben.

2) Geschlechtsorgane in den Weichthieren.

a. In den Acephalen.

S. 718.

In dieser wie in der folgenden Ordnung finden sich die innern Geschlechtsorgane, namentlich die wesentlichsten, die Eyerstöcke, gewöhnlich in der Nähe der Leber und Lungen oder Kiemen (eine Lage, welche allerdings wieder auf die Verwandtschaft von Geschlechts = Athmungs = und Absonderungsorganen deutet) und was insbesondre die Acephalen betrifft, so ist bey ihnen, wie bey den höhern Gattungen der Pflanzenthiere, wieder keine wahre Begattung, sondern nur geschlechtslose Fortpflanzung durch Eyer, oder höchstens einfache Zwitterbegattung (durch verschiedene Genitalien in einem Individuum) nachzuweisen. — Was zunächst die Muscheln betrifft, so kommt diesen insgemein, wie schon durch Poli bekannt war, ein großer, dicht unter der

*) Annales du Muséum d' Hist. n. T. XIII. p. 447.

Leber, innerhalb des Fußes liegender Eyerstock zu, in welchem sich die Eyer dergestalt erzeugen, daß immer (wie ich es unter dem Mikroskop, wenigstens bey der Flußmuschel (*Unio pictorum*) häufig beobachtet habe), 8 — 10 kleine Eyerchen in einzelnen größern, traubenförmig zusammenhängenden Hülsen *) sich bilden, (T. II. f. IX. f. - f. XII. C. vergrößert) hier für eine gewisse Zeit anwachsen, dann aber in die äußern Kiemenblätter übergehen, in deren Zellen (S. 564.) sie als in einem Uterus sich zu Muscheln umwandeln. Deffnet man daher ein lebendiges trächtiges Muschelthier, so kann man die Jungen zu Tausenden aus den Kiemenfächern herausnehmen, und auf dem Schieber des Mikroskops in rascher Bewegung begriffen sehn. Was die Art des höchst merkwürdigen Ueberganges aus dem Eyerstock in die (neuerlich selbst für Eyerstöcke gehaltenen) Kiemen betrifft, so geschieht dieser nach H. D'ken **) durch eine Deffnung auf jeder Seite vom Eyerstock, gerade zu dem über den Kiemenfächern jeder Kieme verlaufenden Kanale; eine Angabe, welche sich jedoch nur auf eine einzige Beobachtung zu stützen scheint, und mir noch zweifelhaft bleibt, da ich bey vielfachen Untersuchungen trächtiger und nicht trächtiger Muscheln jene Deffnung nie entdecken konnte, weshalb mir es fast wahrscheinlicher würde, daß diese Eyer, wie bey Medusen ***), oder Aktinien, (S. 718.) mittelst einer jener, bis jetzt bloß für Gallgänge gehaltenen Magenöffnungen in die Magenöhle treten ****), dann durch den

*) Dies ist merkwürdig, weil nach Carolini, auch die Eyer mehrerer Zoophyten zu mehreren in einzelnen Hülsen eingeschlossen sind.

**) Götting. gel. Anzeigen 1806.

**) Auch hier fand der Uebergang der Eyer von innern auf äußere Organe Statt. s. S. 718.

****) Der früher (S. 437.) erwähnte Kristallstiel wäre dann vielleicht für diese Thiere ohngefähr dasselbe, was für die Schnecken der sogenannte Liebesspizel (S. 722.).

Mund ausgeleert, und mittelst des im Mantel von vorn nach hinten strömenden Wassers in die Kiemenöffnungen geführt werden könnten; obwohl übrigens auch der am Mastdarme liegende Wulst (T. II. f. IX. a. 6.) manches ähnliche mit einem Eyer gange hat. — Austreten müssen übrigens die Jungen durch die zwey, über den Kiemensäckern verlaufenden, unter den Afterröhren geöffneten Röhren, (Muttercheiden, (f. IX. t. t.). — Was man zuweilen bey diesen und andern Muscheln für männliche Organe gehalten hat, ist doch noch sehr zweydeutig.

§. 719.

Außerdem bietet diese Organisation in den verschiedenen Gattungen dieser Ordnung noch manche Verschiedenheiten dar, welche jedoch theils bey weiten noch nicht alle gekannt, theils zur ausführlichern Beschreibung an diesem Ort nicht geeignet sind, weshalb ich nur noch der sehr abweichenden Organisation der Ascidien gedenke, als bey welchen von dem, auch hier unter der Leber liegenden, Eyerstock (T. II. f. II. h. h.) ein Eyer gang (i.) entspringt, welcher entweder durch die Afteröffnung, oder durch den Kiemensack (nämlich mittelst der Seitenöffnung desselben (s. §. 562.) die Eyer auf die äußere Fläche der Lederhülle leitet, wo dann die Jungen sich anheften, und sich weiter entwickeln *). Der Mündung des Eyerstocks gegenüber bemerkte ich übrigens noch eine Mündung eines andern drüsenartigen Organs (f. II. k. l.) welchem entweder die Bedeutung eines männlichen Organs zukommen, oder welches den Gallertüberzug für die Eyer zu bilden bestimmt scheint.

b. Geschlechtsorgane der Gasteropoden.

§. 720.

In dieser Gattung finden wir anstatt der geschlechtslosen Eyerzeugung, oder Selbstbegattung vollkommener Zwitter

*) s. das Weitere hierüber in d. erwähnten Auf. in Meckel's Archiv II. Bd. 4. Hft.

in der vorigen Ordnung, wahrscheinlich zuerst in der Thierreihe eine Vertheilung der Geschlechter auf verschiedene Individuen, (welches bey den mit in Mantelhöhlen liegenden Riemen versehenen Gattungen der Fall ist), ja wir sehen in den höhern Gattungen (d. i. in den durch freie Riemen oder Lungenhöhlen athmenden *) sogar als Wiederholung früherer Formen wieder jedes Individuum mit beiderlei Geschlechtsorganen versehen; jedoch so, daß eine Selbstbegattung nicht mehr möglich, sondern wechselseitige Begattung notwendig ist. (Wir betrachten jede dieser Organisationen Beyspielsweise in einigen Gattungen, und zwar für die Gasteropoden mit völlig getrennten Geschlechtern die lebendiggebärende Schnecke (*Cyclostoma viviparum*), wo beyrn Weibchen ein weißlicher Eyerstock zwischen Athemhöhle und Leber bemerkt wird, von welchem aus ein Eyer gang hinter dem Kiementamme (gleich den Mutterscheiden der Flußmuschel über den Kiemenblättern) verläuft (s. T. III. f. x. h.) und hier übrigens zugleich die Stelle einer Gebärmutter vertritt, da in ihm sich die Eyer längere Zeit verweilen, zu jungen Schnecken (wie die Muscheln in den Riemen) sich entwickeln, und diesen Kanal selbst außerordentlich aufstreifen. Im Männchen liegt da, wo im Weibchen der Eyerstock, der Hode, (f. XI. α); von ihm geht ein gewundener Samenkanal (z.) zur Ruthe (y.), welche sich aus einer Oeffnung des rechten Fühlhorns hervorstülpen kann. In andern hierher gehörigen Gattungen dient hingegen der Eyer gang wirklich bloß als solcher, und die Eyer verwandeln sich außerhalb des mütterlichen Körpers; so wie z. B. im Wellenhorn (*Buccinum undatum*); merkwürdig ist es jedoch, daß hier wie in den meisten Schnecken immer mehrere Eyer in gemeinsamen Hüllen **) ausgeleert werden, welches an die Eyerhüllen im

*) Es sind hiernach von H. Oken die Schnecken in die 1. und 2., und 3. und 4. Sippschaft geordnet. s. Zoologie I. Bd. S. 254.

**) Die Hüllen von *Buccin. undat.* bilden faustgroße Klumpen, und jede Hülle enthält einige Duzend punktgroße Eyer, s. Oken's Zoologie I. Bd. S. 271.

Eyerstock der Muscheln und an ähnliche Erscheinungen bey Pflanzenthieren erinnert. Auch zeichnet sich übrigens bey dem Wellenhorn das männliche Thier durch eine außerordentlich große Ruthe aus, welche an der rechten Seite des Halses nach Willkühr hervorgestülpt, oder in die Lungenhöhle zurückgeschlagen werden kann.

§. 721.

Unter den zwitterhaften, sich wechselseitig begattenden Gasteropoden betrachten wir nun die Geschlechtsorgane der Weinbergsschnecke etwas näher. Hier findet sich in jedem Individuum ein mäßig großer, ziemlich unter dem obersten Leberende gelegener Eyerstock (T. III. f. III. v.), von welchem ein gewundener Eyergang (x.) herabsteigt, und sich, nachdem er zuvor etwas zusammengezogen war, plötzlich zu einer weiten, schleimigen, gefalteten Mutterscheide (w.) erweitert, in welcher die Eyer wieder durch Gallertmasse (Eyweiß) überzogen, und zu einzelnen Massen vereinigt werden. Am Ausgange dieser Mutterscheide senken sich übrigens noch mehrere Absondrungsorgane ein, deren Bedeutung zum Theil noch nicht hinlänglich klar ist; es gehören hierher ein Paar vielästiger Blasen (μ μ) und eine langhalsige Blase. (z.) — Die männlichen Organe betreffend, so bestehen diese in einem großen Hoden (y.), einem erst längst der Mutterscheide angehefteten, dann frei zur Ruthe verlaufenden Samenkanal (y' ψ .), und in einer, durch einen Muskel (λ'') beweglichen, und mit einem langen Anshange (λ') versehenen Ruthe (λ). Ruthe und Mutterscheide aber endigen sich zuletzt in die gemeinschaftliche, äußerlich unter dem rechten großen Fühlhorn geöffnete (f. I. c.) Geschlechtshöhle (f. III. π . f. IV. a.), in deren blindem Anshange (f. IV. b. f. III. ξ) der sogenannte Liebespfeil (f. IV. *), ein kalkiges, spitziges Körperchen, sich auf einer kleinen Erhabenheit bildet. — Bey Statt findender wechselseitiger Begattung stülpet sich die Geschlechtshöhle (gleich einem Fühlhorn §. 98. 110.) aus der äußern Oeffnung hervor, die

Ruthe selbst stülpt sich bis zur Einsenkung des Samenganges um, (die so umgestülpten Geschlechtstheile zweyer Individuen zeigt f. XIII.) und es tritt hierbey zugleich der Liebespfeil mit hervor, welcher, nachdem er zur wechselseitigen Reizung gedient hat, auszufallen pflegt, späterhin aber sich immer von Neuem erzeugt*). — Deynabe dasselbe gilt auch von den Geschlechtsorganen der nackten Schnecke (*Limax*), bey welcher jedoch die ästigen Blasen und der Pfeilsack fehlen. — Eben so verhalten sich endlich auch die Geschlechtstheile der meisten andern, durch freie Kiemen oder Lungenhöhlen athmenden Gasteropoden, nur in einigen Gattungen, z. B. in *Aplysien* und *Duchidien*, sind, nach *Cuvier*, die Geschlechtsorgane dadurch verschieden, daß die Ruthe entfernt von der gemeinsamen Geschlechtsöffnung sich befindet, und mit derselben nur durch eine Furche in Verbindung steht (vergl. d. Abbild. T. III. f. VII.).

§. 722.

Ehe wir nun die Betrachtung der Geschlechtswerkzeuge in den Gasteropoden schließen, bleiben noch einige Absonderungsorgane durchzugehen übrig, welche mit der Geschlechtsfunktion in naher Beziehung zu stehen scheinen. Merkwürdig ist es nämlich zuvörderst, wie überhaupt in den beiden ersten Ordnungen der Mollusken die Athmungsorgane beynabe in demselben Verhältniß zu den Geschlechtswerkzeugen und dem Mastdarm stehen, wie die Harnwerkzeuge in den höhern Thieren, und es wird dadurch die erwähnte Bedeutung der Harnwerkzeuge als Wiederholung des Athmungsorgans im Geschlechtssystem vorzüglich bestimmt nachgewiesen. Außerdem aber finden sich noch als besondre Excretionsorgane theils eine nicht unbeträchtliche Schleimdrüse, oder vielmehr Schleimhöhle, welche in der Nähe der Athemhöhle liegend (T. III. f. III. h.), durch

*) Nach *Oken's Zoologie* I. Bd. S. 315. ist der Liebespfeil dasselbe für das Geschlechtsloch, was der Deckel (S. 130.) für das Gehörse.

einen eigenen, gewöhnlich zwischen Mastdarm und Mutterscheide oder Ruthe herablaufenden Ausführungskanal (L. x. XI. 1.), in der Nähe des Afters sich zu entleeren pflegt; theils bemerkt man unter dem Mantelrande bey vielen Seeschnecken (*Murex Strombus* und *And.*, so wie bey der *Aplysia*) ein drüsiges Organ, welches den bey den Alten so berühmten Purpursaft absondert, und ebenfalls auf die Geschlechtsfunction Bezug zu haben scheint.

c. Geschlechtsorgane der Cephaloden.

§. 723.

In dieser Ordnung der Weichthiere, welche in so vieler Hinsicht vollkommener, als die vorigen Ordnungen organisiert erscheint, zeigen sich auch die Geschlechter immer vollkommen getrennt, obwohl eine eigentliche Begattung auf keine Weise Statt zu finden, sondern die Befruchtung der Eyer mehr, (ohngefähr wie bey den Diöcisten unter den Pflanzen) durch gleichzeitige Entleerung von Eyeru und Samen bewerkstelligt zu werden scheint. — Das weibliche Geschlecht betreffend, so bestehen dessen Organe im gemeinen Dintewurm aus einem großen Eyerstock, welcher im Grunde des Bauchfellfaches von einer eignen Kapsel umschlossen wird (T. IV. f. xv. d.), und eine große Menge von Eyeru in verschiedener Größe und von länglicher zugespitzter Form (L. XVI.) enthält. Die Eyer werden übrigens mittelst eines an der linken Seite befindlichen Eyeranges (f. xv. e.) ausgestoßen, so daß sie unter den mehr erwähnten Trichter treten, und hier eben so wie bey den Muscheln durch die Mantelröhre) durch den Strom von ausgeathmetem Wasser ausgeleert werden können. Uebrigens scheinen auch hier noch andere Absondrungen mit den Eyeru sich zu vermischen, und ihnen einen gallertartigen Ueberzug, durch welchen sie zu Eyertrauben sich verbinden, mitzutheilen. Als Absondrungsorgane dieser Art *) sind vor-

*) Diese und ähnliche drüsigte Absondrungsorgane ers. hen für die niedern Thiere einigermassen bey fehlenden Uterus, und es ist daher

jüglisch zwey große, platt ovale Körper, deren innerer Bau an die Röhrensubstanz der menschlichen Nieren erinnert, zu erwähnen (f. Xv. g. g.), und auch eine kleine von Swammerdam zwischen diesen bemerkte röhliche Blase (f.) scheint hierher zu gehören. — Die Sep. octopodia und der Calmar sagittatus weichen von diesem Bau ab durch einen doppelten Eyer gang, so daß zu jeder Seite einer sich öffnet *).

§. 724.

Im männlichen Geschlecht findet sich, nach Cuvier, im Dintenwurm ein großer, weicher, drüsenartiger Hode an derselben Stelle, wo im Weibchen der Eyerstock liegt; von ihm entspringt der Samenkanal, welcher durch vielfache Windungen zuvörderst den Nebenhoden bildet, dann aber in das obere Ende einer geräumigen (von Swammerdam **) als eigentlicher Hode abgebildeten) Höhle sich öffnet, worinnen außer einem dicken Schleim eine Menge elastischer, wurmhähnlicher Röhren enthalten sind, deren wahre Bedeutung noch gänzlich unbekannt ist, obwohl sie schon vielfach untersucht, und zum Theil für Samenthierchen gehalten worden sind. Derbeutel selbst scheint den drüsigten Organen des Weibchens zur Absonderung von Eyer schleim analog, und würde in dieser Hinsicht allerdings als Prostata zu betrachten seyn (vergl. erste Anmerk. zu vorig. §.). Das über den Bauchfell sack frei unter dem Trichter vorra

merkwürdig, wenn wir wieder bey höhern Thieren, und bey dem Menschen selbst, das Rudiment des Uterus im männlichen Individuum als absondernde Drüse, als Prostata, vorfinden.

*) Die Duplicität der Geschlechtsorgane scheint überall, wo sie vorkommt, noch eine Folge der auf frühern Stufen in einem Individuum vereinigten zweifachen Geschlechtsorgane (der vollkommenen Zwitterbildung).

**) Bibel d. Nat. Tab. 52. fig. 7.

gende Ende des Samenkanals befindet sich rechts neben dem Mastdarme, und wird von Cuvier (obwohl es nicht als eigentliches Begattungsorgan dient) mit dem Namen der Ruthe belegt. Bey zwey Ahtfüßlern, an welchen ich die Geschlechtstheile, obwohl nicht im ganz frischen Zustande, untersuchen konnte, bemerkte ich, daß aus dem Hoden (T. IV. f. II. z.) ein Samengang zu beiden Seiten *) austrat (welches den zwey Eyergängen dieser Gattung entspräche); jeder Samenkanal war am Anfange mit einer drüsigten Anschwellung (x) versehen, und öffnete sich neben der Kieme auf dem Bauchfell (f. I. m.). Neben und vor dem Hoden lagen zwey geräumige, einen dicken Schleim in sich eythaltende Beutel, deren jeder durch einen besondern Ausführungskanal über dem Samengange sich öffnete (f. I. l.).

3. Geschlechtsorgane in den Gliederthieren.

§. 725.

Es ist merkwürdig, wie in dieser Klasse, wo überhaupt die äußere Gestalt sich mehr entwickelt, die Geschlechter nicht nur innier bestimmter gesondert werden, und eine vollkommen einfache Begattung immer mehr zum Geseß wird, sondern das Geschlecht selbst der ganzen Körperform einen eigenthümlichen Typus ausdrückt, so daß Körpergröße, verschiedene Färbung, ja ganz verschiedene Gliederentwicklung, Männchen und Weibchen, oft in hohem Grade, unterschei-

*) Da nach Cuvier der Samenkanal auch im Ahtfüßler einfach ist, so glaubte ich anfänglich hier weibliche Geschlechtstheile vor mir zu haben, jedoch theils die Untersuchung des Hodenartigen Körpers, in welchem keine Spur von Eiern zu bemerken war, theils die sich ergebende Analogie der männlichen mit den weiblichen Genitalien, welche im ganzen Thierreiche herrscht, ließ mich die hier gegebene Ansicht für die richtigere halten.

den; Verschiedenheiten, welche die Naturgeschichte namentlich in den Insekten nachweist, welche jedoch auch bereits in den Würmern vorhanden sind, dahingegen ähnliche bedeutende Abweichungen unter den Weichthieren verschiedenen Geschlechts, aber einer Art, noch nicht beobachtet sind, auch wahrscheinlich nirgends Statt finden. Nur unter den Würmern nähern sich viele Gattungen, rücksichtlich ihrer Geschlechtsorgane, durch zwitterhafte Bildungen der vorigen Klasse, ja manche durch eine wahrscheinlich völlig geschlechtslose Fortpflanzung der Zoophyten.

a. Geschlechtsorgane der Würmer.

§. 726.

Zuerst die Eingeweidewürmer betreffend, so sind es namentlich die Blasenwürmer (*Entozoa cystica R.*), an welchen gar keine Spur von Geschlechtstheilen wahrzunehmen ist *), und welche daher nur durch mutterlose Zeugung, oder geschlechtslose Fortpflanzung zu entstehen scheinen. In den Bandwürmern (*Cestoida R.*) sind wenigstens kleine, in Mitten einzelner sämtlicher Körperglieder (mit Ausnahme der vordern schmälern) befindliche, mit einer äußern Oeffnung versehene Gruben als Ovarien bestimmt erkannt, da in denselben von H. Rudolphi nicht nur Eyer, sondern auch junge Länien bemerkt wurden. Ueberdies finden sich einzelne Kanäle und ruthenartige Vorsprünge, denen die Bedeutung männlicher Genitalien zuzukommen scheint, und es steht daher zu vermuthen, daß diese Würmer insgemein theils einer zwitterhaften wechselseitigen, theils einer zwitterhaften Selbst = Befruchtung fähig sind **). Eben so

*) Rudolphi Hist. Entozoor. T. I. p. 305.

***) N. a. D. p. 317. Der gewöhnliche Bandwurm ist, wenigstens nach Carlials's Angabe, auch der Fortpflanzung durch Theilung fähig.

scheinen die Geschlechtstheile der Saugwürmer (Trematoda) zwittrig, die der Hakenwürmer (Acanthocephala) aber in verschiedene Individuen vertheilt, und zwar so, daß z. B. im Echinorhynchus fast der ganze Körper ein mit Eiern gefülltes Ovarium zu seyn scheint, welches sich durch den Rüssel entleert, dahingegen im männlichen Individuum eine am untersten Körperende befindliche Blase als Geschlechtsorgan bemerkt wird. Sehr bestimmt endlich sind die Geschlechtswerkzeuge in den Spulwürmern (Nematoidea) ausgebildet. Das Weibchen ist hier größer und stärker, als das Männchen (überhaupt kommen männliche Individuen weit seltener vor), die weibliche Geschlechtsöffnung findet sich in der Nähe des Kopfendes, von ihr aus erstreckt sich eine kurze Mutterscheide einwärts, und endigt sich dann in zwey sehr lange (ihre Länge beträgt zuweilen über 6 Fuß), vielfach zusammengewickelte, und an den letzten Enden vereinigte Röhren, welche eine unzählige Menge punktförmiger Eyerchen enthalten. Im Männchen bemerkt man eine am Schwanzende austretende, kleine, fadenförmige (nach Rudolphi bey *Ascaris spiculigera* gespaltene) Ruthe, welche einwärts alsbald zu einem zwey Zoll langen, stärkern Kanal (Samenblase) sich erweitert, in welche sich zuletzt ein gegen 2 Fuß langes fadenförmiges, um den Darmkanal gewickeltes Gefäß (Hode) einsetzt. Im *Cucullanus* ist die Ruthe gespalten (T. V. f. VII. B.), die weibliche Geschlechtsöffnung findet sich mehr mitten im Körper, die Eyergänge sind weiter, als der Darmkanal, gewöhnlich mit lebendigen Jungen gefüllt, und nehmen beynahe den ganzen Körper ein (f. VII. A.).

§. 727.

