

---

## Zweiter Theil.

---

### Siebentes Buch.

#### Von der Ernährung und Wiedererzeugung.

##### §. 359.

Dieses Buch umfaßt zwar eine größere Menge Gegenstände, als irgend eines der anderen Bücher, allein die Untersuchungen, welche zu ihrer Erkenntnis führen, sind viel leichter anzustellen, so daß, wenn es auch hier nicht an dunklen Parthieen fehlt, im Ganzen doch darin das mehrste Licht herrscht.

Sam. Chr. Lucae Grundzüge der Lehre von der reproductiven Lebensthätigkeit des menschlichen Individuums. Frkft. a. M. 1816. 8.

Chr. Hnr. Aug. Osthoff Rhapsodien aus der Lehre von der assimilativen und reproductiven Function des Organischen, als Materialien für ein künftiges System der Threpsologie. Erlang. 1806. 2 Thele. 8.

### Erster Abschnitt.

Von den Nahrungsmitteln und dem Drange zu denselben.

§. 360.

Da ein jeder Organismus immerfort durch seine eigene Thätigkeit einen Theil seiner Stoffe verbraucht und ausscheidet, so müssen ihm durch die Nahrungsmittel wieder andere dargeboten werden, die er sich aneignen kann, um in dem Wechsel zu bestehen; da er überdies aber, wenigstens für eine Zeit, zunehmen und sich entwickeln soll, so muß ihm alsdann sogar mehr aus dem Genossen angeeignet werden, als er verbraucht.

Die Pflanzen nehmen ihre Nahrung aus dem Boden, worin sie wurzeln, aus der Luft und dem Wasser, womit sie umgeben sind, ohne deswegen ihre Stelle im geringsten zu verändern. Die Thiere, sobald sie selbstständig sind, müssen ihre Nahrung suchen, oft in großer Ferne; nicht selten müssen sie darum kämpfen und vielerlei Noth und Mühseligkeiten bestehen.

Auch der Mensch verwendet einen großen Theil seines Lebens darauf, sich die nöthige Nahrung zu verschaffen; ja man kann sagen, daß die Art seiner Existenz größtentheils von der Leichtigkeit oder Schwierigkeit abhängt, jener Aufgabe zu genügen. Wenn sein ganzes Leben jener Sorge anheimfällt und er nur mühsam Sättigung finden kann, so lebt er wie das Thier und sein geistiges Auge bleibt ver-



schlossen. Erst wenn er dahin gelangt, daß er durch mäßige Arbeit der Nahrungssorgen enthoben wird, erst dann fängt er an, höhere Bedürfnisse zu fühlen und sich geistig zu entwickeln.

Wie aber die Befriedigung alles dessen, was der Organismus verlangt, angenehme Empfindungen erregt, so bewirkt jegliche Nichtbefriedigung unangenehme Gefühle, die bis zum heftigsten Schmerz gesteigert werden können, und den Menschen, wie das Thier, zur Leistung des Geforderten, und somit zu seiner Erhaltung zwingen.

An die Herbeischaffung der Nahrungsmittel mahnt der Hunger und der Durst.

§. 361.

Der Hunger (*fames*) hat eigentlich seinen Sitz im Magen, doch breitet sich die Empfindung weiter aus. Zuerst ist sie, wie alle solche Gefühle, nicht unangenehm; man glaubt eine Bewegung im Magen zu verspüren, der Speichel im Munde mehrt sich, besonders wenn der Hungerige Speisen sieht oder riecht. Dauert der Hunger längere Zeit, so entstehen auch Bewegungen in den Gedärmen, wie ein Kollern von Luft.

Die Bewegungen im Magen hielt man ehemals für so stark, daß man glaubte, die Magenwände rieben sich an einander; Andere hingegen sahen die Einwirkung des Magensafts und des hinabgeschluckten Speichels als die Ursache des Hungers an. Da sich aber die Empfindungen bei diesem so viel wei-



ter erstrecken, so darf man wohl nur im Allgemeinen auf die verschiedene Nervenstimmung des Magens bei Leere und Unthätigkeit desselben denken. Dadurch erklärt sich, warum schwächliche Menschen, z. B. junge, hysterische Frauenzimmer gleich Uebelkeit und Kopfschmerzen empfinden, auch wohl ohnmächtig werden, wenn sie nur etwas länger als gewöhnlich nüchtern bleiben; vorzüglich aber, daß der Hunger bei Menschen, die zu einer bestimmten Zeit essen, auch nur dann eintritt, und wenn die gewöhnliche Essenszeit vorüber ist, auch mehrentheils von selbst wieder aufhört. Es kann auch selbst nach hinlänglich genossener Nahrung ein Gefühl des Hungers gleich wieder entstehen, das wir nur als anomale Nerven-Wirkung ansehen können.

Wird der Hunger längere Zeit hindurch nicht befriedigt, so entstehen Schmerzen des Magens, des Kopfs, Fieber und Irrereden, ja Tobsucht; die Schwäche wird dabei immer größer, so daß die Muskeln den Dienst versagen; das Gesicht fällt ein, die Zähne werden schmutzig, der Speichel bitter, der Athem stinkend, der Harn scharf und feurig. Die Empfindlichkeit des Magens wird dadurch so erhöht, daß wenn wieder Nahrung genossen werden kann, nur die allerkleinsten Gaben davon ertragen werden, größere hingegen leicht den Tod bringen.