Bei den freilebenden Würmern sind im Ganzen die Geschlechtstheile noch wenig gekannt, doch scheint auch hier noch die Zwitterbildung (jedoch mit wechselseitiger Vegetation, wie bey Schnecken) häufig vorzukommen; es findet sich dieses zuvörderst bey der Blutegel, wo an der vordern Hälfte

der Bauchfläche zwey Geschlechtsöffnungen, eine vordere männliche, und eine hintere weibliche gefunden werden (T. V. f. IX. a. b.). Die erstere führt zu einem kegelförmigen, ausgehöhlten Organ (f. XI. a.), von dessen Grunde ein fadenförmiges Gefäß (wahrscheinlich die Ruthe) ausläuft. Zugleich senken sich in den Grund dieses Kegels von beiden Seiten die Samengänge (f. XI. c.), welche von zwey großen Nebenhoden (f. XI. b. f. X. e.) ausgehen, deren zuführende Gefäße von einer Reihe einzelner, rundlicher Hodenpaare (f. X. d.) abgegeben werden. Die weibliche Öffnung leitet zu einer weiten Mutterscheide (f. X. g. f. IX. e.), welche durch zwey Eyergänge (f. XI. h.) mit den Eyerstöcken (g. g.) in Verbindung steht. Im Regenwurm scheinen mir in der Gegend, wo man diese Thiere bey der Begattung zusammenkleben sieht (d. i. in der Gegend des Gürtels f. I. b. c. d.), wahre Geschlechtsöffnungen ganz zu fehlen, wohl aber findet man innerlich in dieser Gegend, neben den herztartigen Gefäßringen (§. 693.) einen Kranz von Eyerstöcken (f. III. A. d. d. d.) um die Speiseröhre; dahingegen auch ich, wie die H. H. Meckel *) und Montégre **), die lebendigen Jungen frei zwischen den Zellwänden um den Darmkanal deutlich beobachtet haben, welches sehr an das Vorkommen derselben im Cucullianus (f. vorig. §.) erinnert. Die Art ihres Dahingelagens ist zwar noch nicht ganz klar, doch wird es wahrscheinlich durch den Längenvulst am Rücken des Darmkanals (f. III. k.), welchen ich als hohle Röhre vorfinde, vermittelt ***). — Auf ähnliche Weise finden sich übrigens die Eyer oder Jungen, nach Cavier, auch im Sandwurm und in der Aphrodite.

*) Uebers. von Cuvier's vergl. N. S. 581.

**) Mémoires du Muséum d'Hist. nat. T. I. p. 262.

***) Merkwürdig ist überdies bey den Geschlechtsblasen am Kopfe des Regenwurms noch, daß sie (wie schon früher (f. 572.) bemerkt) mit den Athembblasen desselben theils der Lage, theils der Gestalt nach übereinstimmen.

b. Geschlechtsorgane der Krustenthiere.

S. 728.

Hier finden sich nun die Geschlechter vollkommen gesondert, allein die jedesmaligen Geschlechtstheile (gleichsam als Wiederholung der in der vorigen Ordnung noch so häufig vorkommenden zweyerley Organe) zweyfach, so daß männliche und weibliche Geschlechtsöffnung in jedem Individuum doppelt vorhanden ist. + Im weiblichen Flußkrebs findet sich zuvörderst ein ziemlich großer Eyerstock hinter der Leber auf dem Darmkanal (T. VI. t. XI. f.), von diesem gehen zwey weite Eyergänge ab (f. XI. g. g.), umfassen den Darmkanal und die Schwanzmuskeln, und endigen sich zu beiden Seiten an der Wurzel des dritten Fußes (f. VIII. a.). Treten hier die Eyer aus, so heften sie sich an die Flossenblättchen unter dem Schwanz (f. XII.), welches in sofern merkwürdig ist, als hier wieder das Uebertragen des Eyes von einem innern auf ein äußeres Organ Statt findet, und diese Blättchen selbst nur Wiederholungen der Kiemenblätter der Squillen sind. — Als männliches Organ findet sich ein dreigelappter Hode (f. X. a.) an der Stelle, wo im Weibchen der Eyerstock liegt, und aus diesem entspringen dann zwey feine, weiße, lange Samengefäße, (b) welche vielfach zusammengerollt, (derselben sogenannte Zwirn der Krebse, er erinnert an das Samengefäß des Spulwurms), nach und nach an Stärke zunehmen dann plötzlich sich verdünnen, aber alsbald wieder zu einer $\frac{1}{2}$ Zoll langen, im Körper liegenden Ruthe anschwellen (f. I. h.), welche bey der Begattung wahrscheinlich (gleich der Ruthe der Schnecken) aus einer Warze an der Wurzel des letzten Fußpaares sich hervorstülpt. In der Nähe dieser Warze an der untern Fläche des Schwanzes befinden sich zwey Knöchelne, rinnenförmige, bewegliche Glieder, welche von Cuvier als die eigentlichen Ruthen angesehen worden,

obwohl bereits Cavolini *) nebst Andern sie als bloße Reizvermehrnde Organe betrachten, da sie zu weit von der Oeffnung des Samenthals entfernt sind, als daß sie etwa den austretenden Samen zur Mündung der Eyergänge zu leiten bestimmt seyn könnten.

a. Geschlechtsorgane der Insekten.

§. 729.

In dieser weitläufigen Ordnung finden sich die Geschlechter durchgängig vollkommen getrennt, und zwar sind männliche und weibliche Insekten oft so sehr unterschieden, daß sie gar nicht mehr zu einer Art zu gehören scheinen; demobachtet kommen auch häufig Geschlechtslose Individuen vor (so bey Bienen, Wespen, Ameisen), welche wohl am richtigsten als Weibchen mit unentwickelten Geschlechtstheilen betrachtet werden **). Obwohl übrigens die innern Geschlechtstheile in der Regel noch doppelt vorhanden sind, so zeigen sich doch die äußern Geschlechtsöffnungen gewöhnlich bereits wie bey den höhern Thieren einfach. In letzterer Hinsicht machen indeß die Spinnen eine merkwürdige, an die Bildung der Krebse erinnernde Ausnahme, indem hier bey beiden Geschlechtern ***) die äußern Genital-

*) Ueber die Erzeugung der Fische und Krebse, übers. v. Zimmermann. Berl. 1792. S. 121. Er fand dieser Glieder im Taschenkrebs zwey Paar.

***) Merkwürdig ist der Einfluß dieser Geschlechtsverschiedenheit auf Gliederentwicklung, indem z. B. unter den Johanniskäfern die Weibchen, unter den Ameisen die Geschlechtslosen häufiger sind.

****) Vor H. Treviranus glaubte man die männlichen Organe der Spinne in den Fühlfäden zu finden, deren Köbchen jedoch, wie jener Naturforscher gezeigt hat (üb. d. Bau d. Thierwelt. S. 37.) nur Reizvermehrnde Organe sind.

lien am Vordertheil der Bauchfläche zwischen den Kiemen liegen, und bey dem Weibchen zwey Mündungen (T. VII. f. VIII. B. a. a.) der sehr einfach gebauten, schlauchförmigen Ovarien (d. d.), bey dem Männchen zwey Oeffnungen (f. VIII. B. a.) der zu den gleichfalls schlauchförmigen Hoden (c) gehörenden Samenkanäle (b) zeigen. Ferner ist es bestimmte Annäherung an die vorige Ordnung, wenn bey den Asseln die Eyer aus den Eyerstöcken zwischen, einige an die Bauchfläche liegende Klappen treten, um dort sich weiter zu entwickeln *); Klappen, welche mit den die Kiemen bedeckenden (S. 577.) große Ähnlichkeit haben, und auch dicht neben den Athmungsorganen sich befinden. Ja es ist merkwürdig, daß dieses Entwickeln der Eyer in einem äußern Organ, selbst bey den Spinnen, dadurch nachgebildet wird, daß das Weibchen die austretenden Eyer mit einem Gespinnst umgiebt, und daß dieser Eyerfact sogar von den Wolfsspinnen an den Leib geheftet, und mit herumgetragen wird. — Im Scorpion fand H. Treviranus **) die äußern Genitalien bey beiden Geschlechtern gleichförmig (nur zwey kleine ruthenartige Vorsprünge unterschieden das Männchen), nämlich als eine kleine, zu beiden Seiten mit einem kammförmigen Blättchen versehene Mündung. Die innern Geschlechtstheile zeigten sich im Weibchen als drei durch Quergefäße verbundene Röhren (Redi bemerkte in den Eyerängen eines Scorpions gewöhnlich 26 bis 40 Junge), und im Männchen als zwey hodenartige Theile mit zuführenden aus der Leber oder dem Fettkörper entspringenden Gefäßen.

§. 730.

Für die Geschlechtsorgane der übrigen durch Tracheen athmenden Insekten-Gattungen kann die Bildung

*) S. H. Treviranus über d. Bau d. ungeflügelten Insekten, in den vermischten Schriften I. Bd. S. 60.

**) Ueb. d. Bau d. Krachniden S. 11.

derselben in den vollkommnern, aber ebenfalls gefäßlosen Würmern (z. B. im Spulwurm) als Vorbild gelten. Wie dort nämlich finden sich die Samenwerkzeuge sowohl als die Eyerstöcke, bloß als lange, oft vielfach verwickelte Kanäle, so daß wahre Eyerstöcke und Hoden hier nur uneigentlich anzunehmen, und im Wesentlichen fast nur Samengänge und Eyerleiter vorhanden sind, mit welchen sich jedoch in der Regel noch mehrere verschiedenartige Absonderungswerkzeuge verbinden. Wir betrachten diese Organe in einigen Gattungen als Beispiele. So finden sich unter den Orthoptern im Heupferd (*Gryll. verrucivorus*) zwey große quastenförmige Eyerstöcke, welche aus vielfachen aneinander liegenden, mit außerordentlich starken und zahlreichen Auströhren *) durchflochtenen Eyerröhren bestehen. Beide entleeren sich durch einen gemeinsamen Eyergang, welcher mit dem der entgegengesetzten Seite zu einer kurzen Mutterscheide zusammentritt, in welche sich dann eine kleine, mit einem eigenen geschlängelten, blindgeendigten Absonderungsgefäß versehene Blase einmündet. Aus der Mutterscheide schlüpfen übrigens die Eyer in die beträchtlich lange Legröhre, welche auch bey mehreren andern Insekten, z. B. Schlupf- und Sägewespen, vorkommt, und an das Ausleeren der Eyer durch die Mantelröhren bey Mollusken S. 718. 723. erinnert, hier aber aus zwey langen schmalen, von beiden Seiten zusammen klappenden, spitzgeendigten Blättern gebildet wird. — Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen in zwey aus Samentkanälen gebildeten gelblichen, gleichfalls mit vielen Trachäen durchzogenen Hoden (T. VII. f. XXIV. a.), deren Ausführungsgang durch seine Windungen einen Nebenhoden (f. XXIV. b.) bildet, dann zwey quastenförmige Bündel von Blindgefäßen (h. i.) aufnimmt, und endlich mit dem der andern Seite in die Ruthe sich öffnet, welche einen zungenähnlichen, mit einem

*) Sollte nicht mit diesen vielfachen Auströhren die sehr bedeutende Größe, welche die Eyer dieser Thiere im mütterlichen Körper erlangen, in Verbindung stehen?

durch zwey Häkchen bewaffneten Hautkranz umgebenen Körper (e) darstellt. — Unter den Hemiptern zeigt der Wasserfcorpion (Nepa) nach Swammerdam *) als weibliche Organe zwey aus fünf Kanälen gebildete Eyerstöcke, deren Eyer durch einen Borstentranz an ihrem obern Ende ausgezeichnet sind; als männliche Organe aber zwey Nebenblasen, zwey starke zusammengewickelte Samengänge, und an jedem derselben fünf Samenblasen, in deren jeder ein feines hodenartig zusammengewickeltes Samengefäß sich am Grunde einsetzt. Von den Neuroptern erwähne ich noch von den Libellen die sonderbare Stellung des männlichen Organs am Vordertheil der langen schmalen Bauchfläche, da beym Weibchen dasselbe sich am Hinterleibe befindet, woher ihre eigenthümliche Begattungsweise zu erklären ist **).

§. 731.

Unter den Hymenoptern bemerkte Swammerdam an der Bienenkönigin ebenfalls zwey starke, aus vielfachen Eyerschnüren zusammengesetzte Ovarien, welche nach einer ohngefähren Schätzung 10 bis 12000 Eyer enthielten; beide Eyerstöcke senken ihren gemeinsamen Ausführungsgang in die Scheide, mit welchen sich auch hier ein Bläschen mit zwey absondernden Gefäßen verbindet, von welchen letztern Organen man hier wie bey andern Insekten annimmt, daß sie den klebrigen Ueberzug der Eyer bereiten. Was die männlichen Organe der Bienen betrifft, so bestehen sie aus zwey Hoden von röhrigem Bau, den beiden Samengängen, zwey Blasen und einer Ruthe, welche gleich der der Schnecke durch ein Umstülpen nach außen hervortritt. Was die Käfer angeht, so sind hier die weiblichen Geschlechtsorgane wieder einfacher und mehr wie etwa bey dem Wasserfcorpion gebildet;

*) Bib. d. Nat. S. 98.

**) Swammerdam Bib. d. Nat. S. 96.

so befinden sich z. B. im Nashornkäfer nach Swammerdam *) auf jeder Seite nur 6 Eyerröhren; welche nur eine geringe Anzahl von Eiern enthalten, die Scheide nimmt wieder mehrere Absonderungsborgane auf. Im männlichen Individuum sind beide Hodenkörper in sechs platte Körperchen geschieden, aus deren jedem ein Kanälchen hervorgeht, welches mit den übrigen vereinigt, den gemeinschaftlichen, abwärts anschwellenden Samengang jeder Seite bildet. Wo beide Samengänge sich zum Ruthenkanale vereinigen, befinden sich übrigens noch zwey Samenblasen, in deren Grunde sich ein zartes, gegen 20 Zoll langes zusammen geknäultes Gefäß einsekt. — Endlich noch die Lepidoptern betreffend, so betrachten wir noch die neuerlich von H. Herold **) so schön beschriebenen Geschlechtstheile aus dem Kohlweißling (*Papilio brassicae* L.) als Beispiel. Die weiblichen Organe bestehen auf jeder Seite aus vier langen, spiralförmig gerollten, eine sehr große Eymenge enthaltenden Eyerröhren (T. VII. f. xxvi. A. a. a.); beide Organe vereinigen sich in einer kurzen Scheide, welche theils die Mündungen einer einfachen, und einer doppelhörnigen, mit Aussonderungsgefäßen versehenen kleinern Blase (c. d. e.), theils einen größern Behälter (b), welchen H. Herold als Behälter des männlichen Samens betrachtet, aufnimmt. Die männlichen Organe sind ein rothgefärbter, aus zwey Hälften gebildeter sphärischer Hodenkörper (f. xxvii. A. a.), zwey lange feine Samentanäle (b. b.), zu deren jedem, bevor sie sich zum gemeinsamen Samengange (d) verbinden, ein langes gewundenes Samengefäß (c) hinzutritt. — Merkwürdig ist übrigens die Entwicklungsgeschichte dieser Organe, indem in ganz jungen Raupen beiderlei Organe weit weniger unterschieden sind, und als kleine Knospen (f. xxvi. C. möglich, f. xxvii. D. männlich) erscheinen, ferner in der ausgewach-

*) a. a. O. T. XXX. f. x.

**) Entwicklungsgeschichte des Schmetterlings, Tafel n. Marburg 1815.

senen Ranke sich schon bestimmter ihrer spätern Gestalt nähern (f. XXVI. B. f. XXVII. C.) und dann in der Puppe sich vollkommen ausbilden.

II. Geschlechtsorgane der Thiere mit Rückenmark und Gehirn.

1. In den Fischen.

§. 732.

Unter den in den vorigen §. §. betrachteten Thiergattungen fanden wir es als allgemeine nur wenige Ausnahmen (z. B. in den Cephalopoden) gestattende Regel, daß die Eyer in den zu ihrer Zeugung bestimmten Organen in beträchtlicher Menge erzeugt wurden, um dann gleichzeitig ausgestoßen, dann aber ebenfalls gleichzeitig wieder erzeugt zu werden (ohngefähr wie ein Baum jährlich neue Früchte erzeugt), sobald nämlich das Thier überhaupt mehrmaliger Zeugung fähig war (was z. B. in den meisten Insekten nicht der Fall ist). Unter den höhern Thierklassen findet es sich hingegen als Regel, daß die Eyer, wo sie überhaupt im Eyerstöcke präformirt nachzuweisen sind, ursprünglich gleich in gewisser Menge erzeugt werden, jedoch nur allmählig ihrer Reife entgegen wachsen und sich ablösen, so daß stets Eyer, aber von sehr verschiedener Größe, im Eyerstöcke getroffen werden. Die meisten Fische machen indeß hier abermals eine Ausnahme und nähern sich durch periodisches, zugleich erfolgendes Anwachsen, Ausleeren und Wiederverzeugen einer großen Menge Eyer sehr den niedern Klassen; ja es finden sich sogar einige Gattungen, von denen die bisherigen Beobachtungen es wahrscheinlich machen, daß ihnen wieder die zwitterhafte Bildung, welche Selbstbefruchtung

möglich macht, eigenthümlich sey. Es gilt dieß namentlich nach Cavolini *) vom Pärſch (*Perca marina*) und der Blutſtrieme (*Canna*, *Hiatula Salviani* L.) und nach Home **) von der Lamprete (*Petromyzon marinus*), als in welcher ſich Hoden und Ovarien zugleich finden ſollen, obwohl ich geſtehe, daß ich in der Lamprete zwar die Ovarien ſehr deutlich bemerkte, allein über die Bedeutung des hodenartigen Organs um ſo mehr im Zweifel bin, als dieſe Thiere ja wohl den Würmern, mit denen ſie ſonſt ſo manches ähnliche haben, auch darin ſich nähern könnten, daß die Weibchen in weit größerer Anzahl als die Männchen vorhanden wären ***).

§. 733.

Die gewöhnliche Form der Geſchlechtsorgane in den Gräthenfiſchen iſt folgende: — Die Eyerſtöcke bilden zwey große, zu beiden Seiten des Darmkanals bis unter die Leber ſich erſtreckende, durch eine Art von Gekröſe befeſtigte Säcke, in welchen, durch feine Blutgefäße ernährt und befeſtigt, die Eyer an einwärts geſchlagenen Fortſätzen der Wände in ſo großer Menge ſich anheften, daß gegen die Laichzeit die Ovarien beynahe die ganze Unterleibshöhle ausfüllen, und man bereits mehrere Hunderttauſende von Eyern in einem Fiſche gezählt hat. Dieſe Säcke öffnen ſich durch zwey ſehr kurze alsbald vereinigte Ausführungsgänge in Verbindung mit den Harnwerkzeugen dicht hinter dem After (T. X. f. III. A. B.). Ganz ähnliche Säcke ſtellen denn auch ferner die Hoden (T. IX. f. XVIII. XIX. h.) dar, (die ſogen. Milch) in welchen nur Statt der Eyer

*) Ueber Erzeugung d. Fiſche und Krebſe S. 82.

**) Philos. Transact. 1815. d. Ueberſ. f. in Oken's Jhs 1. Bd. 1. Hft.

***) So trifft man z. B. unter den Spulwürmern nur ſehr ſelten männliche Individuen.

eine weißliche (nach Fourcroy und Vauquelin *) an Phosphor reiche) Samensflüssigkeit von den innern Zellwänden abgefordert wird, welche an demselben Ort und auf dieselbe Weise wie die Eyer sich entleert. Selbst das Anschwellen zur Laichzeit haben übrigens die Hoden mit den Ovarien gemeinschaftlich, und man erkennt schon aus dieser Organisation, was auch die Beobachtung bestätigt, nämlich daß eine eigentliche Begattung in diesen Thieren nicht Statt finde. — Als Abweichungen von dieser Form erwähne ich nun zuerst die ziemlich kleinen, hoch oben an der Leber liegenden Eyerstöcke der Forelle, an welchen ich die Eyer nicht wie im Karpfen, Hecht u. s. w. gleichmäßig entwickelt, sondern von verschiedener Größe finde, ja an denen ferner ein besonderer Eyergang gar nicht wahrzunehmen ist, sondern von welchen die beynahe erbsengroßen Eyer bey vollendetem Wachsthum sich ablösen, und in die Bauchhöhle fallen, welche letztere man daher öfters ganz von freiliegenden Eyern erfüllt antrifft. Ausgeleert aber werden sie dann durch die früher (S. 472. 599.) erwähnten Oeffnungen der Bauchhöhle neben dem After, welche diesen Fischen (und zwar auch den männlichen Individuen) so gut als den Rochen zukommen, nur daß sie hier äußerlich zu einer Hauptmündung zusammentreten. — Ein früher von keinem Beobachter beschriebenes Verhalten, welches theils in sofern merkwürdig ist, als es an das Ablagern der Eyer in der Bauchhöhle mehrerer Würmer erinnert, theils die Bedeutung jener räthselhaften Oeffnungen der Bauchhöhle überhaupt in ein helleres Licht setzt, da sie hier als Gebäröffnungen dienen, in der höhern Ordnung bey Rochen und Hayen aber bloß als Wiederholungen erscheinen, und bey letztern sich auf die der Geschlechtsfunktion immer verwandte Athmungsfunktion beziehen.

§. 734.

Einen merkwürdigen Uebergang zu den Knorpelfischen machen ferner mehrere Gräthenfische, z. B. die Alalmutter

*) f. Gehlen Journal f. Chemie IV. Bd. 4. Heft.

(*Blennius viviparus*), durch das Lebendiggebären der Jungen; doch mangelt noch eine hinlängliche Untersuchung der Geschlechtsorgane derselben. Was die Geschlechtsorgane der Anorpelfische insbesondere betrifft, so kommen sie theils, in den Gattungen mit freien Kiemen, z. B. im Stör, mit der gewöhnlichen Form derselben bey den Gräthenfischen überein, theils finden sich auch hier lebendiggebärende Arten, z. B. die Meernadel (*Sygnathus acus*), von welchen bereits Aristoteles angab, daß die Brut aus einer weit geöffneten Spalte des Unterleibes hervortrete, welche sich nach der Geburt wieder schliesse. Ein Factum, welches Cavolini *) bestätigt, und bemerkt, daß die Jungen in einem Sack hinter dem After sich entwickeln, und dieser bey ihrer Reife sich öffne; eine merkwürdige Erscheinung, welche mir indess mit dem Gebären der Eyer in der Forelle sehr zusammenzuhängen scheint, und vielleicht auf die Weise zu erklären ist, daß die aus dem Eyerstock getretenen Eyer in einem besondern Raume der Bauchhöhle sich entwickeln, und dann durch eine ähnliche natürliche (nicht neu entstandene) Deffnung der Bauchhöhle selbst, welche zur Zeit der Geburt sich nur außerordentlich erweitert, geboren werden. — In den Rochen und Hayen endlich finden sich im weiblichen Geschlecht zwey kleinere unter der Leber liegende Ovarien, in welchen sich die Eyer einzeln (nicht gleichzeitig wie bey den Gräthenfischen) entwickeln, und zwey Eyergänge, deren jeder mit einer freien, neben Herz und Leber gelegenen Mündung die Eyer vom Eyerstocke auffaßt (T. X, f. ix.), größtentheils bis zur völligen Entwicklung (Ausbrütung) des Jungen, gleich einer Gebärmutter in sich behält, und sie endlich durch die hinter dem After befindliche Scham (welche mit einem ruthenartigen Vorsprunge (Clitoris) versehen ist, ausleert. Im *Squalus acanthias* fand Homo **) immer

*) s. a. D. S. 31.

**) On the Mode of breeding of the oviviparous Shark. in den Philos. Transact. 1810.

mehrere Eyer von durchsichtiger Gallert umgeben, und in eine gemeinsame Kapsel eingeschlossen, welche auf- und abwärts zugespitzt war (f. IX. e.), und sah in diesen Eiern die Jungen sich vollkommen entwickeln, dahingegen *Squalus canicula* nach ihm bloß eierlegend seyn soll. Im Männchen befinden sich die hier schon mehr drüsenartig gebauenen Hoden an derselben Stelle, wo im Weibchen die Ovarien liegen (T. X. f. II. n.), der Ausführungsgang bildet durch vielfache Windungen einen langen Nebenhoden, und erweitert sich dann zu einer Art von Samenblase (p), welche, mit der andern Seite verbunden, sich mit den Harnwegen in einer herzförmigen, außen mit einem Vorsprunge (Ruthe) versehenen Höhle öffnet. Es findet daher wahre Begattung Statt, und das Männchen hält dabey das Weibchen mit den früher (§. 168.) erwähnten Hintergliedern. In der *Lamprete* ist eine ähnliche kegelförmige Hervorragung, in deren Höhle Eyer und Samen sich vermischen sollen; zwei Oeffnungen führen zu derselben aus der Bauchhöhle, in welcher letztern die vom Eyerstocke abgelösten Eyer sich befinden, um sodann in jene kegelförmige Höhle überzugehen und geboren zu werden.

2. Geschlechtsorgane der Amphibien.

§. 735.

Die Geschlechtsorgane dieser Klasse schließen sich auf das Vollkommenste an die der Krochen und Hayen. — In

*) Durch diese freie Mündung (gefranztes Ende der Muttertrompeten im Menschen) sind die Eyergänge der höhern Thiere ganz von denen der niedern (wo der Eyerang bloße Fortsetzung der Haut des Eyerstocks zu seyn scheint) verschieden. Könnte man nicht diese Mündungen als bloße einwärts umgestülpte, zu Röhren verlängerte Oeffnungen der Bauchhöhle (wie bey Forallen) betrachten? —

den Fröschen liegen die Ovarien in der Lendengegend, jedes ist in mehrere, zuweilen in neun Lappen getheilt, besteht aus dünnen Häuten, in und an welchen die Eyer sich entwickeln und zwar beynah wie in den Grätenfischen so, daß zur Laichzeit allemal eine außerordentliche Menge derselben anschießt, den Eyerstock auftreibt und ausgefondert wird. Oberwärts sind übrigens am Eyerstocke noch eigene längliche, fingerförmige, durch besondere Blutgefäßchen ernährte Fettläppchen, denen man zuweilen die Bedeutung von Nebennieren gegeben hat, welche mir indeß, — zumal da sie schon bey Larven beträchtlich groß sind, mehr als Ablagerungen von Nahrungsstoff zum Behuf der Geschlechtfunction (beynäh wie der Fettkörper der Raupen) zu dienen scheinen. Die Muttertrompeten oder Eyergänge öffnen sich zu beiden Seiten zwischen dem Herzen und der Leber *), laufen dann vielfach geschlängelt neben der Wirbelsäule herab, und jedes erweitert sich vor seinem Eintritt in die Kloake zu einer häutigen Blase, in welcher die Eyer sich anhäufen, den Leib des Thieres außerordentlich auftreiben, um dann in einer durch Gallert verbundenen Masse (sie erinnert an die Eyertrauben der Mollusken) ausgeleert zu werden. Was übrigens diesen Gallertüberzug der Eyer insbesondre betrifft, so wird derselbe in den Eyerleitern zur Winterszeit abgefondert, und hat nach Brande's Untersuchungen **) ein Mischungsverhältniß, welches die Mitte hält zwischen Schleim und Eyweiß, und wodurch er geeignet wird, im Wasser außerordentlich aufzuschwellen, wovon ich mich öfters selbst überzeugt habe ***). Außer diesen innern Organen finden sich endlich

*) Eben wegen dieser weiten Entfernung der Eyerleiteröffnung vom Eyerstock hat der Uebergang der Eyer von einem zum andern viel räthselhaftes, und läßt sich fast nur durch eine unmittelbar wirkende Attraktion erklären.

**) s. Homo's Abhandlung über die Fortpflanzung des Haysfisches, Philos. Transact. 1810. p. 205. (wo diese Gallert mit der des Eyerganges im Haysfisch zusammengestellt ist.)

***) Im Frühjahre findet man zuweilen an Wägen oder nach Regenwetter Klumpen zähen Schleims mit Fragmenten dieser Eyer:

in der Surinamfchen Kröte (*Rana pipa*) noch äußere Ausbildungsorgane der Zungen, welche ganz an die früher erwähnten Erscheinungen z. B. in Muscheln u. s. w. erinnern. Die Eyer werden hier nämlich dem Weibchen vom Männchen auf den Rücken gestrichen, und nun erst bilden sich auf der Rückenhaut die bekannten Zellen, in welchen das Thier die Zungen ausbrütet, welches wieder in sofern merkwürdig ist, als hier das Hautorgan (welches wir früher als ursprüngliches Respirationsorgan kennen lernten) die Ausbildung der Zungen übernimmt. — Die Männchen der Frösche haben zwey ovale, mit ähnlichen Fettläppchen versehene, zur Paarungszeit gleichfalls sehr anschwellende Hoden von körniger Substanz, und ferner zwey mit den Harnleitern verbundene Samenkanäle, welche vor ihrem Eintritt in die Kloake zu Samenblasen sich erweitern. Auch hier mangelt eigentliche Begattung, und wird durch Paarung ersetzt, bey welcher das Männchen das Weibchen umfaßt, mit einer ihm eigenen zur Brunstzeit entwickelten Daumenwarze festhält, und über die austretenden Eyer den Samen ergießt. Die Salamander unterscheiden sich von den Fröschen hinsichtlich der weiblichen Geschlechtstheile durch die Ovarien (T. XIII. f. IV. g.), in welchen die Eyer mehr fortwährend entwickelt werden und in geringerer Menge auf einmal sich löstrennen. Ferner durch die Eyergänge (d.), deren jeder abwärts nicht zu einer Blase, sondern zu einem länglichen Kanal erweitert ist, in welchem die Eyer als in einer doppelten Gebärmutter vollkommen entwickelt werden. Hinsichtlich der männlichen Organe unterscheiden sie sich durch doppelte Hoden auf jeder Seite (T. XIII. f. III. h.), mehrere schwärzliche gegen die Nieren gerichtete röhrenförmige Samenblasen (k.) und zwey kleinere dreyeckige Falten der Kloake, welche

leiter, welche von Vögeln ausgebrochen worden sind, wegen ihrem außerordentlichen Anschwellen; man hielt dieß sonst für Sternschnuppengallert oder für eine Tremella (noctoc), jedoch habe ich selbst in solchen Gallertmassen die Stücke der Muttertrompeten deutlich wiedererkannt.

Änderungen einer doppelten Ruthe scheinen (e. e.). Auch am Proteus, dem man sonst nur Rudimente von Ovarien zuschrieb, fand H. Rudolphi *) theils Eyerstöcke und Eyergänge, theils in andern Individuen Hoden und Samengänge.

§. 736.

Was die Schildkröten betrifft, so finde ich in der Sumpfschildkröte (*T. lutaria*) zwey große Ovarien im Grunde der Bauchhöhle, mit hochgelben freiliegenden gestieltem Eyer besetzt, welche letztere mit einer sehr gefäßreichen Haut überzogen sind, die nach ausgetretenem Ey als Kelch zurückbleibt und einschrumpft. Die Eyergänge sind sehr lang, an ein gefäßreiches Gefröse geheftet, und enthielten in dem von mir untersuchten Thier auf der rechten Seite 6 auf der linken Seite 3 zolllange, hartschalige, aber noch nicht bebrütete Eyer. Beide Eyergänge öffneten sich übrigens in die Kloake, an welche zwey leere häutige Blasen rechts und links anstießen; in der Kloake fand sich abermals ein Ey, und man bemerkte hier eine kleine, sonst der männlichen völlig ähnliche Ruthe. Im Männchen finde ich zwey ovale gelbröthliche Hoden unter den Nieren, deren schwärzliche starke Samengänge eine Art von Nebenhoden bilden, und sich an der Wurzel der sehr großen, zungenförmigen, oben gefurchten, (nicht gleich der menschlichen durchbohrten,) durch eigene Muskeln bewegten, im Kloak liegenden Ruthe öffnen **).

§. 737.

Hinsichtlich der Schlangen ferner bemerke ich, daß hier die Eyerstöcke als zwey längliche, mit kleinern und

*) s. Den's Isis I. Bd. 7. Hft. S. 1017.

**) Es findet daher bey diesen Thieren eine inulige, lange dauernde Begattung Statt.

größern Eiern besetzte Körper zu beiden Seiten des Rückgraths über den Nieren liegen, daß die Eyergänge beträchtlich lang sind, und, wenn sie Eier enthalten, gewöhnlich dieselben so geordnet zeigen, daß immer, wo in einem Eyer gange Eier liegen, der andere an derselben Stelle leer ist. Uebrigens dient der Eyer gang bey den Vipern auch zur Ausbrütung der Eier wie bey dem Salamander. Diese Gänge öffnen sich nebst den Harnleitern im Kloak. Im Männchen findet sich auf jeder Seite ein länglicher Hode und ein sehr gewundener Samengang, welcher mit dem der andern Seite in der Kloake an der Wurzel einer doppelten *) gefurchten, zwar nicht weit hervortretenden, jedoch eine wahre Begattung gesättigenden Ruthe sich öffnet. — Beynahe ganz auf dieselbe Weise verhalten sich auch die Geschlechtstheile der Eidechsen, nur bildet der Samengang bey kürzerem Verlauf einen deutlichern Nebenhoden, die Ruthe sind ebenfalls doppelt, nur im Krokodil einfach.

3. Geschlechtsorgane der Vögel.

§. 738.

Die weiblichen Geschlechtstheile der Vögel sind wieder denen der Amphibien, namentlich der Schildkröten außerordentlich ähnlich, ausgenommen in sofern, als bey ihnen (und zwar bey ihnen allein unter den höhern Thierklassen) die innern Genitalien nur einfach vorhanden sind. Den Eyerstock betreffend, so liegt dieser hier vor der Aorta über den Nieren und unter der Leber (T. XV. f. XII. f. T. XVI. f. XVI. a.) hat eine traubensförmige Gestalt, schwillt bey den nur zu gewissen Zeiten legenden Vögeln um diese Zeit stark an,

*) Diese doppelte Ruthe erinnert an die gespaltene Zunge dieser Thiere, an die doppelte Ruthe mehrerer Würmer, und die doppelten Geschlechtstheile mehrerer niedern Thiere.

und enthält einige Hundert kleinere und größere, weiche Eyerchen, welche mit Gefäßhaut umgeben, durch dieselbe, als durch einen Stiel befestigt sind, und bey'm Anwachsen vorn eine weiße Linie zeigen (T. XVI. f. XVI. c.), wodurch der Ort bezeichnet wird, an welchem die Gefäßhaut (Kelch) zerreißt, um das Ey austreten zu lassen, und dann allmählig einzuschrumpfen (d.). Aufgenommen wird das Ey durch einen gleichfalls einfachen Eyergang, welcher mit einer zarthäutigen Trichtermündung anfängt, nach und nach fast ganz die Form und Bildung eines gewöhnlichen Darms *) annimmt (nur daß er mehr plattgedrückt und weicher ist), auch durch ein Geflöze befestigt wird, und so mehrere Windungen machend (L. XVI. f.) zum Kloak herabsteigt. Die innere Haut des Eyerganges ist an verschiedenen Stellen verschieden, anfänglich gleicht sie ganz der Zottenhaut des Darms, wird dann faltig, weiterhin, an der Stelle, wo das Ey längere Zeit verweilt und die harte Kalkschale abgefordert wird, ist sie langzottig, endlich aber wieder glätter, und in der Länge gefaltet; demohnerachtet berechtigt dieß auf keine Weise zu einer Eintheilung in Scheide, Uterus und Muttertrompete, da das Ey hier nur außer dem mütterlichen Körper sich entwickelt, und der ganze Eyerleiter folglich nur der Muttertrompete im Menschen analog ist. Der Eyergang senkt sich übrigens immer links neben dem Mastdarm in den Kloak (L. X. b.), und ist hier mit einem Schließmuskel versehen; auch findet sich nach Perrault bey'm Strauß und Kasuar die Spur einer kleinen, nach Art der männlichen, geformten Ruthe. Endlich sind an diesen Genitalien namentlich die verschiedenen Entwicklungszustände sehr bestimmt wahrzunehmen, und Eyerstock sowohl als Eyergang lehren bey alten Vögeln fast zu derselben Kleinheit zurück, wie sie bey ganz jungen gefunden werden.

*) Selbst die peristaltische Fortbewegung des Inhalts ist in beiden Theilen ganz dieselbe.

Mehr noch als die weiblichen nähern sich ferner die männlichen Geschlechtstheile der Vögel durch doppelte *) Hoden und Samengänge denen der Amphibien. Die Hoden liegen aber gleichfalls am obern Ende der Nieren zu beiden Seiten der Aorta, und ihre Größe ist nach der Jahreszeit sehr bedeutenden Verschiedenheiten unterworfen, so daß sie zur Paarungszeit ausnehmend groß, außer derselben oft kaum bemerklich sind (T. XVI. f. xv. a.). Im Allgemeinen ist, wie auch H. Tannenbergs und Liedemans **) bemerkten, der linke Hode größer als der rechte; ihre Form ist gewöhnlich oval, ihre Farbe gelblich, und ihr von einer zarten, gefäßreichen Haut umschlossenes, sehr weiches feines Parenchym giebt dem ganzen Hoden oft auffallende (physiologisch merkwürdige) Ähnlichkeit mit einem einzelnen aus bloßem Dotter bestehenden Ey des Eyerstocks. Mehrere aus jedem Hoden tretende Samengänge bilden ferner, zu einem geschlängeltem Samengefäß vereinigt, den vorzüglich zur Paarungszeit bestimmt zu bemerkenden Nebenhoden (f. xv. b.), welcher oft noch ein besonderes, gegen Nebenniere oder Brusthöhle aufsteigendes, blindes Samengefäß bemerken läßt. Der von da ferner zur Kloake absteigende Samengang ist eng geschlängelt, dem Harnleiter dicht angeheftet (f. xv. c.), und zeigt vor seiner, neben dem Harnaufgange seiner Seite am Rande des Mastdarms bemerkbaren Endigung theils eine kleine Samenblasenartige Erweiterung, wie schon in mehreren Amphibien und Fischen, theils eine kleine der menschlichen Prostata vergleichene Drüse. Die Endigung jedes Samenganges findet sich auf einer warzenförmigen Erhöhung, welche an die doppelte

*) Inweilen wird als Varietät nur ein Hode, selten wurden drei Hoden vorgefunden.

**) Zoologie 2. Bd. S. 697. und C. G. Tannenbergs Spicilegium observationum circa partes genitales masculas Avium. Gött. 1789. übers. von Spangenberg.

Ruthe der Eidechsen erinnert; außerdem aber wird zuweilen noch eine größere, im Wesentlichen wie bey der Schildkröte gebildete Ruthe bemerkt, welches nach H. Liedemann *) namentlich im Strauß, Kasuar, Hocco, Trappen, Storch, so wie in Enten und Gänsen der Fall ist. Sie besteht auch hier im Wesentlichen aus einem zungenartigen, oben zur Ausleitung des Samens gefurchten, durch eigne Muskeln bewegten Körper, und ist namentlich bey den Enten von bedeutender, einige Zoll betragender Länge, daher sie auch außer der Begattung in einem eignen Sacke der Kloake verborgen liegt, und bey der Begattung sich (fast gleich der Ruthe der Schnecken, oder gleich der langen Zunge der Schlangen) hervorstülpt. — Uebrigens können wir die Geschlechtsorgane der Vögel nicht verlassen, ohne noch der aus der Naturgeschichte bekannten bedeutenden allgemeinem Geschlechtsverschiedenheit in Größe und Gestalt dieser Klasse deshalb zu erwähnen, weil auch hierin, so wie in der Entwicklung der Eyer außerhalb des Körpers eine Annäherung zum Typus der vollkommenen Insekten sich ausdrückt.

4. Geschlechtsorgane der Säugthiere.

a. Weibliche.

§. 740.

In den frühern Klassen haben wir von den weiblichen Fortpflanzungsorganen namentlich beobachten können: 1) die (immer vorhandenen) Eyerstöcke, 2) die (nur bey einigen Gattungen z. B. Muscheln, Krebsen, ja noch unter den Amphibien bey der Pipa vorhandenen) äußerlichen, mit den innern Geschlechtsorganen nicht unmittelbar verbundenen, oft

*) a. a. D. S. 707.

ursprünglich andern Functionen bestimmte Ernährungsorgane der Jungen, 3) endlich innere Ausbildungsorgane, welche entweder die Geburt des ausgebildeten Jungen für sich, oder die Geburt des Jungen im Ey möglich machten (so bey einigen Insekten, z. B. im Skorpion, bey Schnecken, bey mehreren Fischen, bey Salamandern und Vipern). Bey den Säugthieren finden wir nun, wie sonst nirgends, in der Regel diese dreierlei Organe in Gemeinschaft vor, und bemerken demnach 1) als Zeugungsorgane die Eyerstöcke, 2) als Eyerleitende und ausbildende innere Organe, die Eyergänge (Muttertrompeten) Gebärmutter und Mutterscheide, nebst den an der Mündung der letztern liegenden äußern Vegetationsorganen, 3) als äußere Ernährungsorgane die Zitzen, deren Existenz, wie wir finden werden, mit der Beschaffenheit des Säugthiereyes zusammenhängt, als welchem der Dotter des Vogeleyes (gleichsam ein nach vollendeter Ausbrütung noch das Junge nährendes Chylusbehälter) größtentheils mangelt, und sonach durch ein auch nach der Geburt die Ernährung des Jungen vermittelndes Organ ersetzt werden mußte. — Diese letztern Organe sind übrigens die einzigen, welche in zwey Gattungen (nämlich im Schnabelthier und der Echidna) bis jetzt vergebens gesucht worden sind. — Wir gehen die verschiedenen Formen dieser Organe nach einander durch, indem wir wieder die menschliche Organisation als allgemeines Vorbild aufstellen, und vorzüglich die verschiedenen Abweichungen von derselben berücksichtigen.

§. 741.

1) Eyerstöcke. Sie finden sich durchgängig (auch bey Schnabelthieren und der Echidna) gedoppelt, nähern sich aber bey mehreren Gattungen der Form dieser Organe im Vogel und Amphibium dadurch bedeutend, daß die Zusammensetzung derselben aus einzelnen Eybälchen sehr deutlich zu erkennen ist *). Man beobachtet dieß vorzüglich

*) Es ist physiologisch merkwürdig, daß, so wie die Eybildung überhaupt aber Sprossenbildung dadurch sich erhebt, daß der Embryo

bey den Nagern z. B. in Kaninchen, Katzen, Meerschweinchen, ferner im Fgel, und (nach Cuvier) namentlich im Beutelthier. Eben so sind ferner die Eyerstöcke des Schweins aus mehrern größern und kleinern kuglichen Massen zusammengesetzt (welche jedoch nicht sowohl einzelne Eyer, sondern einzelne kleine Eyerstöcke sind, indem sie, durchschnitten, ein dichtes Gewebe mit kleinen Zellen, ganz wie ein menschliches Ovarium zeigen, und auch während der Trächtigkeit auf gleiche Weise gefunden werden (s. T. XX. f. IX.); und endlich erwähne ich noch der merkwürdigen, gestreckten, dem Pankreas zu vergleichenden Form derselben, welche Hunter *) im Delphin bemerkte, und welche ganz an die Form der Eyerstöcke im menschlichen Embryo erinnert.

2) Die Muttertrompeten (Eyergänge) zeigen immer noch gegen die Eyerstöcke die offenen Mündungen, wie bey den Amphibien und Vögeln, öffnen sich jedoch abwärts statt in die Kloake in den Uterus, und unterscheiden sich überhaupt von denen des Weibes nur durch ihre geringere Größe im Verhältniß zum Uterus, ihren mehr gewundenen Verlauf, und eine mehr glattrandige, zuweilen (T. XX. f. IX. b.) sehr weite Abdominalmündung (Hunter fand sie im Delphin 5 bis 6 Zoll weit).

S. 742.

3) Die Gebärmutter. Wenn wir in den frühern Thierklassen innere Ausbildungsorgane vorfinden, und entweder das lebende Junge für sich, oder im Ey geingschlossen, geboren werden sehen, so waren dieß bloß erweiterte Stellen

dem Ey mehr ideell als materiell einwohnt (s. S. 712.), selbst das Ey im Eyerstock der höhern Thiere, und namentlich des Menschen nur ideell vorhanden zu seyn scheint, indem es allerdings nicht mit Gewißheit darzuthun ist, daß ein vollkommen geschlossenes Ey vom Eyerstock der Weibes sich ablöse.

*) Philos. Transact. 1787. p. 444. Sie hielten 5 Zoll an Länge.

der Eyergänge, und man durfte daher allemal einen doppelten Uterus annehmen, deren jeder mit einer besondern Mündung durch die gemeinsame Geschlechtsöffnung sich entleerte. Unter den Säugthieren findet sich dies nach Home *) namentlich bey dem Schnabelthier, an welchem jeder Eyergang abwärts etwas sich erweitert, so eine Art von Uterus bildet, und endlich, dem zweyten gegenüber, in einer kurzen Scheide auf die Weise sich öffnet, daß die Harnblasenmündung sich zwischen den von keinem Mutterhals umgebenen Oeffnungen der beiden Gebärmütter inneliegt (T. XX. f. x.). Zunächst an diese Form schließt sich der vollkommene doppelte Uterus der meisten Naget z. B. der Hasen, Kaninchen, Ratten und Mäuse, welcher mit zwey geschiedenen vortragenden Mündungen in die Scheide sich öffnet, und dessen jegliche Hälfte, so wie die Eyerleiter der Amphibien und Vögel, gänzlich, selbst durch Anordnung seiner Muskelfasern, einem Darm gleicht. Hierher gehören auch die fast ganz auf gleiche Weise gebildeten Uteri des Schweins. Weiter folgen hierauf die verschiedenen Arten des in der Mitte einfachen, an den Seiten aber gehörnten Uterus; doch ist zuvor noch der merkwürdigen Bildung dieses Organs (Uterus anfractuosus) in den Beutelthieren (Dyossom, Känguru, Wombat u. s. w.) zu gedenken.

S. 743.

Gleich den Thieren mit vollkommen doppeltem Uterus finden sich nämlich auch hier zwey Oeffnungen in der Scheide, und zwar so, daß sie die Harnröhrenmündung zwischen sich haben, jede dieser beiden Oeffnungen leitet dann zu einem eigenen Kanale, welcher einem stark einwärts umgebogenen, gewöhnlichen darmförmigen Uterus gleicht, dessen oberes Ende mit dem der andern Seite zu einer geräumigen, abwärts spitz

*) Phil. Transact. 1802. p. 81.

zulaufenden gemeinsamen Höhle zusammentritt (s. T. XX. f. XIII.). Diese mittlere Höhle ist ferner durch eine Längenvulst unvollkommen in zwey Hälften geschieden, scheint außer der Trächtigkeit abwärts völlig verschlossen, öffnet sich aber nach Home *) während dieser, so wie bey und nach der Geburt durch eine enge Spalte in die Scheide, und durch diese Spalte tritt dann das Junge als wahrer Embryo (zuweilen bey einem 56 Pfund schweren mütterlichen Thier nur 21 Gran schwer) aus jener mittlern Höhle durch die Scheide in den Zygensack, dahingegen der Same wahrscheinlich durch jene gekrümmten Seitenkanäle in die gemeinschaftliche Höhle gelangt, welche an und für sich wieder durch zwey abwärts stärker werdende Eyergänge die von den Ovarien zugeführten Eyer aufnimmt. — Bemerkung verdient übrigens noch die dicke, (der des Frosches oder Hayfisches ähnliche) Gallertmasse, welche in diesem Uterus zur Zeit der Trächtigkeit in so großer Menge abgesondert wird, daß dadurch die Seitenkanäle ganz verstopft werden, und das Junge dicht in diese Masse eingehüllt wird. (Ähnliche Gallerte findet sich zur Zeit der Trächtigkeit im Uterus der meisten Säugthiere; jedoch wird sie nur zum Verschließen des Muttermundes verwendet; so z. B. bey der Kuh, dem Pferd, dem Hund u. s. w.).