Anm. An Schilderungen des durch Hunger erzeugten Elends fehlt es nicht; so beschreibt z. B. Jean de Lery (*Histoire d'un voyage fait en la terre du Bresil*, 1585. 8. p. 402-418.)



die Hungersnoth auf seinem Schiffe sehr umständlich; und noch genauer und gräßlicher sind die Erzählungen der nach Frankreich bestimmten, schiffbrüchig gewordenen Siamischen Gesandten: Allgem. Historie der Reisen zu Wasser und zu Lande, Th. X. S. 220—233. und J. B. Heinrich Savary's und Alex. Correard's: Schiffbruch der Fregatte Medusa auf ihrer Fahrt nach dem Senegal im Jahre 1816. A. d. Fr. Lpz. 1818. 8. Was der Hunger aber unter einem ganzen Volke zu bewirken vermag, das zeigt die schreckliche Hungersnoth in Aegypten im Jahre 1200—1201, in der viele tausend Menschen von ihren Mitbürgern getödtet und gefressen wurden, so daß zuletzt eine Liebhaberei daraus ward, wie ein glaubwürdiger Augenzeuge ausführlich erzählt: Relation de l'Egypte, par Abd. Allatif, Médecin Arabe de Bagdad. Trad. par Silvestre de Sacy. Paris 1810. 4. p. 360—369.

§. 362.

Der Durst (Sitis) äußert sich vorzüglich als eine unangenehme Trockenheit in der Mundhöhle, worauf auch die Ausdrücke von einer lechzenden, von einer an dem Gaumen klebenden Zunge hinweisen. Er entsteht vorzüglich, wenn es dem Körper an Flüssigkeiten fehlt, z. B. in einem entzündlichen Zustande; oder wenn ihm dieselben zu rasch entzogen werden, wie bei der Harnruhr, oder durch die Ausdünstung bei großer Hitze, oder wenn sie, statt gehörig im Körper vertheilt zu werden, sich bei Wassersuchten in das Zellgewebe oder in die großen Hölen verlieren. Viele Menschen haben häufig Durst, welches wohl auf rascherem Wechsel der Stoffe, und daher leicht entstehender Trockenheit beruht; bei andern ist die Empfindung seltener, und vieles darin hängt von der Angewöhnung ab.



Da durch den Mund die austrocknende Luft geht, so ist wohl keine Stelle geeigneter, um auf den Mangel an Flüssigkeit aufmerksam zu machen. Milde Flüssigkeiten von einiger Consistenz, die sich also nicht so schnell verlieren, stillen den Durst am leichtesten; Wasser haftet zu wenig und die sogenannten starken Getränke lassen einen neuen Reiz zurück, heben also die Ursache des Durstes nicht, sondern sie können sie vermehren.

Die Empfindung des Durstes wird viel peiniger, als die des Hungers; daher können viele Menschen, die den Hungertod sterben wollen, sich selten überwinden, gar keine Flüssigkeit zu genießen, und verlängern dadurch ihre Qual.

Anm. Sehr interessant ist die Geschichte des J. P. Driefs, der einen hartnäckigen Versuch anstellte, sich den Hungertod zu geben, jedoch dem Durst nicht widerstehen konnte. *Moritz Magazin zur Erfahrungsseelenkunde*. 1. B. 2. St. S. 22—27. In *Rust's Magazin* B. XIX. St. 2. S. 299. wird eine Geschichte erzählt, wo eine Wahnsinnige zwölf Tage und Nächte ohne alle Nahrung zugebracht haben soll, und sich wieder erholt hat. Zuerst hatte sie absichtlich gefastet, mit dem fünften Tage war es ihr aus Schwäche unmöglich, den Ort zu verlassen, wo sie sich versteckt hatte, obgleich sie von dem heftigsten Durst gequält ward.

§. 263.

Unter den Thieren herrscht das größte Bedürfnis der Nahrung bei denen, welche warmes Blut haben, so daß sie im gesunden, thätigen Zustande, vorzüglich im jüngeren Alter, dieselbe nie lange entbehren können.



Bei den Thieren niederer Ordnungen, welche im Wasser leben, ist nicht wohl zu beurtheilen, wie viel nährende Substanz sie darin finden: so daß es daher nie ein ganz reiner Versuch ist, den man mit ihnen anstellt; die Empfindung des Durstes fällt überdiß bei ihnen ganz weg. Ich habe einen *Proteus anguinus* fünf Jahre lang in gewöhnlichem Brunnenwasser, das von acht Tagen zu acht Tagen erneut ward, lebend erhalten; der Baron Zoys in Laibach erzählte mir sogar, daß er einen *Proteus* zehn Jahre lang in bloßem Wasser erhalten habe. Es schrumpfen auch dabei die innern Organe, besonders die Geschlechtstheile ein, und an Wachsthum ist natürlich nicht zu denken. Auch *Wassersalamander*, *Schildkröten* und *Fische*, z. B. *Goldfische* (*Cyprinus auratus*) kann man jahrelang in Wasser halten, ohne ihnen Nahrung zu geben.

Wir sehen aber auch bei den höheren Thieren, daß sie den Hunger gewöhnlich sehr lange ertragen. *Franc. Redi* (*Osservazioni intorno agli animali viventi, che si trovano negli animali viventi. Firenze 1684. 4.*) hat eine Menge Erfahrungen über die Zeit, welche warmblütige Thiere ohne Nahrung zubringen konnten. *Kapaune* (S. 92.), denen er weder zu trinken noch zu fressen gab, starben in fünf, sechs, acht und neun Tagen; ohne Nahrung aber bei Freiheit zum Saufen (S. 93.), lebte einer zwanzig, ein anderer vierundzwanzig Tage. Einige *Holztauben* lebten ohne Speise und Trank zwölf bis dreizehn Tage. Ein *Königsadler* lebte achtund-



zwanzig; ein anderer (in den Hundstagen) einundzwanzig; ein Geyer ebenfalls einundzwanzig; eine Rohrweihe und ein Fischadler achtzehn Tage.