S. 744.

Was nun den Uterus der reißenden Thiere, einiger andern Rager, z. B. des Aguti und Meerschweins, ferner der Fledermäuse, der Fischzithiere, der Wiederkäuer, Schweine und Einhufer betrifft, so hat er durchgängig das Eigenthümliche, daß er, obwohl abwärts nur durch einen einfachen Muttermund geöffnet, aufwärts doch zu jeder Seite in ein Horn sich verlängert (Uterus bicornis), welches um so länger und darmartiger zu seyn pflegt, je mehrere

*) Ueber die Erzeugung des Kanguruh's aus den Philos. Transact. 1795. übers. in Reil's Archiv 2. Thl. S. 397.

Eyer in demselben ausgebildet werden. Auf letztere Weise erscheint z. B. der geradhörnige Uterus des Hunde- und Katzensgeschlechts, der Fledermäuse und Sechunde, so wie der mit abwärts gebogenen Hörnern versehene Uterus des Schweins, des Igels und Maulwurfs, und man könnte einen solchen langgehörnten Uterus, welcher zunächst an den doppelten sich anschließt, als Uterus bipartitus, den kurzgehörnten hingegen insbesondere als Uterus bicornis bezeichnen. In den Thieren nämlich, wo wie bey den Wiederkäuern und Einhufnern gewöhnlich nur ein Junges ernährt wird, zeigen sich die Gebärmutterhörner kürzer, gleichsam nur als Anhänge der mittlern, jedoch mit dem Unterschiede, daß bey den Wiederkäuern, z. B. im Schaaf- und Kuhuterus (T. XX. f. xvi.) noch eine unvollkommene Scheidewand im Gebärmutterkörper sich vorfindet (Uterus bicornis divinus), welche dagegen in den Einhufnern mangelt (Uterus bicornis simplex). Merkwürdig ist übrigens noch am langgehörnten und doppelten Uterus der Säugthiere die Befestigungsweise, welche nicht bloß gleich der der Eyergänge niederer Thiere in einer Art von Sekröse (von welchem die sogenannten breiten Mutterbänder des einfachen Uterus die Rudimente sind) besteht, sondern wo zu letztern auch noch runde gefäßreiche Faserstränge hinzutreten, welche zwar als runde, von den Bauchringen ausgehende Mutterbänder auch am einfachen, z. B. dem menschlichen Uterus bemerkt werden, hier aber doppelt vorhanden sind, und sich eben so von der obern Bauchwand, d. i. von der Gegend der am Rückgrath liegenden Zwerchfellshentel herab, als von der untern Bauchwand, nämlich von den Bauchringen hinauf erstrecken *).

*) Auf diese obern runden Mutterbänder hat neuerlich insbesondere H. Rudolphi und H. Nitzsch (in Meckel's Archiv f. Phys. 2. Bd. 2. Hft.) aufmerksam gemacht. — Was übrigens die Bedeutung der runden Mutterbänder überhaupt betrifft, so hat sie allerdings viel räthselhaftes, doch scheinen sie mit am meisten noch mit den einwärts gestülpten Aufhebemuskeln der Hoden (Cremaster, Gubernaculum Hunteri) übereinzukommen, von dessen Ursprung noch weiter unten die Rede seyn wird. Uebrigens ist es merkwürdig, wie durch die Gefäße dieser Bänder auch zugleich eine unmittelbare Verbin-

Wir kommen nun zu der letzten Hauptform der Gebärmutter, nämlich zur einfachen dreyeckigen oder eysförmigen, welche wir zuerst in den durch ihre Kloakenbildung den Vögeln sich nähernden Ameisenfressern und Gürtelthieren, so wie bey den Faulthieren, jedoch dergestalt bemerken, daß die Oeffnung desselben keinen eigentlichen Muttermund und Mutterhals bildet, und sonach der Uterus mehr der Bursa Fabricii oder einem Stück vom Ovidukt der Vögel als dem menschlichen Uterus gleicht *). Weit näher dem letztern steht hingegen der einfache Uterus des Affen, und zwar nicht allein in der Form, sondern auch in der Beschaffenheit seiner Wände. Der doppelte, wie der zweygehörnte Uterus nämlich, gleicht einem wahren Darm, oder auch einem Eyergange darin, daß seine Wände dünn, die Muskelfasern derselben hingegen außerordentlich deutlich wahrnehmbar sind, der einfache Uterus aber, und zwar bereits der des Ameisenfressers, vorzüglich aber der des Affen und Menschen sind äußerst dickwandig, zeigen dafür jedoch die Muskelfasern, namentlich außer der Schwangerschaft, weniger deutlich. Endlich machen denn von der menschenähnlichen Bildung des Affenuterus die Makis wieder den Uebergang zu den fleischfressenden Thieren, durch abermaliges Theilen des Gebärmuttergrundes in zwey Hörner; eine Bildung, welche übrigens stets auch am Uterus des menschs

hergestellt wird, zwischen dem innern Ausbildungsorgan und der äußern Bauchhöhle, allwo eben die äußern Ausbildungs- und Ernährungsorgane (die Zitzen) sich befinden, welche letztere sogar, (wie sich zeigen wird) ursprünglich eben in der Gegend des Bauchringes (in den Weichen) liegen. Die obern runden Wänder betrachte ich als bloße Wiederholung der untern, auch scheinen sie weit weniger gefäßreich.

*) Diese Vogelähnlichkeit wird auch von H. Meckel (Uebers. v. Cuvier's v. A. Bd. 4. S. 542.) bemerkt.

sichen Embryo, zuweilen auch als bleibende Mißbildung des weiblichen Körpers gefunden wird.

§. 746.

4) **Äußere Begattungsorgane.** Im Vogel und Amphibium dieute noch die letzte Erweiterung des Darmkanals (Kloake) als äußeres weibliches Begattungsorgan, dahingegen in den Fischen bereits Harn und Geschlechtsöffnung von der Aftermündung getrennt, jedoch hinter derselben angetroffen wurde; in den Säugthieren ist ebenfalls Harn und Geschlechtsweg vom After getrennt, obwohl vor dem letztern befindlich. Ausnahmen hiervon machen indeß das Schnabelthier, die Echidna und der Biber, bey welchen wieder die Scheiden- und Mastdarmöffnung eine und dieselbe ist. Annäherung zu dieser Bildung ist es, wenn theils bey den Lardigraden und Zahnlosen (nach Cuvier) so wie bey dem Seehund (nach Meckel), Scheiden- und Aftermündung einander sehr nahe liegen, theils Harnröhre und Scheide mehr in einen Kanal zusammenfallen. Das letztere findet sich aber bey den Schnabelthieren, Ameisenfressern und Beutelthieren, wo die Harnröhrenöffnung fast dicht neben dem Muttermunde sich befindet, und folglich der Geschlechtsweg sich mehr in dem Harnweg öffnet, dahingegen bey andern Thieren das Umgekehrte Statt findet, und die Harnröhre mehr wie im Menschen am Rande der Scheide ausgeht. Auch bey der Bärin und der Genettkatze liegt die Harnröhrenöffnung noch hoch in der Scheide *). Merkwürdig ist hingegen, daß bey den Maki's sie die Klitoris durchbohrt. — Dieß letztere Organ, das Rudiment einer männlichen Ruthe insbesondre

*) s. Daubenton's Abbildungen Buffon Hist. nat. Vol. VIII. T. 55. Vol. IX. T. 37. — Die Scheide selbst zeigt übrigens bey den Säugthieren gewöhnlich nur Längen- selten Quersalten.

betreffend, so scheint es allen weiblichen Säugthieren gemeinsam, und wird selbst bey den Fischitzthieren und dem Schnabelthier *) nicht vermisst. Von vorzüglicher Größe bemerkt man namentlich die Klitoris der wollüstigen Affinnen; mit einem Knochen versehen zeigt sie sich bey den Katzen und einigen Nagern, so wie, nach Cuvier, bey der Bärin und Fischotter; in zwey Spitzen gespalten ist sie hingegen im Beutelthier (welches mit der männlichen Ruthe dieser Thiere übereinstimmt). — Endlich bemerken wir noch als bedeutende Abweichungen der äußern Begattungsorgane der weiblichen Säugthiere von denen des menschlichen Weibes, den gänzlichen Mangel der kleineren Schamlippen und der Scheidenklappe (Hymen), welche letztere (jedoch nur unvollkommen) durch muskulöse Einschnürungen oder Hautfalten bey einigen Gattungen (z. B. im Manati, der Stute, der Hyäne, dem Daman, einigen Affen u. s. w.) ersetzt wird.

§. 747.

5) Außere Ernährungsorgane. Zu diesen gehören die Zitzen, nebst dem dieselben umgebenden Beutel der Beutelthiere. Beides sind Organe, welche wir in dieser Gestalt zuerst in der Thierreihe bemerken, obwohl das Ernähren der Jungen in den Rückenzellen der Pipa (§. 735.), oder durch den im Kropf ausgesonderten Milchsaft bey den Tauben bereits ähnliche Erscheinungen waren, ja der ganze Hergang überhaupt mit dem Uebergehen der Jungen oder des Eyes aus innern in äußere Ernährungsorgane, welches bereit in den untern Thierklassen häufig vorkam, zusammenhängt. Was die Zitzen insbesondre betrifft, so wurden sie bis jetzt im Schnabelthier und in der Echidna nicht gefunden, obwohl es nicht unwahrscheinlich ist, daß sie vielleicht erst

*) Home. Philosoph. Transact. 1802. p. 527.

durch Ansagen der Jungen (gleich den Zellen der Pipa) sich bilden könnten; eine Vermuthung, welche dadurch Wahrscheinlichkeit erhält, daß nach D' Aboville *) im Beutelthier ebenfalls die Zitzen auf diese Weise sich zu bilden scheinen, daher in unregelmäßiger Stellung sitzen, und nach beendigtem Säugungsgeschäft wieder eintrocknen und abfallen **), und daß überhaupt bey den meisten Säugthieren die Zitzen sich nur erst zur Zeit der Trächtigkeit vollkommen entwickeln, da ihre Drüsen außerdem platt ausliegen, und sich wenig von den Rudimenten derselben bey männlichen Individuen unterscheiden. Der Bau der Zitzen weicht übrigens fast mehr durch äußere Form als innere Bildung von dem der weiblichen Brüste ab, da in letzterer Hinsicht einzig das Vorkommen größerer Milchbehälter (als welcher besonders die Warze an und für sich dient) zu erwähnen ist. Merkwürdig ist dagegen noch die Zahl und Lage der Zitzen, von denen die erstere in der Regel der (namentlich bey Thieren mit langgehörntem Uterus beträchtlichen Anzahl) der Jungen (also der Zahl der Placenten) entspricht ***) , dahingegen die letztere (die Lage) ein allmähliges, stufenweise in der Thierreihe bemerkliches Fortrücken von den äußern Geburtstheilen nach dem Thorax hin erkennen läßt; ein Verhältniß, welches wieder an die so häufig vorkommende Beziehung zwischen Athem- und Geschlechtsorganen auf das Bestimmteste erinnert. Wir gehen jetzt noch einige Beispiele dieser Stufenfolge durch: — In den fischartigen Säugthieren zuvörderst liegen nach Hunter ****) die Zitzen

*) Boigt's Magazin für Naturk. V. Bd. 2. St.

**) Hierin sowohl als hinsichtlich der Form und Bedeutung ersieht man eine große Ähnlichkeit zwischen den Brüsten und den Placenten, namentlich den vom Uterus aus gebildeten Theilen derselben, als welche ebenfalls nur erst durch die Schwangerschaft entstehen.

***) Interessant ist es, daß bey Thieren, deren Ey mehrere Placenten hat, oft auch an einer Brust mehrere Zitzen sich finden, wie z. B. in der Kuh.

****) Philos. Transact. 1787. p. 445.

in zwey Falten zu beiden Seiten an den großen Schamlippen (T. XX. f. XIV.) In der Weichengegend liegen sie ferner bey den Beutelthieren, wo sie von einem besondern, durch einen Längenspalt geöffneten, mit zwey eigenthümlichen Knochen und mehrern Muskeln versehenen Sack (gleichsam von einem äußern Uterus) eingeschlossen werden, dessen Deffnung zur Zeit der Geburt nahe an die Scheidensöffnung gebracht wird, und von letzterer die unreif ausgestoßenen Jungen empfängt. In der Weichengegend liegen die Zitzen ferner bey den Wiederkäuern und Einhufern; eben so wenigstens zum Theil bey den Nagern, wo bey einer größern Anzahl Zitzen zugleich auch am Bauche deren sich vorfinden. Am Bauche liegen ferner die Zitzen bey Amphibien Säugthieren und Vachydermen (ausgenommen die Seekuh und den Elephanten, welche Brustzitzen haben); eben so wenigstens zum Theil bey den fleischfressenden, wo wieder, bey mehreren Zitzenpaaren, deren einige auf dem Thorax aufsitzen. Endlich ein Brustzitzenpaar findet sich insbesondere bey Fledermäusen, Affen und Menschen.

b. Männliche Geschlechtsorgane der Säugthiere.

§. 748.

Auch diese zeichnen sich gegen die der nächstvorhergehenden Klassen, namentlich durch ihre bestimmtere Sondernung vom Darmkanal aus, indem Harn und Samen in der Regel nicht mehr durch den After, sondern mittelst eines besondern Ruthenkanals, welchen wir schon bey den niedrigern Klassen vorfanden, ausgeleert werden. Uebrigens sind sie einfacher als die weiblichen Geschlechtstheile, bestehen aus Hoden und Samengängen, Samenbehältern und Ruthe, wozu noch ein Rudiment des Uterus (Prostata) und Rudimente von Zitzen hinzukommen.

1) Die Hoden der Säugthiere unterscheiden sich von denen der übrigen Vertebraten hauptsächlich durch ihre deutlicher

faseriges aus Gefäßwindungen gebildetes Parenchyma, dessen Weichheit durch eine Einwärtsfaltung der äußern Hodenhaut (Corpus Highmori) unterstützt wird, deren Spur zuweilen (namentlich bey einigen Nagern) selbst äußerlich am Hoden in Form einer dunkeln geschlängelten Linie sichtbar wird. Die Größe und Lage der Hoden variirt übrigens in den einzelnen Gattungen weit mehr als ihr innerer Bau. Die Größe betreffend, so ist diese namentlich in den niedern Gattungen (welches an die großen Hoden der Fische erinnert) und vorzüglich bey den Nagern ausgezeichnet. Was die Lage betrifft, so ist auch hier eine deutliche Annäherung zu tiefern Bildungen unverkennbar, indem bey den Flosthieren, dem Daman und Elephanten, so wie bey dem Schnabelthier und der Echidna (T. XX. f. xi.) dieselben stets, eben so wie bey dem menschlichen Fötus, in der Bauchhöhle neben den Nieren liegen. Was hingegen die übrigen Säugthiere betrifft, so sehen wir hier in einer gewissen Lebensperiode die Hoden aus der Bauchhöhle hervortreten, und zwar auf die Weise, daß sie theils bey gesteigertem Geschlechtstriebe und eigenem vergrößerten Volumen wieder in die Bauchhöhle zurücktreten: so bey den mehresten Nagern, (Ratten s. T. XX. f. vi. f. *, Mäusen, Eichhörnchen, Bibern u. s. w.) und den ihnen in Form und Lebensweise sich nähernden Thieren, als den Spitzmäusen, Maulwürfen, Igelu und Fledermäusen; theils stets außerhalb der Bauchhöhle verweilen, indem sie entweder bloß unter der Haut der Leisten- gegend (wie nach Cuvier *) in der Fischotter) oder der des Mittelfleisches' (wie z. B. im Schwein) sich lagern, oder endlich in einen besondern, theils hinter, theils vor dem Becken befindlichen Hodensack sich herabsenken, welches bey den meisten übrigen Säugthieren der Fall ist. Das Hervortreten der Hoden geschieht übrigens wie im menschlichen Fötus **)

*) Nach ihm findet dieß auch bey dem Kameel Statt, wo H. Emmerl jedoch neuerlich ein deutliches Scrotum bemerkte (s. Salz- med. Zeitg. 1817. No. 35.).

**) Man s. hierüber die schöne Abhandlung von H. Seiler de descensu testicularum etc. 1817.

so, daß der durch eine Fortsetzung des Bauchfells umkleidete und gehaltene Hode (bey verhältnißmäßig großen Hoden z. B. in der Ratte wird Hode und Samenstrang gleich dem Uterus der Weibchen durch eine Art von Gekröse befestigt) gleichsam in einem durch das Bauchfell gebildeten Bruchsaacke aus einer Spalte der Bauchmuskeln (dem Bauchringe) sich hervordrängt. Hierbey werden dann einige Faserbündel dieser Muskeln mit auswärts gedrängt, bilden den Hebemuskel des Hodens, und lassen den Bruchsaack des Bauchfells als Scheidenkanal (*Canalis tunicae vaginalis propriae testis*) erscheinen, ein Kanal, welcher bey dem Menschen bekanntlich bald zum Theil verwächst, bey allen in dieser Hinsicht untersuchten Säugthieren hingegen offen bleibt, und, namentlich wo die Hoden, wie bey den Nagern, periodisch zurücktreten können, außerordentlich weit ist *). Tritt übrigens bey den letztgenannten Thieren der Hode wirklich zurück, so kühlt sich der Hebemuskel desselben nebst dem Bruchsaacke (ganz wie ohngefähr das Fühlhorn einer Schnecke) mit einwärts, ersterer erscheint dann als sogenanntes Leitband, (*Gubernaculum Hunteri*) und äußerlich sieht man statt des hervorgetretenen Hoden eine runde trichterförmige Oeffnung, in welche die Muskelfasern sich einschlagen, und so für das Wiederhervorstülpen des Hodens thätig werden können. (s. T. XX. f. VI. 1.)

*) Es ist dies ein physiologisch sehr merkwürdiger Vorgang, welcher mir namentlich seine Bedeutung von einer Analogie mit dem weiblichen Körper zu erhalten scheint. Der männliche Hode nämlich kann betrachtet werden, als das zu einer höhern Organisation erhobene Ey des weiblichen Körpers (es ist früher schon auf die Aehnlichkeit beider Theile, namentlich im Vogel, hingedeutet worden); so wie nun das Ey so häufig übergeht von einem innern Organ auf ein äußeres, immer aber ausgestoßen zu werden bestimmt ist, so auch der Hode, und nur bey sehr angeregter produktiver Thätigkeit sehen wir ihn bey einigen Thieren wieder den Centralorganen der Reproduktion genährt. Wichtig ist ferner selbst der Ort des Austritts vom Hoden, indem wir den Bauchring allerdings der Leistenspalte der Rochen und anderer Fische vergleichen dürfen, von welcher wir fanden, daß sie gleichfalls zunächst für den Ausgang der Eyer bestimmt war, und indem wir sonach das Leitband gleichsam als einwärts-gestülpten, dem

2) Die Samengänge. Bey den Säugthieren wie beyrn Menschen vereinigen sich die ausführenden Gefäße jedes Hoden alsbald zu einem gemeinsamen Samenkanal, welcher vielfach gewunden neben dem Hoden liegt und den Namen des Nebenhoden empfängt. Er steht gewöhnlich mit dem Hoden hinsichtlich der Größe in Verhältniß, und ist daher z. B. in den Nagern (T. XX. f. VI. g. i.) ausgezeichnet groß, bildet abwärts einen kleinen Kopf, und ist dem eigentlichen Hoden weniger fest als im Menschen verbunden, so wie eine sehr lose Verbindung zwischen beiden nach Cuvier auch im Beutelthier, und nach Home im Schnabelthier Statt findet. — Die freien Samenkanäle selbst verhalten sich übrigens hinsichtlich ihres Verlaufs und ihrer Einsenkung in den Blasenhalß (welche an die Muttermundsöffnung zu beiden Seiten der Harnblase, wie wir es etwa beyrn Schnabelthier fanden, erinnert) beynahe ganz wie im Menschen, nur daß sie, wo die Hoden innerhalb der Bauchhöhle liegen, mehr gewunden *) und dünnhäutiger gefunden werden. Außerdem verdienen noch die Erweiterungen der Samengänge vor ihrer Einsenkung in den Blasenhalß beachtet zu werden, welche namentlich bey Einhufern, Wiederkäuern, so wie, nach Cuvier, im Elephanten vorkommen, und ganz mit dem, was wir in den vorigen Klassen, und zwar bereits in einigen Fischen als Stellvertreter von Samenblasen betrachtet haben, übereinstimmen. Sie zeichnen sich nicht bloß durch Erweiterung des innern Raums, sondern auch durch beträcht-

Nebenhoden mehr als dem Hoden selbst angehefteten, verlängerten Rand dieser Oeffnung betrachten. Daß endlich aber der Nebenhode (der gewundene Samenkanal) vom Leitbände, so wie ein Theil des Eyeranges (nämlich die äußerste Spitze des Uterus) vom runden Mutterbände umfaßt wird, begründet wieder die schon oben angedeutete Analogie dieser letztern Organe.

*) Sie nähern sich dadurch (z. B. in der Echidna T. XX. f. xi. e.) wieder sehr den enggewundenen, neben den Harnwegen herablaufenden Samengängen der Vögel.

liche Verdickung und mehr drüsigte Beschaffenheit ihrer Wände, und eine zellige Bildung ihrer innern Fläche aus.

§. 750.

3) Samenblasen und Warsteherdrüse. In den weiblichen Säugethieren finden wir zwischen Harnblase und Mastdarm durch Anschwellung und Vereinigung der Eysergänge den Uterus (den Behälter und zugleich das Absonderungswerkzeug für die Frucht) gebildet, im männlichen Geschlecht sehen wir an demselben Ort theils Behälter des Samens, theils absondernde Werkzeuge, und indem wir in beiden das Bestreben zur Nachbildung der Gebärmutterform bemerken, müssen sie uns selbst als Rudimente jenes weiblichen Organs erscheinen. Die hier zu betrachtenden Gebilde sind übrigens sehr vielgestaltig (jedoch haben sie in der Regel die Spaltung in seitliche Hörner mit dem Uterus gemein), auch oft von Verschiedenen verschieden benannt worden, es scheint jedoch, als wenn die eben erwähnte Ansicht von der im Wesentlichen gemeinsamen Bedeutung derselben am geeignetsten wäre, um diese Widersprüche zu heben. Eigentliche mit den Samengängen (gleich den menschlichen in unmittelbarer Verbindung stehende Samenblasen finden sich scheinbar ohne eine gewisse Ordnung unter den Säugethieren *), namentlich in Affen, Fledermäusen, Nagern, Maulwürfen, Igeln, Dickhäutern und Einhufern, fehlen dagegen den den Amphibien und Fischen zu nahe stehenden Floßthieren (mit Ausnahme des Manati), der Echidna und dem Schnabelthier, so wie ferner den meisten Wiederkäuern, den Beutelthieren, und den durch ihr sehr entwickeltes Muskularsystem an die Vögel erinnernden Raubthieren. — Ausgezeichnet groß sind sie vorzüglich

*) Haller (Elem. phys. V. VII. p. 455) glaubt, daß sie vorzüglich den quadrupedibus non valde ferocibus, neque a carne certe sola viventibus eigenthümlich seyen, doch liegt die Beziehung unfehlbar tiefer.

in den Nagern, indem sie z. B. im Meerschweinchen zwey lange durch ein eigenes Gefröse gehaltene, auswärts gekrümmte Hörner darstellen, welche auffallend an die Gebärmutterform im weiblichen Thiere erinnern, in der Katze hingegen mehr kammsförmig erscheinen (T. XX. f. VI. k.). Von außerordentlicher Größe zeigen sie sich ferner im Fgel, wo sie aus 8 bis 10 Bündeln bestehen, welche man erst auseinanderbeugen muß, um die dazwischen befindliche, weit kleinere Harnblase zu entdecken. In andern Gattungen, z. B. im Schwein, haben sie ein mehr drüsenartiges Aeußere, wodurch Hunter's Ansicht, nach welcher auch die Samenblasen mehr absondernd als aufbewahrend sind, bestätigt zu werden scheint. — Was die Prostata betrifft, so zeigt sie sich als das eigentliche Analogon der Gebärmutter namentlich dadurch, daß sie allen männlichen Säugthieren zukommt (f. VI. m.), indem, wie bereits H. Meckel (in den Anmerkungen zur XIX. Vorles. v. Cuvier's vergl. A.) erinnert hat, bey den Gattungen, welchen sie von Cuvier abgesprochen wurden (so wie überhaupt immer) die sogen. Nebensamenblasen als Vorsteherdrüsen zu betrachten sind. Ihre Gestalt und Größe wechselt übrigens beträchtlich, merkwürdig ist namentlich ihre bedeutende Größe im Fgel (wo sie in vier Lappen getheilt ist) und bey den Wiederkäuern (wo sie zuweilen als Samenblase betrachtet wurde), so wie ihre zwengehörnte Endigung im Eichhörnchen und mehrern Raubthieren. Wenig ausgebildet ist sie nach Cuvier im Seehund und der Fischotter.

§. 751.

4) Ruthe. Unter den vorigen Klassen mangelte ein besonderes männliches Begattungsorgan noch sehr häufig, in dieser Klasse ist es allen Gattungen eigen, jedoch so, daß eine sehr bestimmte Uebergangsbildung zur Form desselben in niedrigeren Klassen keinesweges mangelt. Als solche Uebergangsbildung haben wir aber zuvörderst die in der Kloake liegende Ruthe des Schnabelthiers und der Echidna zu erwähnen, welche theils durch diese Lage, theils dadurch

daß sie, nach Cuvier *), nicht durchbohrt ist, sondern die Harnröhre an der Wurzel derselben in die Kloake geöffnet ist, sehr bestimmt an die Ruthe der Vögel und Schildkröten erinnert (T. XX. f. XI. p.). An diese Bildung schließt sich ferner die der Ruthe des Wibers **), welche ebenfalls am Rande der Kloake liegend, den Harn in letztern ausleert, übrigens aber in ihrer ganzen Länge durchbohrt ist. Ferner rechnen wir hierher die Spaltung der Ruthe in zwey Spitzen, deren jede an ihrer innern Seite mit einem Halbkanal versehen ist, zwischen denen sich die Harnröhre öffnet, eine Bildung, welche im Dpoffum und einigen andern Beuteltieren vorkommt, und an die doppelte Ruthe mehrerer Amphibien erinnert. Endlich können auch die rückwärts gewandten Stacheln und Schuppen, welche man an der Eichel einiger Säugthiergattungen, z. B. im Katzensgeschlecht, und vorzüglich stark im Meerschweinchen vorfindet, als Wiederholungen ähnlicher Bildungen, welche vorzüglich an den Begattungsorganen der Insekten vorkommen, angesehen werden. — Im Wesentlichen und Allgemeinen verhält sich übrigens die Ruthe der meisten Säugthiere auf ähnliche Weise, wie die des Menschen, im Einzelnen finden sich dafür der Abweichungen desto mehrere. So hinsichtlich der Zusammensetzung der Ruthe aus zwey Zellkörpern (welche übrigens bey allen Säugthieren, wie im Menschen, durch die doppelten Wurzeln des Rutheukörpers angedeutet ist) fehlt zuweilen die die beiden Hälften trennende Scheidewand (z. B. in den fischartigen, einhufigen und wiederkäuenden Säugthieren, im Dpoffum u. s. w.), ferner den Bau der sogen. Zellkörper betreffend, läßt sich in der Ruthe großer Säugthiere bestimmter als in der menschlichen die Zusammensetzung derselben aus venösen Geflechten ***) und

*) Home beschreibt in den Philosoph. Transact. 1802 die Ruthe beider als wenigstens zur Aufnahme des Samens durchbohrt.

**) s. Bonn Anatome Castoris. Lugd. B. 1806. p. 41. (Außerlich ist daher das Geschlecht des Thieres nicht zu erkennen.)

***) Diese venösen Geflechte erinnern auf eine merkwürdige Weise an die Venengeflechte des Uterus.

nicht aus mehrern Zellen nachweisen, so nach Cuvior im Elephanten, nach Ziedemann im Pferde *). Weiter zeigt sich die Harnröhre oft durch einen eigenen Knochen unterstützt, in welchem sie sogar zuweilen (z. B. im Hunde) als in einer Rinne verläuft (T. XX. f. XII.). Dieser Knochen ist vorzüglich groß bey den Wallfischen und mehrern Carnivoren, kleiner bey Affen, Katzen, Nagern, gänzlich mangelt er nach Cuvior namentlich den Hufthieren, dem Delfin und der Hyäne. An seiner Spitze bemerkt man öfters eine knorplichte Epiphyse, welche dann einen großen Theil der Eichel zu bilden pflegt. Ferner die Form der Eichel insbesondre angehend, so zeigt sie außer den schon oben erwähnten Bewaffnungen öfters Anschwellungen, oder eigene Vorsprünge an der übrigens größtentheils kegelförmigen Spitze, so im Rhinoceros und im Pferde. Endlich die Lage der Ruthe betreffend, so ist sie gewöhnlich weit von der Vorhaut überdeckt (die Eichel in der Vorhaut hat dann oft eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Muttermunde in der Scheide), und die letztere selbst ist noch bey vielen Gattungen so genau mit den übrigen Bedeckungen vereinigt, daß sie am Mittelfleische oder an der Bauchfläche als eine Scheide angeheftet ist. So verhält es sich z. B. in den Nagern, wo die Oeffnung der Vorhaut in der Nähe des Afters sich befindet, und die Ruthe in erschlafftem Zustande gerade oder in einer S förmigen Krümmung nach hinten gerichtet ist, obwohl sie während der Erektion sich vorwärts wendet; etwas ähnliches findet sich bey den Katzen und Kameelen. Der Fläche des Bauches, nach dem Nabel hin, ist hingegen die Ruthenscheide angeheftet bey den meisten übrigen Säugthieren, ausgenommen diejenigen, bey welchen, wie im Menschen, bey den Vierhändern und Fledermäusen, die Ruthe frei vom Schambogen herabhängt; Lagen, durch welche dann auch die Bildung von eigenen Ruthen- und Vorhautsmuskeln theils modificirt, theils bedingt wird.

*) Meckel's Archiv f. Phys. II. Bd.

c) Absondrungsorgane, welche mit der Geschlechtsfunktion in Beziehung stehen.

S. 752.

Wie schon weiter oben bemerkt wurde, ist die Geschlechtsthätigkeit an und für sich aussondernd, daher ihr naheß Verhältniß mit der Athmungsfunktion, daher die bestimmte Wiederholung der Athmungswerkzeuge im Kreise der Geschlechtsorgane als Harnwerkzeuge, daher endlich die Geschlechtsorgane selbst, und vorzüglich die männlichen wirklich fast bloße, obwohl durch einen eigenen Sinn geleitete Sekretionsorgane darstellen. Wie wir nun aber noch außer den gewöhnlichen Absonderungen der Geschlechtswege bereits in den niedern Thierklassen andere Absonderungen noch in dieselben sich ergießen sahen, so auch bey den Säugethieren, und zwar ganz vorzüglich im männlichen Geschlecht. — Es scheinen aber in diesen Absondrungen vorzüglich jene sich zu wiederholen, welche wir früher am Ausgange des Darmkanals bemerkten; und wir finden daher, wie dort, theils kuglige Drüsen, theils größere drüsigte Säcke (vergl. S. 526.) vor, von denen die erstern als sogen. Cowper'sche Drüsen in die Harnröhre, die letztern hingegen in die Vorhaut sich zu öffnen pflegen. 1) Die Cowper'schen Drüsen fehlen noch bey den Floßthieren, Fischottern, Einhufern, einigen Wiederkäuern und nur wenigen Raubthieren, z. B. nach Cuvier bey dem Bär und Waschbär, sind hingegen in den meisten andern Thieren, vorzüglich in solchen, deren Afterdrüsen zugleich sehr entwickelt sind, häufig stärker, als im Menschen, es gilt dieß vorzüglich von den Katzen, von der Hyäne, mehreren Nagern u. s. w., in den Beutethieren sind sie, nach Cuvier, sogar vervielfältigt, dem Weibchen fehlen sie. 2) Die Vorhautdrüsen. Als solche kann man zum Theil auch die das Castoreum absondernden drüsigten Säcke des Bibers betrachten, obwohl diese eben so sehr noch der Kloake angehören, und einen sehr deutlichen

Uebergang von den Astertaschen, wie sie in der Hyäne sich finden, bilden. Ferner gehören hierher der den Moschus liefernde Beutel des Moschusthieres (*Moschus moschiferus*), welcher, in der Nähe des Nabels liegend, sich ebenfalls in die Vorhaut entleert, und von dem ein Analogon nach Pallas auch in der Kropfgazelle (*Antilope gutturosa*) sich finden soll. Ähnliche Drüsenbeutel finden sich ferner namentlich bey den Nagern (z. B. in der Ratte (T. XX. f. VI. n.) zu beiden Seiten der Vorhaut, ja, obwohl kleiner, bey den meisten Säugthieren und selbst im Menschen. Auch ähnliche Drüsen in der Leistengegend der Hasen sind hierher zu rechnen. — In den Weibchen fehlen diese Drüsen entweder ganz (so z. B. der Beutel des Moschusthieres) oder sind weit kleiner. —

S. 753.

Ueberblicken wir nun die Entwicklungsgeschichte des Geschlechtesystems noch einmal im Ganzen, so ist nicht zu läugnen, daß in diesem Zweige der vegetativen Sphäre wieder höherer oder niederer Stand eines thierischen Individuums mit weit größerer Bestimmtheit, als in den übrigen ausgesprochen sey. Den Grund davon finden wir eines Theils darin, daß ein eigener Sinn, dessen Ähnlichkeit mit dem Geschmackssinn sowohl früher in physiologischer Hinsicht angedeutet, als durch die zungenartige Form wahrer Begattungsorgane in anatomischer Hinsicht erwiesen wurde, hier seinen Sitz hat; andern Theils in der höhern Bedeutung des Geschlechtesorganismus, von welchem die Reproduction des ganzen Thierkörpers, also auch der höhern animalen Gebilde ausgeht. — Wie daher schon aus ersterem Grunde die Organe des Geschmackssinnes im Menschen vollkommner als in den Thieren entwickelt waren, so zeigen aus beiden Gründen auch die menschlichen Geschlechtesorgane eine höhere Entwicklung. Wir finden diese materiell theils in der Stellung der Geschlechtesorgane, welche sowohl durch die Form der weichen Theile, als durch die der knöchernen Geschlechteshöhle, d. i. durch

verminderte Neigung des Beckens (s. S. 277.) eine bei Thieren selten, und dann nur in Folge übriger unvollkommener Organisation *) vorkommende Begattungsweise bedingt; theils in der erhöhten Empfindlichkeit, welche in den stärkern Warzengewebe der Haut auf der Eichel, so wie durch Entwicklung der kleinen Schamlappen und stärkern Quersalten der Scheide (deren vorderste und zarteste zugleich als Zeichen der Jungfräulichkeit erscheint) nachzuweisen ist; theils endlich in der Bildung der weiblichen Ovarien (welche mehr ideell als materiell den Zeugungsstoff enthalten s. d. Note zu S. 741.) und des weiblichen Uterus, welcher durch seine einfache kugelige Gestalt dem den sensibeln Organen sonst vorzugsweise eigenthümlichen Typus sich anschließt, und zugleich die Bedingung der edlern sphärischen Form des weiblichen Busens **) zu enthalten scheint. — Ideell hingegen finden wir die Auszeichnung des menschlichen Geschlechtsorganismus, theils darin, daß der Reiz des Geschlechts nicht mehr bloß an das Organ gebunden ist, sondern in Schönheit allgemeiner Körperform hervortritt, theils aber darin, daß der rohe Geschlechtstrieb des Thieres hier zur Liebe sich veredelt.

Zweite Abtheilung.

Von der Entwicklung des individuellen Organismus in den verschiedenen Thierklassen.

S. 754.

Wenn es vorzüglich das Geschäft der Anatomie ist, die beharrende formale Erscheinung des Organismus im Raume

*) So begatten sich z. B. wahrscheinlich die Biber und Wallfische von vorn, beide aber theils wegen starker Entwicklung der Schwanzwirbelsäule, theils die erstern wegen ihrer Kloakenbildung.

**) Man vergleiche hiermit, was S. 746. über die Bedeutung der Lage der Brüste auf dem Thorax gesagt wurde.

zu erforschen und zu deuten, dahingegen die Physiologie die thätige Erscheinung desselben in der Zeit zu beleuchten hat, so fällt allerdings auch die Betrachtung der wesentlich in stets fortschreitender Verwandlung begründeten Entwicklungsgeschichte des individuellen Thierkörpers vorzugsweise der Physiologie anheim, und bildet einen der schwierigsten, aber auch einen der wichtigsten, bedeutungsvollsten Abschnitte derselben. Wie überall müssen jedoch auch hier die ersten Thatsachen durch die Anatomie der Physiologie geliefert werden, und die wichtigsten derselben, diejenigen namentlich, welche die Entwicklung des individuellen Thieres als Wiederholung der Stufenfolge des Thierreichs bezeichnen, werden wir im Folgenden noch zu untersuchen haben, nachdem zuvor einige allgemeine Betrachtungen über Bildung des Thierkörpers überhaupt vorangegangen sind.

§. 755.

Die Gleichheit individueller Entwicklung des Thieres und der Stufenfolge des Thierreichs erkennen wir aber im Allgemeinen wesentlich immer im Folgenden: — I. daß, so wie das Thierreich beginnt mit höchst einfachen Geschöpfen, denen die Kugelform als die dem Thiere charakteristische (S. 23. 27.) vorzugsweise eigen zu seyn pflegt, eben so jedes einzelne Thier ursprünglich aus einer sphärischen Masse, aus dem Ey, hervorgeht, welches anfänglich gleich dem Pflanzensamen (S. 712.) den Embryo so sehr ideell enthält, daß er materiell oft lange unsichtbar bleibt. Das Ey ist daher der Form nach ursprünglich etwa mit einem Kugelhier (Volvox) zu vergleichen, weicht aber dem Innern nach ab, durch die Anlage zu einer höhern Bildung, welche als ideelles *) Prinzip wohl oft längere Zeit (gleich der Reimkraft des Samens) ruhen, aber immer unter gegebenen äußern

*) Dies Prinzip allein scheint dem Ey wie dem Samenkorn durch Befruchtung zugetheilt zu werden, und es müßten daher wohl die Bemühungen fruchtlos bleiben, welche das Befruchtende materiell nachweisen wollten.

Verhältnissen die weitere Gestaltung des Embryo begründen wird. Das lebendige, d. i. vom Mutterkörper aus, oder durch das Sperma befruchtete Ey ist daher an sich noch kein Thier, aber es trägt die Idee des Thieres in sich. — II. So wie das Thierreich im Wasser beginnt, und die niedrigeren Thiere immer Wasserthiere sind, so entsteht jeder Embryo im Flüssigen (nämlich des Eyes). — III. Wie die niedrigen thierischen Geschöpfe aus gleichförmiger urthierischer Punktmasse bestehen, so ursprünglich jeder Embryo. — IV. Wie das niedere Geschöpf charakterisirt wird durch Mangel innerer Selbstständigkeit und größere Abhängigkeit vom Aeußern, so auch der Embryo, dem seine nächste Umgebung, das Ey selbst, wesentliche Bedingung der Existenz wird, und dessen wichtigste Organe daher noch äußere, später absterbende Bildungsorgane sind. Als solche äußere Ausbildungorgane des Fötus sind Theile des Eyes betrachten wir: 1) die gemeinsame Hülle oder Schale, welche mehr Produkt des Eyeranges, so wie der Gebärmutter ist, und entweder fest und gefäßlos erscheint (Schale), oder auch die der Kiemenblase angehörig (zuweilen als Placenta eine Verbindung mit dem Uterus eingehenden) Gefäße aufnimmt (Chorion). 2) Die Chylusblase (Dotterfack, Nabelblase, Vesicula umbilicalis), welche als wesentliches Produkt des Eyerstocks, als vom weiblichen Körper gegebener Bildungstoff, die vegetative Selte des Fötus begründet, und theils die erste Quelle der Blutbereitung abgibt, theils mit dem Darmkanal in Beziehung steht *). 3) Die Fötushülle (Amnion), in welcher sich in Beziehung auf den Fötus das Verhältniß vom Chorion zur Dotterblase wiederholt. 4) Ein äußeres Respirationorgan, welches jedoch nur die niederen Formen des Athmungsorgans wiederholen kann, daher wirkliche Kieme (Kopfkieme) oder Kiemenblase (Allantois, Becken- oder Geschlechtskieme) ist, und eben so die aussondernde, als die Chylusblase die aufwachsende

*) Das Eyweiß kann bloß als Anhang des Dotters gelten, da es nicht immer vorhanden ist, und, wo es sich findet, zuletzt in den Dotter eingeht.

Seite der vegetativen Sphäre des Fötus repräsentirt. 5) Ein Organ, welches als Vermittelung zwischen dem Embryo (dem Centrum des Eies) und den äußern (den peripherischen) Gebilden erscheint, aus Gefäßen (den eigentlichen Organen zur Vermittelung in der vegetativen Sphäre) besteht: der Nabelstrang. — V. So wie dann ferner das niedrigere thierische Geschöpf nur eben mit den allerwesentlichsten Organen ausgestattet ist; und daher eine große Einfachheit des Baues zeigt, so auch jeder Embryo einer höhern Gattung. (Dieser Satz scheint vorzüglich von denjenigen, welche die Gleichbedeutung individueller und allgemeiner Thierentwicklung läugnen, gar nicht erkannt, oder falsch verstanden zu seyn, daher hierüber noch einige Worte: — Wenn das höhere thierische Geschöpf gleichfalls mit den allerwesentlichsten Organen anfangen soll, so heißt es dieß ganz falsch deuten, wenn man daraus folgert, daß diese wesentlichen Organe auch wieder die selben seyn müßten, welche es für das niedere Thier waren; beide Organismen würden, wäre dieß der Fall, auch späterhin ewig dieselben bleiben, und es müssen also vielmehr die wesentlichen und ersten Organe für den Embryo höherer Thiere nothwendig ganz andere seyn, als für den Polyp, und so finden wir denn auch: — Wie nämlich das höhere Thierreich durch die nervige Centralmasse der Wirbelsäule charakterisirt wird, so ist es dem ganz angemessen, daß es auch mit dieser, also mit der Bildung der animalen Sphäre beginnt, wenn hingegen im niedern Thier, welches durch Vorherrschen vegetativer Organe entsteht, auch die vegetativen Organe die ursprünglichen sind). — VI. Wie endlich aber nur stufenweise und in bestimmten Entwicklungsreihen die einzelnen Formen des Thierreichs eine höhere Vollkommenheit erreichen, eben so muß in gewisser Reihenfolge auch das Individuum sich entfalten. (Auch dieser Satz ist zuweilen so gemißdeutet worden, daß man ihn ansah als behauptend, daß z. B. der Säugthierfötus erst Molluske, dann Insekt, dann Fisch, dann Vogel u. s. w. werden müßte, ohne zu bedenken, daß auch im Thierreiche verschiedenartige Entwicklungsreihen gefunden werden, daß es eine andere Reihenfolge ist, welche

vom Zoophyt zum Schmetterling, und eine andere, welche von demselben Punkte ausgehend, zur Säugethierform leitet, eine andere, welche vom Fisch zum Vogel, eine andere, welche von da zum Säugthier führt, daß jeder individuelle Organismus nicht alle Entwicklungsreihen zugleich, sondern nur die seinem Wesen; seiner Bedeutung angemessene durchlaufen kann, und daß überhaupt keiner der nur als Metamorphose zu durchlaufenden Zustände wirklich der Zustand eines niedrigeren, aber ausgebildeten Zustandes seyn, sondern ihm nur der Bedeutung nach entsprechen kann, indem er es sonst auch bleiben müßte.) — Wir wenden uns nun zur speciellen Betrachtung der Hauptformen des Eyes und der Entwicklungszustände in den verschiedenen Thierklassen; ein unendlich weites Feld, von welchem wir hier nur einige Grundlinien andeuten können, dessen Kenntniß an so vielen Stellen noch in tiefes Dunkel gehüllt ist, und einen unerschöpflichen Stoff zu fernern Untersuchungen darbietet.

1. Von der Entwicklung der Pflanzenthiere.

§. 756.

Wo das Thier selbst kaum mehr als ein bewegtes, Nahrung aufnehmendes, sich fortpflanzendes Ey ist, kann auch die Metamorphose vom Ey zum Thier nur äußerst gering seyn. Oft ist daher das Ey nur ein Stück vom Mutterkörper, welches sich löstrennt und alsbald für sich fortlebt; oder aber in den Geschlechtern (§. 716. 717.), welche Eyer ausstoßen, entwickelt sich aus diesem Ey auf höchst einfache Weise der Embryo, indem aus Müller's, Gäde's, Cavolini's und Spix's Beobachtungen sich zu ergeben scheint, daß der Embryo namentlich im Ey der Medusen und Aktinien ganz einfach, wie ein Infusorium im Wasser sich gestalte, ohne daß, außer der Eyhülle und Eyzflüssigkeit selbst, besondere Ausbildungsorgane bemerkt wurden *); eine Entwicklung, welche übrigens hier

*) Dotterfack und (gefäßloses) Chorion scheinen hier, wie in vielen niedrigen Thieren, die einzigen Theile des Eyes zu seyn, und der Fötus sich gerade aus dem Dotter zu gestalten. |

bereits häufig, bevor die Eyer den mütterlichen Körper ganz verlassen, vor sich geht (so z. B. in den Medusen, in denen sie an den Armen des Mutterthieres sitzen). — Das Junge durchbricht endlich die Hülle, um für sich fortzuleben, und wo dieß geschieht, bevor das Ey den Mutterkörper verließ, oder wo das Junge wenigstens gebildet ist, bevor das Ey austritt, findet sonach schon das Lebendiggebären, und zwar namentlich durch den Mund (S. 717.) Statt.