Unter den Hunden (S. 94.), womit er Versuche anstellte, lebten einige vierunddreissig und sechsunddreissig Tage ohne zu essen und zu trinken; ein kleiner Hund in den heissesten Sommertagen fünfundzwanzig Tage. Eine Zibethkatze (*Viverra Zibetha*) lebte zehn, und eine grosse wilde Katze zwanzig Tage. Eine Gazelle zwanzig Tage. Ein Lachs im Winter einen ganzen Monat. Haus- und Feldmäuse hingegen können den Hunger wenig ertragen, und in vielen Versuchen, die Redi anstellte, lebten sie nie drei volle Tage ohne Nahrung. Ich habe zufällig dieß ebenfalls beobachtet.

Ein Seehund lebte ausser dem Wasser und ohne Nahrung vier Wochen: F. Redi Esperienze intorno alla generazione degli Insetti. Firenze 1688. 4. p. 155.

Mantell (*Transact. of the Linn. Soc. Vol. XI. p. 419.*) erzählt einen Fall von einem Schweine, das durch den Einsturz eines Kalkfelsens hundert und sechzig Tage lang in seinem Stalle eingeschlossen blieb, wo nach seiner Aussage weder Futter noch Wasser (?) vorhanden war, und das von den Wänden Kalk abgenagt und sie beleckt hatte, wie die Glätte derselben und die kalkigen Excremente bewiesen. Es war, wie es verschüttet ward, fett und hatte ungefähr 160 Pfund gewogen; wie es ausge-



graben ward, war es äußerst mager und schwach und wog nur vierzig Pfund.

Herm. Joseph Lucas (*Experimenta circa famem*. Bonn 1824. 8.) hat mehrere Versuche, besonders an kleineren Thieren, als Meerschweinchen und Eichhörnchen, angestellt, die dem Hunger bald erlagen.

Anm. Die Geschichten von lebenden Thieren, mehrentheils Kröten, zuweilen Holzböcken und Würmern, welche in Holz und Stein eingeschlossen gefunden worden, sind nicht selten, und erlauben größtentheils keinen billigen Zweifel. Das hohe Alter indessen, das man solchen Thieren zuschreibt, möchte weniger erweisbar seyn, denn wenn z. B. eine Kröte in einer hundertjährigen Eiche eingeschlossen gefunden wird, so folgt daraus doch nicht, daß sie hundert Jahre alt seyn muß, denn der Stamm bedurfte schon einer ziemlichen Dicke, um eine Kröte beherbergen zu können; wahrscheinlich war in dem Stamm unten eine Höle, in welche sich die Kröte, die unter der Erde hinaufkroch, eindrängte, aus der sie nicht wieder herauskonnte, und wo sich allmählig die Wand schloß; denn von einem dahinein gerathenen Ey der Kröte kann natürlich nicht die Rede seyn, da ihre Jungen (die sogenannten Kaulquappen) im Wasser leben. Auf eine ähnliche Art kann eine Kröte in eine Steinhöle gelangen, die hernach durch Sinter geschlossen wird, denn daß sie sich keine Höle in dem Steine oder Holze machen kann, versteht sich von selbst. Die Thiere selbst waren dort in einer Art Asphyxie und zeigten auch gewöhnlich sehr geringe Zeichen des Lebens, welche bald an der freien Luft gänzlich aufhörten.

Mehrere solcher Beobachtungen sind in Reufs Repert. Comment. T. 1. Zoologia p. 491 und 492. verzeichnet. Vergl. Gott. Anz. 1796. St. 43. S. 426—28. wo von drei Kröten erzählt wird, die in einem Steinbruch bei Kassel in einer ellipti-



schen Höle des Steins, deren Wände von einer dunkelbraunen Materie wie lackirt waren, lebend gefunden wurden, und eine halbe Stunde, nachdem sie herausgenommen waren, starben.

Nach den angeblich in den Steinen, z. B. im Marmor vorkommenden Würmern, die den Gordien ähnlich geschildert werden, habe ich mich in Italien bei Steinarbeitern vergebens erkundigt. In Carrara erzählte mir zwar ein Arbeiter, daß er dergleichen gefunden hätte, beschrieb sie aber so, daß ich sie für zusammengerollte Juli halten mußte.

§. 364.

Ein gesunder Mensch kann etwa eine Woche ohne Speise und Trank aushalten; ist ihm hingegen vergönnt, den Durst zu stillen, so kann er, wie schon gesagt ist, den Hunger viel länger ertragen. Ist endlich ein Krankheitszustand da, in welchen ein nur sehr geringer Kraftaufwand statt findet, oder ist das Gemüth sehr tief ergriffen, so ist das Bedürfnis der Nahrung viel geringer, und solche Menschen scheinen daher oft ganz ohne dieselbe zu leben. Bei chronischem Erbrechen, vorzüglich bei einer Verschliefung des Pfortners, oder einer Einschnürung des Magens selbst, bei dem Magenkrebs u. s. w. wird das Genossene nach einiger Zeit wieder ausgebrochen, allein inzwischen ist wohl immer ein, wenn auch noch so kleiner Theil des Genossenen aufgesogen und zum Besten des Körpers verwandt, so daß ein solcher Fall kein gänzlichliches Fasten darstellt.