2. Von der Entwicklung der Weichthiere.

S. 757.

In allen hierhergehörigen Gattungen haben wir eigene Eyerstöcke bemerkt, auch läßt hier das Ey häufig schon eine genauere Untersuchung zu, und entwickelt sich wieder wie in der vorigen Klasse theils innerhalb, theils außerhalb des Körpers. Im S. 719. sind bereits die Formen und Lagerungen der Eyer einiger Acephalen, so wie die Derter, wo sie sich weiter entwickeln, genannt worden. Besondere Ausbildungsorgane des Embryo sind übrigens auch hier nicht bemerkbar, doch hat bereits die Gestalt des Embryo manches eigene. So findet man die Brut der Flußmuschel in den Kiemen durch einen zähen Schleim mit einander verbunden, in welchem die Jungen sich lebhaft bewegen, und dabey durch ihre Gestalt noch sehr von den Alten abweichen, indem die Stelle des Schlosses (hier war es, wo das Herz dieser Thiere lag) die ganze Rückenbreite des Fötus ausmacht (s. T. II, f. XII. D.) auch die Schälchen mehr geöffnet als geschlossen sind, und am Vorderrande mit einem eigenen Haken, vielleicht die verlängerte Kieme oder ein längerer Fühlfaden des Mantelrandes versehen sind. In den Ascidien bemerkt man an den, dem alten Thier äußerlich ansitzenden Jungen noch um so bestimmter die bloße Eyerform, je kleiner sie sind, sie bestehen dann bloß aus äußerer Gallerthülle (welche als Eyschale angesehen werden könnte, später zur Lederhülle wird, und als solche, gleichsam als eine bleibende Eyschale, das

Thier zeitlebens umgiebt) und einem innern, schwärzlichen Dottersack, welcher zum Muffelsack und den Eingeweiden sich ausbildet (T. II. f. v. IV.). Auch ist es übrigens merkwürdig, wie die schon etwas ältere Brut einer großen Ascidiensart, durch Näherzusammenstehen der beiden Körpermündungen, mangelnde Lebermasse und dünnere Lederhülle den kleinern Ascidiensarten sich nähert *).

§. 758.

Was die Eyer der Gasteropoden betrifft, so entwickeln sich diese gewöhnlich außer dem mütterlichen Körper, doch fanden wir auch schon beyin *Cyclostoma viviparum* einen röhrenförmigen Uterus, in welchem das Junge sich ausbildet. Von dieser Bildungsgeschichte erwähnt Swammerdam, bey Gelegenheit der Untersuchung einiger trächtiger Thiere **) Folgendes: — Die Eyer zeigten sich im Uterus von verschiedener Größe, theils mehr, theils weniger entwickelt, in einem Thier waren nur 12, in andern bis 14 Eyer vorhanden, und durch ein oder zwey Fäden (Stellvertreter von Placenten) befestigt (T. III. f. XII.), in einem andern Individuum fand er nur ein bereits ausgefrohenes Junge. Die entwickeltern Eyer lagen zuvörderst, die unentwickeltern mehr im Grunde des Uterus. Immer bemerkte er den Fötus in der Flüssigkeit des Eyes frei schwimmend, und die Kleinern in einer drehenden Bewegung. Diese letztere Bewegung ***) beobachtete Herr Stiebel ****) ferner auch am Fötus der sich außerhalb der Mutter entwickelnden Eyer der Leichhornschnecke (*Limneus stagnalis*), unter welchen

*) Meckel's Archiv II. Bd. 4. Hft.

**) Bib. d. Nat. S.

***) Höchstwahrscheinlich werden auch durch diese rotatorischen Bewegungen die Windungen der Leber, und so des Schneckengehäuses bestimmt.

****) *Limnei stagnalis anatom.* Gött. 1815. (S. Meckel's Archiv I. Bd. 3. Hft. S. 423.)

frisch gelegten Eiern sich die unbefruchteten durch ihre Kugelform und den Mangel eines gelben Punktes, von den mit letzterem versehenen, ovalen befruchteten unterschieden. Vier bis fünf Tage nach dem Eierlegen verändert sich die Beschaffenheit des Eies, es erscheint zu dem gelben noch ein schwarzer Punkt, um welchen sich der erstere (das Rudiment des Fötus, welches größtentheils aus Leber besteht) fortwährend bewegt; am 16. Tage bemerkt man Pulsation des Herzens, und zwischen 20. und 30. kriecht das Junge aus. — Endlich die Eier der Cephalopoden betreffend, so finde ich die des Dintenvurms aus einer gelblichen Dotter bestehend, und als längliche abgerundete Dreiecke gestaltet. Von der Entwicklung desselben außer dem Körper erwähnt Cavolini einige, auch dem Aristoteles bekannte, höchst merkwürdige Thatsachen *): Nämlich an dem ausgestoßenen befruchteten Ey, welches einer reifen Myrthenbeere verglichen wird, bemerkt man schon deutlich eine korpulente Haut und einen besondern Dotter, mit welchem der Fötus durch eine Verlängerung des Schlundes (also durch den Kopf) zusammenhängt, und welcher abnimmt, so wie der in einer eigenen Flüssigkeit schwimmende, und Athmungsbewegungen machende Fötus anwächst; eine Entwicklung, welche, genauer untersucht, noch manchen Aufschluß über die Physiologie des Eies verspricht.

3. Von der Entwicklung der Gliedertiere.

§. 759.

Die Eier der Würmer anlangend, so entwickeln sich bey den Eingeweidewürmern die Jungen am häufigsten **) schon im Innern des Mutterkörpers, und werden entweder außer oder im Ey vollkommen lebendig geboren (*Ascaris*, *Cucullanus* etc.); seltner werden sie zwar auch ausgen

*) Von Erzeugung der Fische und Krebse S. 55.

**) s. Rudolphi *Entozoorum historia* Vol. I. p. 321.

bildet, aber unbeweglich im Ey, und noch seltner als bloße Eyer geboren (Acanthocephala, Taeniae etc.). Nach H. Rudolphi scheinen sogar die Eyer einiger Gattungen z. B. im Echinorhynchus und Cucullanus), durch eine Art von Placenta den Eyerstöcken *) oder Eyerhängen angeheftet zu seyn, so wie es auch sehr merkwürdig ist, daß nach demselben Beobachter **) die Embryonen vom Cucullanus immer durch den verlängerten Hinterleib (also durch eine Art von Nabelstrang) den Eyhäuten anhaften (T. V. f. VII. C. D.). Uebrigens lassen sich auch an diesen Eiern doppelte Häute und Flüssigkeiten unterscheiden, und der Embryo weicht durch außerordentliche Einfachheit vom ausgebildeten Thier eben so sehr ab, als er sich den Zoophyten nähert. — Ziemlich dasselbe gilt von den freilebenden Würmern, von denen ebenfalls die Jungen gewöhnlich lebendig geboren werden, wie dieß bey Regenwürmern und Andern (§. 727.) schon erwähnt wurde. Vom Blutegel sah Berkenmeyer ***) die Eyer sich in 4 Trauben formen, aus welchen nach 3 Wochen 150 Junge auskamen, und noch 2 Monathe unter dem Bauche des Mutterthiers blieben.

§. 760.

Von den Krustenthieren ist durch Cavolini's ****) Bemühung ziemlich bestimmt nachgewiesen, wovon mich auch Beobachtungen an den Eiern des Flußkrebseß überzeugt haben, daß die im Eyerstock befindlichen Eyerchen bloß aus der Chylusblase (dem Dotter und Eyweiß des Vogeleyes analog) bestehen, um welche sich außerhalb des Eyerhanges, wenn das Ey sich unter dem Schwanz des Thieres ange-

*) Ob diese Befestigungen nicht mehr dem Calyx des Vogeleyes, als der Placenta ähnlich sind?

**) a. a. D. p. 509.

***) Voigt's Magazin f. Naturf. IV. Bd. 1. St. S. 94.

****) von Erzeug. d. Fische und Krebse S. 141. u. f.

heftet hat, noch eine härtere Schale bildet; ferner daß der Embryo wurmförmig mit der Bauchseite über dem Dotter gekrümmt sich entwickelt, der Dotter aber, so wie der Fötus wächst, abnimmt und also schon hier wahrscheinlich, wie wir es in den höhern Thieren deutlicher finden werden, in den Bauch des Fötus eingeht. — Dasselbe gilt wahrscheinlich auch von der Beschaffenheit und der Entwicklung der Insekteneyer, deren Kleinheit jedoch meistens eine nähere Untersuchung verhindert, obwohl ich in den ziemlich großen Eiern des Heupferdes (*Gryll. verucivorus*) ebenfalls die harte hornige äußere und eine feine innere Schale unterscheiden könnte, welche letztere den durchaus gleichförmigen, gelben, etwas harzigen *) Dotter (ohne Spur von Eyweiß) umschloß. Auch an größern Schmetterlingseyern läßt sich dasselbe bemerken, und durch diese Eierschalen, die Größe des Dotters, und namentlich durch das dieser so wie der vorigen Ordnung vorzugsweise eigene Ausbilden der Jungen, außerhalb der Mutter **) wird, wie wir finden werden, wieder eine deutliche Analogie mit den Vögeln begründet.

§. 761.

Eine besondere Betrachtung verdienen übrigens in dieser Klasse noch die Verwandlungen, welche, nachdem das Junge bereits das Ey verlassen hat, Statt finden, nicht bloß, wie sonst gewöhnlich, im Anwachsen, in größerer Entfaltung und Veränderung der Verhältnisse einzelner Organe bestehen, sondern durch völlige Umänderung der Gestalt, der innern Structur, so wie der Lebensweise sich offenbaren, und, indem sie das Thier in solchen verschiedenen Entwicklungszuständen längere Zeit verweilend zeigen, eine der wichtigsten, bedeutungsvollsten Erscheinungen darbieten, wodurch der For-

*) Auf Papier aufgestrichen machte der Dotter starke Fettflecken.

**) Nur einige niedrige Gattungen machen hiervon Ausnahme z. B. Scorpione, Blattläuse u. s. w.

schungsgeist der trefflichsten Naturforscher, eines Malpighi, Swammerdam, De Geer, Réaumur, Herold und Anderer vielfach beschäftigt wurde. Wir können hier nur einige der wichtigsten Punkte derselben andeuten: — Schon in den Würmern nämlich zeigt sich wo ein deutliches Oberhäutchen (wie z. B. im Regenwurm) entwickelt ist, daß unter diesem von Zeit zu Zeit ein neues gebildet wird, und das alte sich verliert; bestimmter aber wird diese Häutung wo die Schale so verhärtet, daß sie nun als ein Stück abgeworfen werden kann. So hauptsächlich bey den Krustenthieren, wo die Schale sich z. B. im Krebs oberwärts theilt, das Thier austricht (gleichsam immer von neuem aus einem Ey wiedergeboren wird, ohne indeß dadurch in der Gestalt seines Körpers weiter entwickelt zu werden), und die alte Schale als ein Ganzes zurückläßt, worauf die neue Schale bald die Härte der ältern erlangt. Eben dieß ist in der Regel der Fall bey den obwohl mit weichern hörnern Schalen, oder auch bloß mit Oberhaut umkleideten flügellosen Insekten (z. B. Spinnen, Scorpionen, Tausendfüßen u. s. w.) bey den übrigen Insekten hingegen behält der Körper nicht fortwährend dieselbe Gestalt, welche er hatte, indem er zuerst aus dem Ey trat, sondern verwandelt sich entweder unvollkommen, oder vollkommen. Das erstere findet sich gewöhnlich in den Orthoptern, Hemiptern und Neuroptern, welche als flügellose Insekten aus dem Ey kommen, sich mehreremale häuten, und endlich nach abermaliger Häutung als geflügelte Insekten erscheinen. Die letztere Art der Verwandlung, wo das Insekt von seiner Verwandlung gänzlich in den Zustand des Eges zurückkehrt, kommt dagegen bey Diptern, Hemiptern, Coleoptern und Lepidoptern vor. Die Larve tritt hier anfänglich gleich dem flügellosen Insekt aus dem Ey, sich vergrößernd häutet sie sich mehreremale, dann aber, nachdem sie häufig sich selbst eine weiche Eyschale gesponnen, und diese in Erde oder an Pflanzen, gleich wie an ein mütterliches Organ, geheftet hat, läßt sie ihre letzte Haut zu einer festen Puppenhülle erstarrn, um, in einem todtenähnlichen Schlafe liegend, ihre innern

Organe selbst umzuwandeln *), und endlich diese hörnene Eyschale durchbrechend, als ausgebildetes Insekt sich zu zeigen.

4. Von der Entwicklung der Fische.

§. 762.

Die Entwicklungsart der größern Knorpelfische aus den Eiern war bereits dem Aristoteles bekannt, und ist durch Monro's, Cavolini's, Home's Untersuchungen noch genauer bestimmt worden. Von der Entwicklung der Gräthenfische hingegen, wo die Kleinheit der Eier die Untersuchung sehr erschwert, ist bisher wenig ausgemittelt, obwohl wir keinen Grund haben anzunehmen, daß diese sich wesentlich von der der kleinern Knorpelfische, welche Cavolini beobachtete, unterscheiden. Bemerken will ich jedoch, daß an den etwas größern Eiern von Gräthenfische (z. B. Forel-Leneyern), welche ich untersuchte, mir immer das ganze Ey bloß aus hellem, beynah durchsichtigem Dotter, eben gleich einem Krebsen zu bestehen schien, dahingegen Cavolini **) an den reifen Eiern der Seepferdchen (*Syngnathus*) bereits einen abgesonderten in wenigem Eyweiß schwimmenden Dotter, mit dem den Entstehungsort des Embryo abgebenden, weißlichen Fleck (Hahnentritt) versehen, erkannte. Noch deutlicher ist dieß bey den Rochen und Hainen, indem hier nicht nur Dotter und Eyweiß scharfer getrennt, sondern auch die hornigen Schalen gebildet werden, welche wegen ihrer vier Spizen mit dem Namen der Seemäuse belegt zu werden pflegen. Daß die Fischeyer übrigens bey den Gräthenfischen in der Regel außerhalb, bey den Knorpelfischen innerhalb des Mutterkörpers ausgebrütet werden, ist schon oben (§. 733. 734.) erwähnt

*) Die wichtigsten Veränderungen dieser Organe, z. B. des Nervensystems, Darmkanals, der Luftwege u. s. w. sind schon früher mit aufgeführt worden.

**) Von Erzeugung der Fische und Krebse S. 183.

worden. — Die Entwicklung des Fötus der Fische betreffend, so scheint sie im Wesentlichen ganz auf ähnliche Weise, wie wir sie bey den Krebsen fanden, von Statten zu gehen. So bildet sich nach Cavolini's mikroskopischen Untersuchungen der Fötus auch hier auf dem Dottersack, um welchen er sich mit der Bauchfläche gekrümmt herumlegt (T. X. f. XI.) und welcher sonach immer noch das wesentlichste Entwicklungsorgan bleibt, da selbst die äußere Schale nur als solche und noch nicht als Gefäßhaut (Chorion) erscheint. Auch hier bemerkt man ferner, daß der Dotter von der Bauchfläche aufgenommen wird, und in den Darmkanal eingeht, an welchen er längere Zeit, durch eine Anschwellung (Bursa Entiana) angeheftet, sichtbar bleibt. — Der Mangel einer Allantois (s. S. 755.) wird bey dem Fischembryo wahrscheinlich (und wohl eben so bey den niedrigeren durch Kiemen athmenden Thieren *) durch die Kiemen selbst, als das bleibende äußere Respirationsorgan ersetzt; ob jedoch nicht auch die erwähnte, beträchtliche sogenannte Harnblase einiger Fische als bleibende Allantois zu betrachten sey, müssen weitere Untersuchungen lehren, obwohl es bereits durch das, was ich (S. 670.) über die Harnblase der Amphibien erwähnte, sehr wahrscheinlich wird. — Merkwürdig sind endlich noch die verschiedenen Arten die Respiration des Fötus zu unterhalten, welche von Home **) neuerlich an den Eiern der Hayfische genauer beobachtet wurden, wobey sich ergab, daß, wo die Jungen erst außerhalb des Mutterleibes auschlüpfen, die harten Schalen auf jeder Seite mit zwey Spaltöffnungen versehen sind, welche den Zutritt des Wassers verstaten (T. X. f. x.), dahingegen wo die Eier sich innerhalb der Eyergänge entwickeln, ihnen die harte Schale fehlt, und sie von der früher (S. 734.) erwähnten Gallertmasse umgeben werden, welche wahrscheinlich sowohl Ernährung als Athmung vermittelt (T. X. f. ix.).

*) Wir bemerkten oben, daß die Säple schon im Ey die Kiemen bewege.

**) On the Mode of Breeding of the oviviparous Shark. Phil. Transact. 1810.

5. Von der Entwicklung der Amphibien.

S. 763.

Wir wenden uns zuerst zu der obwohl leicht zu beobachten, und schon vielfach untersuchten, demohnerachtet aber rücksichtlich des ersten Anfangs noch nicht hinlänglich erkannten Entwicklungsgeschichte der Frösche, von deren Eiern schon bemerkt wurde, daß sie, an und für sich wieder vorzüglich aus Dotter bestehend, mit einer eigenen Gallertsubstanz im Eiyergange umgeben werden. Diese Gallertsubstanz schwillt, nach dem Austritt der Eier (während welchem sie befruchtet werden) schnell im Wasser auf, und läßt in ihrer Mitte den von einer zarten häutigen Schale umgebenen, mit einem hellen Pünktchen (Hahnentritt oder Narbe) versehenen schwarzen Dotter erkennen. Der letztere zeigt sich nach Swammerdam's Bemerkung *) aus zwey Hälften bestehend (von denen mir die eine dem Dotteranhang d. i. Eyweiß des Vogeleyes analog scheint) und an ihm bildet in einem zarten Amnion (welches wahrscheinlich nachdem es vom Dotter auswärts durch das Chorion hervorgepreßt wurde, von Swammerdam als Allantois aufgeführt ist) der Embryo, welcher jedoch hier so schnell das Dotter in sich aufnimmt, daß man, sobald seine Form nur einigermaßen deutlich ist, und seine Länge kaum einige Linien beträgt, ihn allein, ohne Dotter sack in dem gefäßlosen, ihm durch nichts verbundenen Chorion sich bewegen sieht, wobey das Amnion selbst den Embryon als eine Oberhaut zu umschließen scheint, so daß also die ersten äußern Entwicklungsorgane hier sich sehr zeitig verlieren (T. XIII. f. IX.). Wie indeß immer der Fötus nicht bloß der ernährenden äußern vegetativen Organe bedarf, sondern auch aussondernde, d. i. respirirende äußere Organe nicht entbehren kann, so sehen wir hier Kiemen (s. S. 603.) äußerlich erscheinen, welche, wenn man das Amnion selbst hier als äußere Haut des Embryo ansieht, eben so zwischen

*) Bib. d. Nat. S. 320.

Amnion und Chorion herein ragen, wie wir bey höhern Thieren dieß von der Allantois bemerken werden*). Während dieser Zeit dringt wahrscheinlich etwas von der äußern Gallert des Eyes mit durch die Schale zum Fötus, um dessen Ernährung und Athmung ohngefähr wie im Haysfischfötus (S. 762.) zu unterhalten, indem man eine deutliche Abnahme jener während dem Anwachsen des Thieres bemerkt. Endlich durchbricht der Fötus das gefäßlose Chorion, erscheint aber noch ganz als Fisch (und zwar gleicht die Gestalt (T. XIII. f. XI.) vorzüglich durch das unten stehende Maul (neben welchem noch zwey Saugröhrchen (f. 3. a.) bemerkt werden) sehr einem kleinen Hay), zeigt in der Bauchhöhle ein Convolut spiralförmig gewundener Därme, athmet durch Kiemen und lebt von der Gallert des Eyes. Es tritt also nun eine fernere Metamorphose, wie bey den Insekten, ein, die Kiemen vergrößern sich erst, obliteriren jedoch endlich und werden noch einige Zeit durch ein Röhrchen an der linken Seite (f. 4. o.), durch welches das Wasser ausgeathmet wird, ersetzt; endlich wachsen auch die Glieder hervor, der Schwanz schrumpft zusammen und verschwindet, und indem sich während diesen allen das Thier mehreremale häutet (also auch die Hülle, welche ursprünglich Amnion zu seyn schien, ablegt) tritt aus der Larve das vollkommen entwickelte Thier hervor.

S. 764.

Deynahc ganz auf dieselbe Weise geht auch die Entwicklung des Landsalamanders, obwohl innerhalb des Mutterkörpers von Statten. Ich fand die Eyer in einem trächtigen Salamanderweibchen durch eine dünne Gallertmasse zu einer Schnur vereinigt, in dem darmförmigen, doppelten Uterus liegend (T. XIII. f. IV.). Der Fötus ganz frei in dem zarten, gefäßlosen, also auch durch keine Placenta angehefteten Chorion zeigte deutliche Kiemen (f. XIII.), und konnte außer dem Ey sein Leben fortsetzen (ich erhielt deren

*) Daß ich hier als Allantois bloß die sogen. Harnblase betrachten kann, ist oben (S. 670.) erwähnt; sie selbst entwickelt sich wohl nur erst nachdem die Kiemen obliterirt sind.

über 3 Wochen in bloßem Wasser lebendig). Merkwürdig war an denselben der große, dem Bauche anhängende Dottersack, um welchen der Fötus gekrümmt im Ey lag, und zwar besonders deshalb merkwürdig, weil dieser Ehyklus behälter hier ganz deutlich ein integrirendes Stück des Darmkanals bildete *), wovon ich mich bey Zergliederung etwas größerer Larven genau überzeugt habe (f. XIII. S. b. c. d.) **). Zugleich sieht man hier eine zur Leber gehende Vene, welche wahrscheinlich zur Auffaugung des Dotters bestimmt ist, äußerlich über den Dottersack, in der Oberhaut des Embryo (welche ich wieder als Amnion selbst betrachten möchte) verlaufen, und findet dadurch die Einmündung der Venen der Bauchdecken in die Leber, welche wie oben (§. 701.) erwähnten, erklärlich. — Rücksichtlich der Entwicklung der Schildkröten kann ich nur die Eyer beschreiben, welche ich bey der Sumpfschildkröte (Test. lutaria) beynähe völlig wie Laubeneyer, mit harter, weißer Schale, einem kugligem, mit einer großen Narbe versehenen Dotter, und mit vielem, beym Kochen jedoch fast gar nicht gerinnenden Eyweiß vorfand. Einen Luftbehälter konnte ich nicht bemerken.

§. 765.