Wenn ein solches aber, sogar für Monate und Jahre, von Personen behauptet wird, die ein gesundes und frisches Ansehen, und Körperkraft ha-



ben, so ist der absichtliche Betrug ohne Weiteres erwiesen, und es ist zu bedauern, daß Aerzte leichtgläubig genug sind, um sich solche Märchen aufbinden zu lassen, oder schlecht genug, um solche Komödien der Pfäfferei mitzuspielen.

Anm. 1. Fort. Licetus. (De his, qui diu vivunt, sine alimento. Patav. 1612. Fol.) hat den lächerlichen Grund für solche Geschichten junger Betrügerinnen etc., daß sie nämlich ihres Alters wegen für wahrhaft zu halten wären; als ob ein Mädchen von zehn oder zwölf Jahren nicht eben so fertig im Lügen seyn könnte, wie eines von zwanzig oder dreißig. — Franc. Citesius (Opuscula medica. Paris 1639. 4. Abstinens Confolentanea. p. 57—164.) vertheidigt sogar einen Fall, wo ein Mädchen, wie man es beobachtete, essend gefunden ward, und glaubt, da habe sich die Begierde zum Essen wieder eingefunden.

Der treffliche J. Wierus (De Lamiis et de commentitiis jejuniis. Basil. 1577. 4.) hingegen entdeckte gleich den Betrug eines jungen Mädchens (dessen unschuldiges Gesicht er S. 123. abbildet), aus ihrem frischen Ansehen, obgleich viele Menschen jahrelang dadurch getäuscht waren, und brachte die Sache sehr bald in's Klare.

Justus Gruner (Authentische actenmäßige Erzählung der Betrügerei eines angeblichen Wundermädchens im Hochstift Osnabrück, das seit zwei Jahren ohne Speisen und Getränke gelebt haben wollte. Berlin 1800. 8.) entlarvte ebenfalls eine solche Betrügerin auf das Vollständigste, und seine, wie Wierus Schrift, sollte von keinem jungen Arzte ungelesen bleiben.

Anm. 2. Der Bruder Claus von Unterwalden, oder Niklas von der Flue, ward als ein Heiliger verehrt, weil er in 15—17—19 Jahren (denn es wird verschieden erzählt) nichts weiter als monatlich einmal den Leib des Herrn genossen haben sollte, während Andere sagen, daß er sich von Wurzeln genährt habe.



Selbst Johannes v. Müller (Der Geschichte Schweizerischer Eidgenossenschaften. V. B. 1. Lpz. 1808. 8. S. 248.) fröhnt dem wundersüchtigen Zeitgeiste, oder ist leichtgläubig genug gewesen, um die Fabel von seinem gänzlichen Fasten nachzuerzählen, obgleich Klaus ein kräftiger Mann war, voll Feuer sprach u. s. w. Von seiner Schwärmerei zeigt die Erzählung, daß der Böse ihn einmal in einen Dornbusch geworfen habe, wovon Müller schweigt. Haller wagt auch nicht unter den Beispielen von erlogem Fasten den Klaus aufzuzählen; allein wenn sich Müller auf ihn zu berufen wagt, so hätte er auch dessen folgende Worte anführen sollen: *Homines quidem, qui cibo diu abstinerunt, fere ad unum omnes melancholici fuerunt, aut hystericae, plerumque feminae et demum aliquae sensu pene omni destitutae, stupidae, lethargicae, demum stultae, aut a nervis destructis insensiles.* El. Phys. VI. 175.

Unter den vielen Fällen eines durch Krankheit erzwungenen Fastens nenne ich nur zwei: J. Ge. Häfsls Krankengeschichte der Anna Maria Zettlerin, welche zehn Jahre ohne Speis und Trank lebte, deren Leichenöffnung, Dillingen 1780. 8. Der Magen war inwendig voll Verhärtungen.

Florus Jac. Voltelen *Diatribae septennis apositiae historiam exhibens.* L. B. 1778. 8. tabb. Diese Kranke genoß etwas Brantwein, als Zucker, und trank ziemlich viel Thee. Der Magen war eng, seine Häute waren verdickt, und im dicken Darm fanden sich drei Stricturen.

§. 365.

Es leben wohl alle Thiere ohne Ausnahme von organischer Substanz.

Von den Infusionsthieren vermögen wir das zwar nicht gradezu zu beweisen, doch bilden sie sich nur aus organischer Substanz und ihr Aufenthalt in einem Wasser voll organischer Substanz läßt sehr wohl vermuthen, daß sie dergleichen mit dem



Wasser an sich ziehen. Wir sehen auch überall, daß die Organe der Verdauung um so zusammengesetzter werden, als die ernährenden Theile aus den Nahrungsmitteln schwieriger ausgezogen werden, wie könnte man also glauben, daß so einfache Thiere die unorganische Substanz assimiliren könnten!

Von allen diesen Thieren können wir auch jene Behauptung sehr leicht erhärten. Schon von den Süßwasserpolyphen sehen wir, daß sie andern Thieren nachstellen, und wenn ehemals von den Pholaden und andern in Steine sich einbohrenden Schaalthieren geglaubt ward, daß sie die Steinmasse auflöseten und sich davon nährten, so wissen wir jetzt, daß jene Hölen ihnen nur zum Aufenthalt dienen, und daß sie alle organische Substanz an sich ziehen, die sich ihnen nähert. Wenn man auch im Spritzwurm (*Sipunculus*) und in andern Würmern den ganzen Darm mit Sand angefüllt findet, so begreift sich leicht, daß sie beim Verschlucken der kleinen Thiere dergleichen mit herunter bringen müssen, und es zeigt nur eine uns unvollkommen scheinende Aufnahme der Nahrungsmittel an.

Anm. 1. Ueber die Pholaden verweise ich auf *Poli Testacea utriusque Siciliae* p. 40. sq.

Pallas (*Spicil. Zool.* X. p. 6.) sagt vom *Lumbricus echinurus*, daß er in dessen Darm Sand gefunden habe: *neque prae-ter hanc arenosam materiam unquam quidquam esculenti in dis-sec-tis copiosissime Lumbricis nostris inveni, credoque et hunc et innumeros alios vermes marinos, Nereides, Serpulas, Lumbricos cet. mera terra pingui nutriri.* Das letzte ist wohl nicht



möglich, sondern die mit dem Sande verschluckten kleinen Thierchen werden assimilirt, das Uebrige ausgeworfen. Man sollte nur den Inhalt des Darmkanals einiger Regenwürmer chemisch untersuchen; es würde sich das bald erweisen.

Man findet auch zuweilen, daß höher stehende Thiere dergleichen verschluckt haben, und ich habe ein Paar mal bei Stören und auch bei andern Fischen nichts als Sand im Darmkanal gefunden, und zwar in sehr großer Menge. Vielleicht war dieß Noth.

Bei dem Pangolin (*Manis pentadactyla* Linn.) fand Adam Burt (*Asiatick Researches*. Lond. 1807. 8. Vol. II. p. 353—58. on the dissection of the Pangolin) in dem Magen und den Därmen Sand und kleine Steine, und schließt daraus, daß das Thier davon lebt; indessen ist es bekannt genug, daß Ameisen seine Nahrung sind, und dabei mag es wohl zufällig Sand und Steinchen genug verschlucken müssen, die an der klebrigen Zunge hängen bleiben.

Unsere Hausthiere endlich nehmen leicht, besonders im kränklichen Zustande die Unart an, Erde, Steine, Holz und tausend andere Dinge zu verschlucken. Vergl. meine Reisebemerkk. 2. Th. S. 71—79.

Anm. 2. W. Kirby (*Philos. Mag.* Vol. 61. Jan. 1823. p. 1.) hat Larven des *Dermestes vulpinus* in Asbest gefunden, die ihre Verwandlung darin untergingen. Jener Asbest war aber aus Italien gekommen, und wer weiß, welche eßbare Substanzen neben ihm gelegen und ihn durchdrungen hatten, denn bekanntlich leben jene Käfer und ihre Larven nur von thierischer Substanz. Wenigstens hätte Kirby, wenn er etwas daraus schließen wollte, den Asbest chemisch untersuchen müssen, ob organische Substanzen ihn durchdrungen hatten.

§. 366.

Die Menschen werden aber wohl am allerwenigsten für ihren zusammengesetzten Körper den Ersatz im unorganischen Reiche finden, und alle die Fälle,



Fälle, die man bis jetzt kennt, beziehen sich entweder auf einen kränklichen Zustand, z. B. Sodbrennen, wo Kalk und dergl. genossen wird, oder auf eine verkehrte Neigung (Pica, Malacia), oder auf eine so dürftige Lage, daß es an ordentlicher Nahrung fehlt, und daher Erde, Steine u. s. w. verschlungen werden, um den Bauch zu füllen.

Anm. Die Römer bereiteten ihre Alica aus Spelz (Triticum Spelta) und einer feinen weissen Kalkerde, allein nur um jenem Gerichte ein angenehmes Ansehen zu geben. Vergl. Scip. Breislak *Voyages dans la Campanie*. Paris 1801. S. T. 2. p. 122.

Kefslor (Gilbert's Annalen B. 28. S. 492.) erzählt, daß die Steinbrecher am Kyffhäuser im nördlichen Thüringen eine Steinbutter auf Brod schmieren und mit Appetit verzehren. Kefslor selbst fühlte sich darnach sehr gesättigt. In geringer Menge genossen, konnte es nicht schaden, allein der fortgesetzte Gebrauch wäre gewiß nachtheilig.

Das Frauenzimmer in der Portug. Provinz Alentejo soll (wenigstens ehemals) eine feine Thonerde sehr geliebt haben. Gio. Ign. Molina (*Saggio sulla storia naturale del Chili*. Ed. 2. Bologna 1810. 4. p. 50.) führt auch von den Peruane-  
rinnen an, daß sie Fragmente ihrer porösen Thongeschirre geniessen: Le Donne Peruane costumano di mangiarne i frammenti come le Mogolesi mangiano il vassellame di Patna. Eine bloße Näscherei also.

Leonh. Rauwolf (Eigentliche Beschreibung der Reise in die Morgenländer. Laugingen 1583. 4. S. 33.) erzählt von den Einwohnern Tripoli's in Syrien: sie haben auch sonst ein Erden, die sie Insabor nennen, welche ihre Weiber oft und dick essen, wie bei uns etwa die Schwängern Kolen und andere Ding.

Sonnini (*Voyages dans la Haute et Basse Egypte* T. III. p. 323.) sah einen Türken Erde essen, der einen unwidersteh-



lichen Hang dazu in Aegypten bekommen hatte, wo mehrere daran leiden sollen, so wie auch oft die Neger dadurch ihre Gesundheit zerstören. Jener Türke war 68 Jahre alt, wohlbeleibt, aber schwach und hinwelkend, und beklagte sich über grofse Magenschmerzen.