Die Eyer der Ringelnatter betreffend, so sind sie mit einer weichern, lederartigen Schale versehen, enthalten innerlich kein geschiedenes Dotter und Eyweiß, sondern ein gelbliches Gemisch von beiden, und es scheint mir nicht unwichtig zu bemerken, daß ich sie, in Wasser gelegt, beträchtlich aufschwellen sah. Rieß ich die Eyer in Weingeist

*) Hier ist also wohl das Eingehen des Dottersacks in den Darmkanal am allerbestimmtesten ausgesprochen. Ob übrigens nicht das Darmconvolut der Froschlurven (§. 763.), ja vielleicht selbst die Spiralklappe der Knoch und Hayen (gleichsam ein zu einer Masse vereinigtcs Darmconvolut) eine Bildung ist, welche vom Dottersack bestimmt wird, oder aus ihm selbst entsteht? —

***) Bey noch ältern Larven verwandelt sich sehr deutlich der ganze Dottersack in ein mehrmals gewundenes, immer aber noch hellgelb gefärbtes Stück Darm.

erhärten, so fand ich die ganze Schale durch den festen Inhalt ausgefüllt, und auch hier so wenig, als nach H. Eumert und Hochstetter*) im Eidechseney findet sich folglich Luft. Die Entwicklung der Schlangeneyer scheint übrigens, nach dem, was ich an Ringelnattereyern beobachtete, im Wesentlichen eben so wie in Eidechseneyern von Statten zu gehen (nur daß, wie schon oben erwähnt, manche Schlangeneyer im Eyer gange ausgebrütet werden), und ich gebe daher hier nur noch die Resultate der schönen Beobachtungen der genannten Naturforscher über die Eidechseneyer: — Auch hier ist aber (wie beim Frosch- und Salamanderey) die äußere (eigentlich dem Chorion der Säugthiere analoge) Schale gefäßlos, und besteht aus einer lederartigen festen, und zwey zarten Schichten. Unter diesen liegt, von sehr wenigem Eyweiß umgeben, der große Dotter, an welchem sich der Embryo in einem deutlichen, bleibenden, mit einer besondern Flüssigkeit erfüllten, aber gleich der äußern Schale (Chorion) gefäßlosen Amnion bildet, und mit dem Dotter, dessen Haut sehr gefäßreich ist, ja wo wahrscheinlich zuerst Gefäße und Blut entstehen, durch Gefäße (nicht durch einen Dottergang zum Darmkanal) verbunden ist. Außerdem erscheint nun auch das dem Dottersack entgegengesetzte auscheidende Organ (Allantois) hier deutlicher; ja, indem hier dem Embryo die Kiemen fehlen, als wahre Kiemenblase**), welche mit der Kloake durch einen Urachus in Verbindung steht, und hier gewiß, eben so wie wir es beim Vogel finden werden, aus der Kloake hervornächst. Diese Blase ist als Kiemenblase sehr gefäßreich, und führt gewöhnlich den Namen des Chorions, obwohl sie nur der Allantois der Säugthiere analog ist, und sich wie diese, und wie die Kiemen der Froschlarven zwischen Amnion und äußerer Eyhülle einfügt. Während dem allmähligen Aus

*) Reil's Archiv f. Phys. Bd. X. 1. St.

**) Wie die Froschlarven durch ihre obliterirenden Kiemen den Lapp des Fisches, so wiederholt die Eidechse durch ihre obliterirende Allantois die große Harnblase des Fisches.

wachsen des Fötus wird übrigens auch hier der Dotter immer kleiner und endlich aufgesaugt, ohne daß er mit dem Darmkanal in unmittelbare Verbindung treten soll; dasselbe gilt von der Kiemenblase, deren Urachus nur noch zum Theil als kleine, längliche Harnblase übrig bleibt, Amnion und Schale werden abgestreift, und so ist (jedoch in ziemlich langer Zeit, indem das Ausbrüten 2 — 3 Monathe braucht) das Thier entwickelt, welches zwar ferner noch häufigen Häutungen *), aber keinen Verwandlungen unterworfen ist. — Sehr wäre übrigens noch eine genaue Untersuchung bebrüteter Krokodileyer zu wünschen, wenigstens finde ich an einem jungen, wahrscheinlich erst neu aus dem Ey geschlüpften Krokodil, den Dottersack noch sehr groß und gefüllt in der Bauchhöhle liegend, und deutlich mit einer Darmwindung verwachsen.

6. Von der Entwicklung der Vögel,

§. 766.

Keine Entwicklungsgeschichte ist wohl so vielfach beobachtet worden, als die des Vogels, und namentlich des Hühnchens im Ey, demohnerachtet aber bleiben auch hier noch manche Zweifel zu lösen. Wir werden die wesentlichsten Erscheinungen kurz durchgehen und bemerken, wie genau sich diese Bildungsweise der in der vorigen Klasse beobachteten anschließt. — Zuerst die Bildung des Eyes an sich betreffend, so hat insbesondre die Entstehung des Eyweißes die Frage veranlaßt, ob dieselbe im Eyerstock oder im Eyerleiter durch Anlegung von außen, wie die Untersuchung des Vogels eyes zeigen wird, Statt finde. Für die erstere Meinung **)

*) Die Häutung, welche den Amphibien gemein ist, scheint eben so diese Klasse als Uebergangsbildung zu höhern Formen zu bezeichnen, wie bey den niedern Insekten z. B. eine ähnliche Bedeutung dieses Processes nicht zu verkennen ist.

***) Sie wird namentlich von H. Jürg behauptet in dessen Grundlinien der Physiologie, Leipzig 1815. I. Thl. S. 236.

spricht es theils, daß das Eyweiß überhaupt nur Anhang des Dotters ist, und so auch wohl mit diesem gleichen Ursprung haben müsse, theils daß von alten Hühnern zuweilen mißgeformte Eyer aus lauter Eyweiß gelegt werden; für die letztere spricht hingegen das von H. Liedemann *) beobachtete, vollkommen gleiche Gewicht eines am Eyerstock völlig gereiften Dotters, und des Dotters im Ey; ferner die Untersuchung des Dotters am Eyerstock, welches keine deutlichen Spuren von Eyweiß zeigt, vielmehr, außer einer etwas weniger blässern Farbe, ganz dem Dotter im Ey gleicht; ferner, die aus concentrischen Lagen gebildete Eyweißmasse (an welcher man vorzüglich ein inneres und äußeres Eyweiß unterscheidet) und endlich die deutliche Anlegung von Gallertmasse an die Eyer einiger Amphibien und Fische bey dem Durchgange durch den Eyerleiter. Im Ganzen scheint für diese, so wie für andere Eyer, welche innerlich außer dem Dotter auch Eyweiß zeigen, wohl die schon von Harvey aufgestellte, und auch von H. Liedemann anerkannte Ansicht die richtigere, daß zwar der vollständige (also auch mit der Anlage zur Eyweißbildung versehene) Eyerkeim vom Eyerstocke ausgeht, allein im Eyerleiter nun sich fortwährend durch Einsaugung (etwa gleich einer Hydatide) nähre, vergrößere, und zugleich, indem die Trennung in die zwey verschiedenen Substanzen des Eyes immer bestimmter erfolgt, sich organisch entwickle. — Die Ausscheidung dieser vom Ey aufzufaugenden Stoffe geschieht übrigens durch Gefäßspitzen vorzüglich im obern Theile des Eyeranges, dahingegen der untere die aus kohlensaurem Kalk **) bestehende Schale um das Ey ablagert. — Noch sind indeß zwey Dinge am Ey des Vogels zu betrachten, welche wir in den vorigen Klassen nicht vorfanden, dieß sind erstens zwey gedrehte (ziemlich in der Längachse des Eyes liegende) weiße Schnuren, welche

*) Zoologie 3. Bb. S. 101.

**) Diese starke Ausscheidung von kohlensaurer Kalkerde bey Vögeln und Amphibien bietet eine interessante Analogie dar mit der gleichfalls an erdigen Stoffen reichen Absonderung der Nieren.

einen zarten, im Dotterschack geöffneten Kanal enthalten, sich auswärts von jedem Pol des Dotters nach stumpfen und spizen Eyende hin zerfasern, und den Namen der Hagel (Chalazae, Grandines) führen. Ihre Entstehung scheint mir von der Sonderung der Dotter- und äußern Eyhaut abzuhängen, bey welcher die erstere an den zwey Polen mit der letztern verbunden bleibt, und diese Verbindung sich bey allmählig immer weiterer Trennung durch dazwischen gelagertes Eyweiß zu diesen beiden (durch die Bewegung des Dotters gedrehten) Röhren verlängert. Ferner gehört hierher der Luftack, welcher durch Auseinanderweichen der beiden Platten der zarten, unter der Schale befindlichen Eyschalenhaut am stumpfen Ende des Eyes sich bildet, und zwar durch Verdunsten des Eyweißes; weßhalb er erst nach dem Legen entsteht, und während der Bebrütung sich beynah um das zehnfache *) vergrößert. Indem er atmosphärische Luft enthält, dient er der Respiration des Küchleins, und seine Verletzung hindert die Entwicklung des letztern vollkommen **).

§. 767.

Das Ey des Vogels wird nun (gleich dem der vollen Insekten) stets außer dem mütterlichen Körper entwickelt ***) und wir bemerken hierbey als äußere Bildungsgane des Embryo wieder den Dottersack, als ein die Vegetation des Körpers unterstützendes, und eine Allantois (fälschlich mit dem Namen des Chorions belegt) als ein die Respiration unterhaltendes Organ; ferner ein gefäßloses, den Embryo umgebendes Amnion, nebst dem Analogon des

*) Nach Paris Beobachtungen s. Meckel's Archiv I. Bd. 2. Hft. S. 315.

**) Schon im Ey ist sonach die besondre Entwicklung von Luftrespiration im Vogel angedeutet.

***) Krankhaft kann sich indeß das Ey auch im Everage, ja in der Bauchhöhle entwickeln, wovon H. Liedemann (Zoologie 3. Bd. S. 145.) Beispiele anführt, und was auch ich beobachtet habe.

wahren Chorions, der Eyschalenhaut. Die stufenweise Entwicklung dieser Theile erfolgt im Hühnerey während 21 Tagen in folgender Ordnung. Eyschalenhaut (Chorion) und das Dotter mit seinem Eyweiß = Anhang bildeten, wie wir fanden, wesentlich das Ey. Ihr Verhältniß wiederholt sich zuerst in der Bildung von Embryo und Amnion, welche dergestalt von Statten geht, daß die Narbe (der Hahnentritt, welcher als ein linsengroßer Flecken am Dotter des Vogels wie an den frühern Klassen, und zwar schon vor der Befruchtung, ja selbst in ganz kleinen Eiern am Eyerstock *) wahrgenommen wird) sich während des ersten Brütetags vergrößert, verlängert, und mit einigen wolkigen Kreisen (Circuli, Halones) umgiebt. Diese Stelle ist am zweyten Tage noch größer, in ihrer Mitte (Areola pellucida T. XVI. f. XVII.) sind die beiden Platten der Dotterhaut getrennt, und der Zwischenraum zeigt sich von einer wäßrigen hellen Flüssigkeit erfüllt, worin man den in der untern Platte (dem sogen. falschen Amnion) eingesackten Embryo bemerkt, welcher nur aus dem wesentlichsten Körpertheil (dem Rückgrath mit doppelter Anschwellung für Hirn und Sinus rhomboidalis) besteht, und mit der ganz offenen Bauch- und Brusthöhle nach dem Dotter gekehrt ist (f. XVII. c.). Gegen den dritten Tag bilden sich deutlichere Spuren des Gefäßsystems auf dem wesentlichsten äußern Bildungsorgan, dem Dottersack, und in den wolkigen Kreisen. Es gestaltet sich hier am dritten Tage noch bestimmter, indem die wolkigen Kreise verschwinden, ein kreisförmiges, von einer ringsförmigen Vene (Vena terminalis) umschlossenes Adernetz (figura venosa), welches von Den **) sehr mit Recht dem Gefäßkreise der Medusen (S. 686.) verglichen wird, und zugleich wird nun am Embryo das pulsirende Herz (punctum saliens) bemerkt. Die Existenz des Embryo ist also durch die

*) Nach H. Liebmans's Beobachtungen a. a. D. Zbl. 3. S. 96.

**) Zoologie Bd. 2. S. 362.

Hauptgegenstände des Organismus, durch Gefäßsystem und Nervensystem begründet, doch der Körper hängt noch dicht dem vom Mutterkörper ausgebildeten Quell seines vegetativen Lebens d. i. dem Dottersack an.

§. 768.

Schon am dritten Tage, deutlicher jedoch noch am vierten, sieht man nun ferner auch den Darmkanal, als geraden von Kopf zu Schwanz verlaufenden zarten, mit keiner sichtbaren Höhle versehenen Faden, und zwar nach Wolff *) aus dem falschen Amnion d. i. der innern Dotterhaut entstanden. Mit diesem Ernährungsorgane tritt alsbald auch das Respirationsorgan, anfänglich als eine kleine gefäßreiche, in die Kloake **) mündende Harnblase (gleich der der Amphibien) hervor (f. XVIII. h.), wächst aber schnell größer, tritt als Allantois zwischen wahrem Amnion und Dottersack hervor, bekleidet in den spätern Tagen der Bebrütung von innen den größten Theil der Eischalenhaut, enthält eine helle Flüssigkeit zuweilen mit einigen Harnconcrementen, und zeigt dann ein herrliches Netz von dunkelfarbigem, aus den Hüftpulssadern als Nabelarterien

*) Nov. Commentar. Sc. bc. Petropolit. T. 12. p. 459. — Nach ihm ist der Darmkanal anfänglich vorn ganz offen; allein ist dieß nicht bloß deshalb der Fall, weil vielleicht auch hier (vergl. §. 764.) der Dottersack ursprünglich integrierender Theil des Darms ist, der Embryo aber, bey der Untersuchung, vom Dotter getrennt, und also dadurch auch die vordere Darmwand (nämlich eben der Dottersack selbst) entfernt worden war? —

**) Man hat zuweilen die Bursa Fabricii (f. §. 495.) als Rudiment des Kanals zwischen Kloake und Allantois (Urachus) betrachtet, allein dann läge dieserbeutel sicher vor dem Mastdarm; mir scheint vielmehr die Bursa F. nur ein antagonistisches Gebild der Allantois an der Rückseite, wie diese an der Vorderseite des Darms, eben deshalb aber ein Absonderungsorgan, d. i. Metamorphose eines Respirationsorgans. Es erklärt sich daher auch zum Theil warum sie immer bey jungen Vögeln gefäßreicher ist.

entspringenden Schlagadern, und den scharlachrothen, in die Leber als Nabelvene übergehenden Blutadern; sie ist in sofern also wahre Kieme, und das Röchlein stirbt, sobald durch Firnisüberzug die Luft vom Eindringen durch die Poren der Kalkschale abgehalten wird. Diese Allantois (f. XIX. m.) ablitert auch nur erst, wenn das Hühnchen Luft zu schnappen anfängt, und die Schale zu durchbrechen bereit ist. Das falsche Amnion verschwindet am 5. Tage, und man findet nun das wahre Amnion deutlich entwickelt, wodurch denn auch der Dottersack mehr vom Röchlein getrennt ist. — Was den Dottersack betrifft, so nimmt dieser ab, wie Allantois und Röchlein wachsen; ihm wird das immer mehr gegen das spitze Eyende gedrängte Eyweiß allmählig (wahrscheinlich durch die Hagelschnüre zugeführt, so daß dieses um den 18. Tag ganz verzehrt ist, und der Dotter dadurch flüssiger erscheint. Das durch eine starke Gefäßvene und eine kleinere Gefäßarterie gebildete Adernetz des Dottersacks breitet sich während dem immer mehr aus, man bemerkt vom 9. Tage an an den Enden der Venen eigene gelbe Gefäße. (Vasa vitelli lutea), welche innerlich als flockige Schnüre *) erscheinen, und vorzüglich zum Aufsaugen des Dotters und zur Umwandlung desselben in Blut geeignet sind, indem jetzt das Röchlein noch wesentlich nur auf diesem Wege ernährt zu werden, und die Verbindung zwischen Darmkanal und Dottersack um diese Zeit allerdings problematisch scheint; denn auch mir zeigten meine Untersuchungen wohl ein Anhängen einer außerhalb des Leibes liegenden Darmschlinge an den Dottersack mittelst eines durchsichtigen Bandes, ließen einen offenen Kanal zwischen beiden (Ductus vitello-intestinalis) aber immer erst gegen das Ende der Brützeit wahrnehmen. Wie sich übrigens das Röchlein weiter ausbildet, und die anfänglich so große Nabelspalte sich mehr verengert, d. i. gegen d. 20. Tag, wird auch der bis über die Hälfte verkleinerte Dotters-

*) Ich halte diese Flockenschnüre (vorzüglich nach Untersuchungen an Kruthühnerern) bloß für Duplicaturen der Dottersackhaut mit vergrößerten einsaugenden Flocken.

sack in die Bauchhöhle aufgenommen, und nun tritt auch deutlich Dottersubstanz in den Darmkanal über, um hier durch die Chylusgefäße, wie früher durch die gelben Gefäße aufgesaugt und zur Ernährung des jungen Hühnchens verwendet zu werden. Wie sehr sich endlich der Luftsack während der Brütezeit vergrößert, ist schon oben erwähnt, ich bemerke nur noch, daß er in der letzten Zeit außer atmosphärischer Luft auch Kohlensäure enthält, und daß durch Respiration und Perspiration das Gewicht des ganzen Eies während seiner Entwicklung von 16 Drachmen auf $13\frac{1}{2}$ Drachmen herabsinkt.

7. Von der Entwicklung der Säugthiere.

S. 769.

Wenn wir bey einigen Fischen und Amphibien Eyer im mütterlichen Körper sich entwickeln sahen, so war dies immer mehr ein bloßes Ausbrüten zu nennen, da das Ey bereits die Bedingungen zur Bildung des Fötus in sich trug, d. i. mit einem großen Chylusbehälter, welchen wir ursprünglich als Sprosse des mütterlichen Körpers betrachten konnten, versehen war. Anders verhält es sich hingegen in dieser Klasse: — Wie hier schon die Ovarien weniger deutlich einen materiellen Eykeim enthielten, so ist auch hier das Ey so wenig mit innern Bedingungen zur Existenz und Bildung des Fötus ausgestattet, daß es vielmehr zu diesem Endzweck einer feten Wechselwirkung mit dem mütterlichen Körper bedarf, einer Wechselwirkung, welche eben darum ein äußeres Bildungsorgan am Ey fordert, wie wir früher das wesentliche ähnliche Gebilde als ein inneres im Ey vorfanden. Dieses äußere Bildungsorgan ist aber im Ey des Menschen, wie in dem der übrigen Säugthiere, die, ebendeshalb äußerst gefäßreiche (in den frühern Klassen gefäßlose) äußere Hülle, das Chorion und die daraus sich entwickelnde Placenta. Zwar finden wir auch hier ein dotterähnliches, höchst wahrscheinlich auch hier ganz vom Eyer-

stodt ausgegangen, und anfänglich den alleinigen Inhalt des Chorions bildendes Organ, nämlich die Nabelblase, allein seine Funktion muß nothwendig eine andere seyn, einmal weil es nicht gleich dem Dotter in seinem ganzen Umfange ursprünglich gegeben ist, und nur allmählig dem Fötus als Nahrungsdepot dienend sich verkleinert, sondern in vielen Thieren noch anfänglich, während der Zunahme des Eies, beträchtlich anwächst, ferner weil es nie auf so bestimmte Weise wie der Dotter in Verbindung mit dem Darmkanal tritt, und endlich weil es in so vielen andern Thieren und im Menschen selbst so äußerst zeitig verschwindet *). Auch das ursprüngliche Respirationsorgan des Vogeleies, die Allantois, verhält sich im Ey der Säugthiere ganz anders, denn es dringt hier keine Luft und kein Wasser von außen in das Ey, und der Fötus muß auch diese Funktion d. i. Aussonderung phlogistischer Stoffe, sey es auch mehr in Form einer Excretion als Expiration) durch Wechselwirkung mit dem mütterlichen Körper **) ausüben. Auch diese Funktion wird daher dem Chorion, oder der Placenta übertragen ***) , und die Allantois selbst erscheint gefäßlos, indem sich die an ihrer Wurzel mit hervorgewachsenen Nabelgefäße in das Chorion verbreiten, so wie nach H. Emmert's Beobachtungen selbst die Gefäße der Nabelblase mit denen des Chorions münden, was bey dem Vogel- und Eidechseney nie der Fall ist; ja die Allantois selbst wird nach

*) M. s. die Unterschiede und Aehnlichkeiten zwischen Dottersack und Nabelblase näher erörtert von H. Emmert (Kell's Archiv f. Phys. X. Bd. I. Hft. S. 69. Wo jedoch der hier zuerst angegebene wichtige Unterschied nicht mit bemerkt ist.)

**) Wir werden hierdurch an das, was über die mittelbare Respiration der Eingeweidewärmer durch andere Körper gesagt wurde, erinnert, und gewiß ist hier so wenig als dort eine weniger bestimmte nachzuweisende Oxidation der Säfte dieser Individuen als Beweis dafür anzusehen, daß beider die Respiration ganz abzusprechen sey.

***) Eben deshalb nannte man gewöhnlich die Allantois der Vögel und Amphibien Chorion. Allein beide sind immer ganz verschieden

und nach immer undeutlicher, bis sie im Menschen fast gar nicht mehr als besonderes Organ nachzuweisen ist, und sogar ihre Höhle, der Raum zwischen Amnion und Chorion, häufig noch vor völliger Reife der Frucht ganz verwächst. Endlich unterscheidet sich auch das Amnion der Säugthiere von dem der vorigen Klasse in mehreren Gattungen durch seine Gefäße, in welchen wir eine Wiederholung der Gefäße des Chorions finden, da Amnion zum Fötus dasselbe Verhältniß zeigt wie Chorion zum Dotter oder der Nabelblase. Wir betrachten nun noch die verschiedenen Formen dieser äußern Ausbildungsorgane in den verschiedenen Gattungen dieser Klasse.

§. 770.