Labillardière (*Relation du voyage à la recherche de la Pérouse. T. 2. p. 205.*) hingegen erzählt von den Bewohnern Neu-Schottlands, dafs sie sehr häufig einen grünlichen zarten Steatit in grofser Menge geniessen, um ihren Magen anzufüllen, und so den Hunger abzuwehren, dem sie in ihrem armseligen Lande (bei ihrer Lebensart) zu manchen Zeiten ausgesetzt sind. — Vauquelin (*Bullet. Philom. 3. p. 50.*) hat jenen Steatit untersucht und durchaus nichts Nahrhaftes darin gefunden.

Von den Otomaken und Guamos hatte zwar schon Gu-milla (*Histoire de l'Orenoque. Avignon 1758. 12. T. 1. p. 271. 281. T. 3. p. 160.*) berichtet, dafs sie, aus Noth getrieben, viel Thonerde, theils allein, theils mit andern Speisen geniessen: Humboldt (*Ansichten der Natur 1. B. Tübingen 1808. 12. S. 142—153.*) aber, der einen Tag unter jenem Volke zubrachte, hat diesen Gegenstand zuerst recht eigentlich zur Sprache gebracht, und noch kürzlich (*Reise IV. S. 557—575.*) ausführlich davon gehandelt. Während der Regenzeit hat jenes Volk wenig andere Nahrung, zu andern Zeiten aber, wo diese nicht fehlt, geniessen sie doch noch immer etwas von jenem Thon.

Treviranus (*Biologie IV. 287.*) glaubt, es sey sehr wohl möglich, dafs eine gewisse Quantität mineralischer Stoffe dem Körper zur Nahrung dienen könne; die blofse Ausfüllung des Magens nämlich könne den Hunger nicht betäuben, dazu könne also der Genufs der Erde nicht dienen. Allein, dafs dies wirklich der Fall sey, beweisen alle Vielfresser, die ihren Hunger nur durch eine übergrofse Menge von Nahrungsmitteln stillen können, und wenn sie sich diese nicht zu verschaffen im Stande sind, Steine und die ekelhaftesten Dinge zu verschlucken genöthigt werden, um die Anfüllung des Magens zu bewirken. Wie



könnte auch sonst durch Zusammenschnürung des Unterleibs der Hunger für eine Zeit gemäßiget werden?

Ein Mann, der körperliche Arbeit verrichtet, und das Doppelte an nahrhafter Substanz, als in seinen gewöhnlichen Speisen enthalten ist, concentrirt, also in ein sehr kleines Volum gebracht, zur Nahrung erbielte, würde sehr bald wieder hungerig seyn. Es bedarf offenbar einer gewissen Menge von Nahrungsmitteln, um den Hunger eines gesunden kräftigen Mannes zu stillen.

Gumilla sagt auch, daß die Indianer, wenn der genossene Thon ihnen Beschwerde macht, sich mit Krokodillfett purgiren.

An m. 2. Die beiden Vielfresser, deren Zergliederung in den folgenden Schriften geliefert ist, hatten den untern Magenmund stark erweitert, so daß ihr Magen schnell entleert ward, und der Hunger immer bald wiederkehrte. — Ge. Rud. Boehmer r. Chr. Godoffr. Frenzelius De Polyphago et Allogriphago Wittebergensi. Witteb. 1757. 4. — Sam. Gottlieb Vogel De Polyphago et Lithophago Ilfeldae nuper mortuo ac dissecto. Gott. 1771. 4. — Bei einem dritten Vielfresser (Bull. Phil. 3. p. 119.) fand man alle Theile des Unterleibs sehr schnell durch Fäulniß zerstört, so daß die Section kein Resultat gab.

Der berühmte Geschichtschreiber de Thou erwähnt eines Bischofs Renaud de Beaune, der so schnell verdaute, daß er in 24 Stunden sieben Mahlzeiten zu halten gezwungen war. Das Merkwürdigste ist, daß er fast achtzig Jahre alt ward. Les Eloges des hommes savans, par Ant. Teissier. Ed. 4. T. 4. p. 522. In einer minder glücklichen Lage würde ihm sein Hunger zur größten Qual geworden seyn.

§. 367.

Die meisten Thiere leben bloß von thierischer, oder bloß von vegetabilischer Nahrung, ja es giebt manche, z. B. Faulthiere, Vögel, Insecten, die nur ein Paar Pflanzenarten ihren Unterhalt verdanken,



so daß man sie daher nur in oder auf ihnen findet, Es leben selbst manche Thiere nur von gewissen Thieren, z. B. von Ameisen. Nicht wenige indessen, besonders in der Noth, genießen auch eine aufsergewöhnliche, ja eine ganz entgegengesetzte Nahrung, besonders wenn sie unter der Herrschaft des Menschen stehen. Dieser lebt in einigen Gegenden der Erde nur von thierischer, in andern nur von vegetabilischer Kost; in den mehrsten jedoch, vorzüglich wenn ein cultivirter Zustand eingetreten ist, von gemischter Nahrung.

Anm. Der Beweis dafür, daß im Allgemeinen dem Menschen eine gemischte Nahrung am zuträglichsten ist, wird späterhin geführt.

§. 368.

Es giebt wohl kein Thier, dessen Fleisch an sich ungenießbar wäre; dieselbe Beschaffenheit hat es mit dem Gehirn, den Nerven, den Eingeweiden, falls nicht die Leber zuweilen auszunehmen ist, mit den Bändern, Sehnen, Knorpeln und Knochen, welche sämmtlich in größerer oder geringerer Menge unschädliche Nahrungsstoffe enthalten. Wo einem Thier ein wirkliches Gift eigenthümlich ist, da findet sich dieses in einem abgesonderten Saft enthalten, der bei den Wirbelthieren immer auf einen geringen Raum beschränkt ist. Bei den Insecten hingegen, bei den Schalthieren und Zoophyten sehen wir häufig Beispiele, wo die giftige Substanz auf der ganzen Oberfläche und auch überall im Innern verbreitet ist; bei den Kanthariden ist kein



Theil, selbst nicht ihr Koth von dem scharfen Stoffe frei.

Dagegen kann das Fleisch der Thiere durch die Krankheit, woran sie starben, oder in welcher sie geschlachtet wurden, dem Menschen verderblich werden, wie wir es geradezu von dem Milzbrande wissen, der zwar nicht immer, aber doch nicht so gar selten, allen Theilen des Thieres, sogar dem Fleische so nachtheilige Eigenschaften mittheilt, daß Menschen von dessen Genuß tödtliche Brandbeulen bekommen. Das Fleisch der an der Hundswuth gefallenen Thiere soll ebenfalls den Tod bringen.

Es scheint ferner nicht geläugnet werden zu können, daß einzelne Thiere von den giftigen Eigenschaften gewisser Thiere oder Pflanzen selbst gar nicht leiden, so daß sie oft bloß oder vorzüglich von ihnen leben, daß dabei aber ihr Körper von jenem Gifte so durchdrungen wird, daß ihr Genuß dem Menschen oder andern Thieren nachtheilig oder tödtlich werden kann, wovon in den Anmerkungen Beispiele vorkommen. Es hat auch dieses um so weniger etwas Auffallendes, als es ja allgemein bekannt ist, daß das Fleisch und die Milch nach den genossenen Nahrungsmitteln so leicht den Geschmack annimmt, wie die Ausdünstungsmaterie und der Harn den Geruch, der letzte selbst die Farbe einiger genossenen Dinge erhalten.

Anm. 1. Unter den Säugethieren haben bloß einige Walfische Verdacht auf sich geladen. Pallas (Zool. Asiat. Ross. 1. p. 287.) führt von dem Fette des Pottfisches an, daß



es Durchfall erzeuge (*mercurii instar intestina percurrere*); das Fleisch desselben aber solle zarter und schmackhafter seyn, als bei den andern Walfischen. Chamisso hat mich mündlich versichert, daß das Fleisch des Pottfisches für giftig gehalten werde.

Joseph Billings (Reise nach den nördlichen Gegenden Rußlands. A. d. Engl. Berlin 1809. 8. S. 258.) verdient wohl wenig Glauben, wenn er nach den Nachrichten der Insebewohner von einem Walfisch erzählt, daß weder Mewen, noch Raubvögel, noch Füchse etwas von dem Fleische derselben fressen mögen, und hinterher angiebt, daß russische Jäger sich desselben dann und wann als Nahrung bedienten, davon aber, wie man von dem Fleisch aller Walfische erzähle, alte geheilte Wunden und Geschwüre sich wieder öffneten, und die Lustseuche wieder auf das heftigste ausbreche.

Otto Fabricius ist hier wohl die beste Quelle, da er sechs Jahre in Grönland lebte; er lobt aber das Fleisch der Walfische und sagt nur vom Anarnak oder Hyperoodon (Faun. Groenl. p. 31.), daß das Fett und Fleisch desselben purgire und daher mit einiger Furcht gegessen werde. Scoresby (An account of the Arctic regions. Vol. 1. p. 176.) erzählt, daß das Fleisch der Walfische im 12ten bis 15ten Jahrhundert von Isländern, Franzosen und Spaniern gegessen ward, und (nach Noel) daß das Fleisch und vorzüglich die Zunge im 15ten Jahrhundert auf den Märkten von Bayonne u. s. w. verkauft ward und auf die besten Tafeln kam. Engelb. Kämpfer (Geschichte und Beschreibung von Japan. 1. B. Lemgo 1771. 4. S. 150.) fand noch in Japan das Fleisch der Walfische als die Hauptspeise des gemeinen Mannes.

Es giebt manche Säugthiere, welche Pflanzen, die auf uns als Gifte einwirken, ohne Nachtheil geniessen, wie z. B. die Ziegen und Schaaf, ohne daß mir jedoch ein Beispiel bekannt ist, daß ihr Fleisch dadurch den Menschen nachtheilig geworden sey.

Dasselbe gilt auch von den Vögeln, von denen nie das Fleisch verdächtig geworden ist. Höchst interessant wäre es,



zu erfahren, ob das Fleisch des Nashornvogels (*Buceros Rhinoceros*), der von den Krähenaugen (*Nux Vomica*) lebt, andern Thieren dadurch nachtheilig würde, Geschähe es nicht, so würde es einen neuen Beweis für das Eigenthümliche des Fleisches der warmblütigen Thiere abgeben und der im Paragraph bemerkte Fall, daß das Fleisch giftige Eigenschaften der Pflanzen und anderer Thiere aufnähme, würde alsdann blos bei den kaltblütigen und wirbellosen Thieren, vorzüglich bei den Fischen, Crustaceen und Mollusken eintreten.