Die Aderhaut (oder das Chorion) ist vorzüglich in sofern verschieden, als sie entweder an und für sich, ohne eine Placenta, ihre Funktionen vollzieht, oder indem eine oder auch mehrere Placenten sich aus ihr bilden. Das erstere ist der Fall namentlich am Ey der Einhufer, wo die äußere Fläche nur sehr zarte Gefäßbüschel, gleich der Flockenhaut des Darms enthält, denen auch am Uterus nur ähnliche Flocken entsprechen, so daß folglich Uterin- und Eysfläche nur ganz locker aneinandertleben, und gewöhnlich zwischen beiden eine Menge weißer chylöser Flüssigkeiten ergossen ist. Schon mit bestimmtern einzelnen Gefäßbüscheln versehen zeigt sich die Oberfläche der Aderhaut beim Ovulum des Schweins; am deutlichsten werden diese kleinen Placenten, jedoch (dann Cotyledonen oder Carunculae genannt) am Ey

den, und die Allantois des Vogels ist nur dem Chorion der Säugthiere durch ihre Gefäße ähnlich; die Allantois ist immer ein vom Urachus auswachsender, rings geschlossener, in seiner Höhle bloß Flüssigkeit enthaltender Sack, welcher zwischen Amnion und Chorion sich hereinlegt; das Chorion hingegen ist die ganze äußere Hülle des Eies, welche in ihrer Höhle das Amnion, die Allantois, Nabelblase und den Fötus (wie die Nussschale den Kern) enthält.

der Wiederkäufer, wo sie in großer Anzahl, zu 60 bis 100, als dicke napf- oder pilzförmige Gefäßmassen erscheinen, deren ähnliche Entwicklungen der innern Gebärmutterhaut (Eigelbkäber, *Glandulae uterinae*, welche nach der Geburt wieder einschrumpfen, und gleich der *Membrana decidua* Hunteri im menschlichen Uterus verschwinden) dergestalt entsprechen, daß die beiderseitigen Gefäßspitzen gleich Fingern gefalteter Hände in einandergreifen, und daß beym Auseinanderziehen ebenfalls dickliche, chylöse Flüssigkeit sichtbar wird (vergl. T. XX. f. XVI.). Eine einzige Placenta *) finden wir hingegen in den meisten Nagel tragenden Thieren, obwohl ihre Form von sehr verschiedener Art, im wesentlichen jedoch der menschlichen bereits sehr ähnlich ist. Die bedeutendsten Verschiedenheiten, welche dieses Organ darbietet, sind folgende: — Zunächst erscheint die Placenta in den Nagern wieder fast nach Art der Kotschalen bey den Wiederkäuern, d. i. ohngefähr in Gestalt eines Pilzhutes und so, daß ihr eine deutliche kleine, vom Uterus aus gebildete Placenta entspricht. Im Biber ist sie nierenförmig. In den kleinern Fleischfressern, z. B. im Maulwurf, ist sie oval, und äußerlich sehr flockig. Im Fegel bildet sie sich nach H. Blumenbach **) allmählig zu einer nierenförmigen sehr festen Masse aus; im Fitis ist die Placenta doppelt und durch ein bandförmiges Stück zu einem das Ey umschließenden Gürtel verbunden; in den Mardern, Katzen, Hunden (vergl. T. XX. f. xv.), ist sie vollkommen gurtförmig. Merkwürdig waren mir bey der ringförmigen Placenta des Hundefötus (welcher übrigens eine ähnliche breite flockige, flache, mütterliche Placenta entspricht) die dunkelgrünen Ränder derselben, an denen je größer der Fötus ist, eine desto größere Menge eiter beym jüngern Fötus dunkelbraunen, bey reifem Fötus dunkelgrünen, ganz gallenartigen, aber

*) Auch der Delphinifötus soll, wie H. Liebemann nach Bartholin angiebt, nur einen einfachen Mutterkuchen, jedoch einen getheilten Nabelstrang haben. (Zoologie Thl. I. S. 370.)

**) Hdbch. d. vergl. Anat. S. 489.

nicht bitter schmeckenden, durch Säuren sich nicht verändernden Flüssigkeit ergossen ist. Ich konnte nicht umhin, dieß als eine deutliche Auscheidung einer großen Menge von Kohlenstoff, und somit als Folge einer wahren, nur mehr in Form der Excretion erscheinenden Respiration der Placenta zu betrachten, und finde es nicht unwahrscheinlich, daß auch ein Theil der schleimigen chylösen Flüssigkeit, welche man um die Placenta der andern Thiere findet, diesen Ursprung haben möchte. Die Placenten der übrigen Thiergeschlechter, namentlich der Affen, ähneln der menschlichen immer bestimmter.

§. 771.

Da die Oberhaut zugleich als die äußerste Hülle die Form des Eies bestimmt, so erwähne ich in dieser Hinsicht noch, daß das ganze Ovulum gewöhnlich, gleich dem menschlichen, länglich rund gefunden wird; jedoch so, daß bey Thieren mit langgehörntem oder doppeltem Uterus die Placenta seitwärts, nicht wie bey der menschlichen Frucht am obern stumpfen Ende, ansieht. Bey den Thieren mit einfachem, aber gehörntem Uterus, z. B. bey Wiederkäuern und Einhufern, erstrecken sich gewöhnlich eigene Fortsätze des Eies in diese Hörner, welche indeß, wie sich zeigen wird, vorzüglich von der das Chorion ausdehnenden Mantois bestimmt werden. Die Gefäße des Chorions und der Placenta gehen übrigens bey den Säugthieren ohngefähr wie beym Menschen zum Fötus, ohne daß sie jedoch irgendwo eine so lange Nabelschnur als bey der menschlichen Frucht bildeten. Bey mehreren Nagern und Fleischfressern namentlich, liegt der Fötus so dicht an den Eyhäuten und die aus dem Nabelringe tretenden Gefäße spalten sich so zeitig, daß oft kaum ein eigentlicher Nabelstrang, so wenig als im Vogel- und Eidechseney, Statt findet. Auch in andern Gattungen und in den Wiederkäuern, wo er bestimmter entwickelt ist, findet man ihn von geringer Länge (bey den Wiederkäuern ist er mit einer eignen zottigen Haut

bekleidet (T. XX. f. 16.), und gewöhnlich mit zwey Venen und zwey Arterien versehen; dahingegen sich im Pferdefötus wie im menschlichen nur eine Nabelvene und zwey Nabelarterien zeigen. — Ob übrigens eine wahre Oberhaut und Nabelschnur auch den Beutel- und Schnabelthieren zukomme, oder ob diese mehr nach Art einiger Amphibien, z. B. der Salamander (S. 764.) ohne diese Organe sich bilden, und deshalb als Abortus geboren werden, ist noch nicht hinlänglich entschieden.

§. 772.

Die Schafhaut oder das Amnion, welches bey Menschen wie in den vorigen Klassen gefäßlos gefunden wird, ist hier, wie schon oben bemerkt, zuweilen und namentlich bey den Hufthieren ziemlich gefäßreich. Merkwürdig sind vorzüglich die zierlich geschlängelten, von dicker Sulze eingehüllten Gefäße im Amnion des Pferdefötus, und dann die eigenen gelblichen Schuppen auf dem Amnion des Kuhfötus. Die Figur des Amnions ist immer eiförmig, und wir finden es fast stets durch einen freien, mit Flüssigkeiten erfüllten Raum vom Chorion getrennt, dessen Höhle es daher oft nur zur Hälfte ausfüllt. — Der Zwischenraum zwischen Chorion und Amnion ist es nun endlich, in welchem sich auch bey dem Säugthier die aus der Nabelspalte hervorstachsende sackförmige Harnhaut (Allantois) hereinlegt, und zwar entweder als eine leicht vom Amnion und Chorion abzulösende, geschlossene, beynabe darmförmige, oder als eine ähnliche, aber jenen Häuten ringsum ganz dicht anhängende Blase. Das erstere ist der Fall bey Wiederkäuern (T. XX. f. XVI. x.) und Schweinen, das letztere an der Leibesfrucht der Stute. Das Mittel zwischen beiden halten die Fleischfresser (f. XVII. i.) und Rager. Zuzukommen scheint dieses Organ übrigens, wie schon Needham's und Haller's Beobachtungen dargethan haben, allen Säugthiergattungen und auch da, wo es, wie selbst in der menschlichen Frucht, an sich schwer nachzuweisen ist, wird

seine Existenz durch Vorhandenseyn ihrer Flüssigkeit und des Urachus (welcher bey den Thieren oft von großer Weite ist, in andern *) jedoch auch sehr zeitig sich verliert) erwiesen. Beym Hundestus ist es mir indeß vollkommen gelungen, die Allantois nach geöffnetem Chorion und Amnion (jedoch ohne sie von diesen Häuten zu trennen, als welches wegen vieler nebartiger Fäden, durch welche sie ihnen anhängt, ohne Zerreißung nicht möglich ist) als einen rings geschlossenen Sack aufzublasen. Ihre Wände sind übrigens durchgängig gefäßlos, indem die um den Urachus verlaufenden Gefäße alsbald, an Statt auf der Allantois selbst sich zu verbreiten, dieses Organ verlassen und im Chorion verlaufen, von dessen Endspitzen jedoch, vorzüglich bey Wiederkäuern und Schweinen, sich mehrere Zweige nebst einem Fortsatz des Chorions selbst, wieder einwärts, gegen die Allantois umschlagen, und, indem sie sich an diese heften, als die sogen. Diverticula Allantoidis (von H. Dzondi **) Membranae excretoriae genannt) erscheinen ***).

S. 773.

Was endlich das Nabelbläschen (*Vesicula umbilicalis*, auch *Tunica erythroidea* genannt) betrifft, so halte ich dasselbe mit H. Döllinger ****) für den wesentlichsten Theil des vom weiblichen Eyerstock ausgegangenen Keims, so daß es ohngefähr auf gleiche Weise die erste Entwicklung

*) Dies ist wohl auch der Fall bey dem Fgel, welchem H. Blumenbach deshalb den Urachus ganz absprach; s. Hdbch. d. vergl. Anat. S. 497.

**) *Supplementa ad Anatomiam et Physiologiam potissimum comparatam.* Lips. 1806.

**) Als Fortbildungen des Chorions sind sie namentlich auch von H. Jörg (*Grundlinien d. Phys. Thl. I. S. 293.*) beschrieben worden.

****) *Meckel's Archiv II. Bd.*

des Embryo an seiner Oberfläche vermittelt, wie wir dieß bey dem Dottersack bemerkten; es wird dieß namentlich dadurch wahrscheinlich, daß es gerade bey den allerkleinsten Embryonen verhältnißmäßig am größten ist, daß es mit dem Bauchfell des Fötus in Verbindung steht, eigene Gefäße gleich den Dottergefäßen (*Vasa omphalomeseraica*) und eine mehr chylöse Flüssigkeit als die andern Häute enthält. Indem es aber, wie schon oben erwähnt, nie mit dem Darm eine so offene Verbindung, wie der Dotter eingeht, scheint es bey den Säugthieren bloß als erstes Blutbereitungsorgan thätig zu seyn, wenn es hingegen bey dem Vogel solches und zugleich als bleibender Chylusbehälter diene. Wir betrachten noch kürzlich einige seiner verschiedenen, bis jetzt gekannten Formen: — Obwohl es nämlich allerdings allen Säugthiergattungen gemein zu seyn scheint, so ist es doch in den meisten, wie im Menschen selbst, schon in früher Zeit obliterirt, oder wird wenigstens sehr bald aus einer Blase in ein gefäßreiches Häutchen verwandelt. Das letztere gilt insbesondere von den Nagern (wo ich jedoch die *Vasa omphalomeseraica* als einen eigenen Strang der Nabelgefäße noch bey ziemlich entwickelten Ethern vorfinde, was nach H. Emmert *) derselbe Fall bey den Fledermäusen zu seyn scheint). Auch in den Wiederkäuern verschwindet es zeitig, und am Pferdefötus finde ich es gegen die Hälfte der Trächtigkeit schon sehr zusammengeschrumpft und klein. In größter Deutlichkeit ist es hingegen an den Ethern mehrerer Fleischfresser, vorzüglich bey Katzen und Hunden, während der ganzen Trächtigkeit zu bemerken (T. XX. f. xv. g.). In den letztern hat es ohngefähr die Länge des Fötus (im Anfange der Trächtigkeit ist es länger, gegen das Ende kürzer) hat eine längliche Gestalt, und liegt der Länge nach an der Einsenkung der Nabelgefäße in die Hüllen. Es ist von einer Duplicatur des Chorions hier, wie auch im Pferdefötus und wohl immer, weitläufig

*) Ueber das Nabelbläschen, in Reil's Archiv X. Bd. I. Hft. S. 65.

umschlossen *), und befestigt sich mit seinen beiden Enden (fast wie der Dotter durch die Hagelschnüre) an das Chorion. Im Pferde liegt es dagegen, mit seiner Länge in der Richtung des Nabelstranges. Nie wird und kann es dagegen, wie H. Oken **) angab, in der Allantois selbst gefunden werden.

S. 774.

So weit denn die Betrachtung der äußern Entwicklungsorgane des Säugthierfötus. Das Wesentliche in der Bildung dieses letztern insbesondre fällt, indem auch hier die Wirbelsäule als erstes Organ erscheint, und auch bey weiterer Entwicklung des Körpers der der übrigen Gebilde vorangeht, indem auch hier das Thier erst Wasserthier, und anfänglich, der gleichförmigen Punktsubstanz seines Körpers nach, als Zoophyt erscheint, indem auch hier die Bildung der äußern Organe, der Glieder, am spätesten beendigt wird, mit der Entstehungsweise in den vorigen Klassen, und mit der des Menschen selbst zusammen, mit welcher letztern sie namentlich auch hinsichtlich der Verhältnisse einzelner Organe, der bedeutenden Größe der Leber, dem eigenthümlichen Kreislauf des Blutes u. s. w. übereinstimmt. — Und so fänden wir demnach hier wieder zwischen Mensch und Thier den Unterschied auf der materiellen Seite gering, auf der ideellen fast unermesslich;

*) H. Emmert sagt zwar a. a. D. S. 63., daß sie auch mit der Allantois zusammenhänge, was ich aber nie gefunden, ich konnte vielmehr immer am Ey des Hundes die unterhalb der Nabelblase liegende Platte des Chorions (wie die Abbildung zeigt) hinwegnehmen, ohne die Allantois zu öffnen; auch scheint mir diese doppelte Platte sehr einfach zu entstehen, indem die aus dem Nabel am Urachus hervorstwachsenden Beckennabelgefäße theils unterhalb, theils oberhalb der Nabelblase sich zum Chorion verbreiten.

**) S. dessen und Kieser's Beiträge zur vergleichenden Zoologie.

denn wenn das Thier bloß zur Befolgung seiner Instinkte, zur Befriedigung seiner Triebe geboren zu werden scheint, so ist im Menschen dagegen das Vermögen zur edelsten geistigen Entwicklung, die Empfänglichkeit für Kunst, Wissenschaft und Religion gegeben.

Anhang.

Einige Worte über das Zergliedern und Präpariren der Thierkörper.

Obwohl die Kunst des Zergliederns bey Thieren im Wesentlichen mit der bey Menschenleichen üblichen übereinstimmt, auch der Raum eine ausführlichere Verbreitung über diesen Gegenstand nicht gestattet, so halte ich dafür, daß einige Andeutungen hierüber, für diejenigen, welche eigene Forschungen aufzustellen gedenken, nicht ganz unerwünscht seyn möchten. —

Zuvörderst aber scheint es mir nöthig anzumerken, daß alle Zergliederungen kleinerer, weicher Thierkörper (z. B. von Würmern, Zoophyten, Insekten, Mollusken und Embryonen), wenn sie nur einigermaßen genaue Resultate geben sollen, nothwendig unter Wasser, als durch welches die Theile fluktuirend und gesondert, folglich deutlicher dargestellt werden, vorzunehmen sind.

Eine sehr einfache Vorrichtung zu dieser Art der Untersuchung bereitet man sich auf folgende Weise: — Man nimmt eine oder mehrere, an Größe verschiedene, platte Porzellanschalen, belegt deren Boden mit einem nicht allzu-

weichen Klebwachs, setzt die Schalen sodann an einen heißen Ort, und läßt das Wachs schmelzen, so daß es gleichförmig den Boden des Gefäßes gegen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll hoch bedeckt. Legt man nun das zu untersuchende Objekt auf diesen Wachsboden, so wird man es daselbst in jeder Richtung, nach Belieben, durch Nadeln feststecken, und, nachdem es mit klarem Wasser übergossen ist, durch passende Instrumente weiter entfalten und untersuchen können. Als solche Werkzeuge empfehlen sich aber außer feinen Pinnetten und ähnlichen Messern, namentlich theils einfache runde, theils schneidende Nadeln, nach Art der Starnadeln, in hölzerne dünne Griffe gefaßt, und ferner spitze, feingearbeitete, scharfschneidende Scheren. Außerdem bediente ich mich noch zum Auseinanderlegen der Theile sowohl zarter hörnerer Griffel als feiner Pinset, so wie dann endlich zur Untersuchung selbst die Beyhülfe einer guten Lupe oft unerläßlich nothwendig ist. — Sollen ferner einzelne, auf diese Weise gefertigte Präparate aufgehoben werden, so macht man von beliebig gefärbter Wachsmasse (ohngefähr so wie sie gewöhnlich zum Injiciren gebraucht wird) kleinere $\frac{1}{4}$ Zoll starke Täfelchen, befestigt eins derselben durch zwey Nadeln auf dem Boden der Präparirschale, bringt das Präparat darauf, legt es gehörig auseinander, sticht es überall mit kurzen Nadeln an das Wachstäfelchen fest, und stellt es mit diesem sodann in Weingeist auf. Noch kann ich endlich die Bemerkungen über Untersuchung sehr zarter Organisationen nicht schließen, ohne anzuführen, daß viele derselben weit leichter und schärfer untersucht werden können, wenn sie zuvor einige Zeit in Weingeist gelegt, und durch denselben zusammengezogen und erhärtet worden sind. Es gilt dieß namentlich von Zergliederung der Nervengebilde, von der Untersuchung sehr kleiner Embryonen, der Weichthiere und der Würmer. — Die Art übrigens betreffend, nach welcher man Behufs der Zergliederung, Würmer, Insekten, Weichthiere u. s. w. ohne Verletzung der organischen Structur zu tödten hat, so kann diese verschieden seyn: Weichthiere, namentlich Schnecken, muß man, wie schon Swammerdam bemerkt hat, in Wasser sterben lassen, weil dadurch der Körper aufschwimmt, und alle ein-

zeln Theile sich besser unterscheiden lassen, späterhin können sie in Weingeist (jedoch nicht zu lange) bis zur Zergliederung aufbewahrt werden. Würmer, größere Zoophyten: (Die Kleinern wird man lebendig untersuchen müssen), Raupen und dergleichen, eben so auch die kleinern Amphibien und Fische, tödtet man am besten in Weingeist, Insekten lieber durch schnelles Eintauchen in siedendes Wasser, oder in Terpentinöhl.

Rücksichtlich der Zergliederung sehr großer Thiere ist zu erwähnen, daß man sich hier außer größern Messern auch mit Vortheil, statt der Pincetten, passender, mit Griffen versehenen Haken bedienen könne. — Was das Skelettiren betrifft, so können von bedeutend großen Thieren in der Regel nur künstliche Skelette, nachdem die Knochen durch Kochen oder Maceration hinlänglich gereinigt waren, gefertigt werden; von kleinern Thieren, als Vögeln, Amphibien, und namentlich von den so schwer schön zu skelettirenden Fischen, werden hingegen die Gerippe immer am besten gerathen, wenn die Knochen ohne Verletzung der Kapselbänder gleich frisch möglichst rein präparirt, das Präparat dabey stets mit frischem Wasser neu übergossen, und endlich noch einige Zeit an der Sonne gebleicht wird.

Als ein sehr wesentliches Mittel für zootomische Untersuchungen zu physiologischen Zwecken haben wir schließlich auch noch der Injektionen zu gedenken, welche bey kleinern Thieren und allen feinem Theilen, sowohl durch sehr flüssige gefärbte Wachsmassen, als vorzüglich durch Quecksilber bewerkstelligt werden müssen, obwohl sehr weiche Körper z. B. die der Medusen u. s. w. auch diese Injektionen verhindern, und dagegen Injektionen von gefärbter Milch und dergleichen nöthig machen.

Einige Zusätze zum ersten Theil der Zootomie.

Seite 101. S. 163. ist zu bemerken, daß in Folge neuerer Untersuchungen, auch den Hayssischen knorpelige Rippenbögen zukommen.

Seite 161. ist in der ersten Bemerkung eine Frage hinsichtlich der Rückenflosse des Delfhins aufgeworfen, welche ich späterhin beantwortet fand von La Cope (Histoire naturelle des Cetacées p. 270.), welcher angiebt, daß diese Flosse über den 16 Wirbeln liegt, welche auf die Rückenwirbel folgen, und daß sie eine Reihe von Knöchelchen (Strahlen) enthalten, welche ohne den Wirbelhornfortsätzen verbunden zu seyn, diesen doch entsprechen.

Seite 290 ist das theilweise Fehlen des schwarzen Pigments an der Choroidea der Wiederkäuer erwähnt. Als eine merkwürdige Erscheinung gehört es aber noch dahin, daß nach Hunter (Philos. Transact. 1787. p. 440.) im Auge der Wallfische das schwarze Pigment auf der ganzen silberfarbigen Oberhaut mangelt, und nur an den Cilienfortsätzen sich findet. Es ist dieß eines Theils eine merkwürdige Aehnlichkeit mit den Fischen, andern Theils erklärt es auch den partiellen Mangel des Pigments in den Wiederkäuern, nämlich als Uebergangsbildung zwischen Flossthieren und Hufthieren, als zwischen welchen sich auch so viele andere Uebergänge vorfinden.

Noch ist zu bemerken, daß namentlich auf den Bogen 13 bis 20 bey mehreren Hinweisungen auf frühere S. S. durch einen Irrthum die Zahlen der S. S. um eine oder zwey Ziffern zu niedrig angegeben worden sind, welches beyrn Lesen leicht zu verbessern seyn wird.



D r u c k f e h l e r .

Seite VII Zeile	11	von unten	statt Erwähnung	lies Erwähnung.
— 23	— 15	— —	statt Zwergfell	lies Zwergfell.
— 63	— 17	— —	ist B	ungültig.
— 71	— 9	— —	statt f. XII.	lies f. XIV.
— 81	— 11	— —	statt Kopf- und Afterröhre	lies Kopf und Afterröhre.
— 114	— 16	— —	ist (f. VI. n.)	ungültig.
— 213	— 1 u. 2	— —	statt Abfallen	lies Einschrumpfen.
— 223	— 19	— —	statt nach	lies noch.
— 227	— 15	von oben	statt andere	lies Andere.
— 250	— 16	— —	statt S. 324.	lies S. 330.
— 251	— 10	von unten	statt wird	lies werden.
— 258	— 14	— —	statt S. 261.	lies S. 362.
— 287	— 4 u. 5	— —	ist das Zeichen **)	zu Home zu ziehen.
— 300	— 10	— —	statt II.	lies III.
— 315	— 2	— —	statt emporhoben	lies emporhoben.
— 328	— 12	— —	statt welchen	lies welchem.
— 328	— 17	— —	statt fünfstabliges	lies fünfstrabliges.
— 500	— 4	— —	statt Ggentheil	lies Gegentheil.
— 505	— 3	— —	statt angrestia	lies angustia.
— 505	— 5	— —	statt arctarii	lies arctari.
— 643	— 12	— —	statt sind	lies sind.
— 644	— 9	von oben	statt Bildung	lies Bildung.
— 644	— 10	— —	statt ermehr	lies er mehr.
— 667	— 11	von unten	statt (S. 712.)	lies (S. 713.)
— 669	— 17	— —	statt wir denn	lies wir es denn.
— 672	— 6	— —	ist bey S.	beizufügen 76.
— 681	— 14	— —	statt lederarttrigen	lies leberartigen.
— 685	— 13	von oben	statt sich bildet	lies sich bildet.
— 685	— 16	— —	statt atmosphärische	lies atmosphärische.
— 685	— 19	— —	statt nun	lies nun.
— 087	— 15	— —	statt Sc. bc.	lies acad. scient.

D r u c k f e h l e r i n d e n K u p f e r e r k l ä r u n g e n .

Seite VII Zeile	5	von unten	statt Dnsophagus	lies Desophagus.
— XX	— 12	von oben	statt Drso phagus	lies Desophagus.
— XXVII	Zeile 5	von oben	statt 44	lies 47.
— XXIX	— 5	von unten	statt nusenterica	lies mesenterica.
— XXXVI	— 2	— —	statt Schlüssebein	lies Schlüßselbein.
— XXXVII	— 3	von oben	statt Spei-	lies Speise-
— XXXXI	— 12	von unten	statt ovis	lies oris.
— XXXXIV	— 7	— —	statt Diundarm	lies Dänudarm.