Anm. 2. Unter den Amphibien ist mir kein Thier bekannt, dessen Fleisch für giftig gehalten würde; genießt man doch selbst das Fleisch der Vipern und anderer giftigen Schlangen. Ich halte es auch für ein bloßes Vorurtheil, wenn die Galle des Alligator's (nach John Matthews Voyage to the river Sierra Leone. Lond. 1788. 8. p. 51.) bei den Negern für das tödtlichste Gift gilt, so daß sie ihre Pfeile damit bestreichen. Man weiß ja, daß die Wilden zu den wirksamsten vegetabilischen Giften noch immer andere Mittel, sey es aus Aberglauben, oder um jene zu verstecken, hinzuthun. So weit ich die Galle der Amphibien kenne, ist sie sehr hellgrün und nur schwach bitter.

Anm. 3. Von den Fischen hat man besonders viele für giftig gehalten, doch ist nach meinem Dafürhalten die Untersuchung nie mit der nöthigen Sorgfalt geführt worden, wo man von dem Gift derselben gesprochen hat, und durchaus nichts beweiset, daß ihr Fleisch an sich giftig sey, da dessen Genuß nur zu gewissen Zeiten schadet.

Die Fischer Italiens haben mich oft vor dem Stich an dem Schwanzstachel der Rochen (*Raja Pastinaca* etc.) vor dem der Rückenstacheln des *Trachinus Draco* gewarnt, und Ge. v. Martens (Reise nach Venedig. 1. Th. Ulm. 1824. 8. S. 349—51.) bringt ähnliche Erzählungen bei, allein nie habe ich etwas der Art gesehen, und man warnte mich eben so ernstlich vor der grünen Eidechse (*Lacerta viridis*), wenn man sah, daß ich sie



anfaßte; und bei uns hält man noch immer die Kröten für giftig, die doch mit den Fröschen genug verspeiset werden.

Von einem Fisch Europa's, dessen Fleisch für giftig gehalten würde, weiß ich kein anderes Beispiel, als das des Tetragonurus Cuvieri, dessen Genuß Risso (Ichthyologie de Nice p. 349.) als schädlich angiebt, welches er davon herleitet, daß jener Fisch von den so sehr scharfen Medusen lebe. Von den Eiern der Barbe (Cyprinus Barbus) hat man dagegen seit alten Zeiten den Genuß für schädlich gehalten, ja B. S. Nau (Naturgeschichte der Fische von Mainz. das. 1787. 8. S. 49.) will die nachtheilige Wirkung selbst erfahren haben, die Bloch längnet. Auch in einer neueren Schrift (Frz. Xav. Mezler Versuch einer medicinischen Topographie der Stadt Siegmaringen. Freiburg 1822. 8. S. 37.) wird gesagt, daß die Eier der Barben gewöhnlich auf den Magen wie Gift wirkten.

Eben dahin gehört auch wohl, daß Risso das Fleisch des schwangern Conger-Aals für schädlich hält, denn dieser Fisch wird ja sonst so viel gegessen, und ist vielleicht von dem gewöhnlichen Aale gar nicht wesentlich verschieden.

Kolbe (Beschreibung des Vorgeb. d. g. H. S. 191.) erzählt einen Fall, wo Jemand nach dem Genuß eines Tetradon gestorben seyn soll, jedoch ohne etwas näher anzugeben. Kämpfer (Japan 1. S. 152.) sagt, daß der Tetradon undulatus in Japan für sehr giftig gehalten und von Selbstmördern benutzt werde, um sich den Tod zu geben; sein Bedienter indessen, der sich einer Krankheit wegen umbringen wollte, und sich von jenem Fische mit Rufs (vom Strohdache) ein Gericht machte, starb nicht davon, sondern verlor dadurch seine Krankheit. Thunberg (Resa 3. p. 76.) erwähnt des Tetradon hispidus, als eines in Japan vorkommenden Fisches, dessen Genuß nicht selten tödte. Osbeck (Reise, Orig. S. 226. Uebers. S. 294.) berichtet sogar vom Tetradon ocellatus, nach den ihm von einem Chinesen gemachten Erzählungen, daß wer davon äße, in zwei Stunden stürbe, ja wie Osbeck einen solchen Fisch in der Hand hatte, ermahnte ihn jener Chinese, sich sogleich die



Hände zu waschen. Wer sieht nicht hierin eine mongolische Uebertreibung?

Cook und die beiden Forster erkrankten nach dem Genuß der Leber eines Tetrodon, und Hunde, welche die Ueberreste davon fraßen, erkrankten ebenfalls; ein Ferkel, das die Eingeweide des Fisches verschluckt hatte, starb. Forster's Reise um die Welt. 2. B. S. 317—20. Cook versicherte, ehemals dieselbe Fischart an der Küste von Neuhoiland gegessen zu haben, doch gaben ihm die Neuschottländer durch Zeichen den Fisch als giftig an. Auf derselben Reise erkrankten mehrere nach dem Genuße des Seebrachsen (*Sparus erythrinus*); einige Hunde, ein Schwein und ein Papagay fanden den Tod dadurch. Das. S. 188. Forster, der Vater, macht (bei Bengt Bergius über die Leckereien. A. d. Schwed. 2. Th. Halle 1792. S. S. 211.) die Bemerkung, daß es wahrscheinlich *Sparus Pagrus* gewesen sey, und daß er hernach denselben Fisch ohne Nachtheil essen gesehen, so daß er glaubt, jenes Individuum sey durch den Genuß der Medusen oder dergleichen giftig geworden.

Die mehrsten Nachrichten haben wir aus Westindien. Hans Sloane (*Voyage to Jamaica*. Lond. 1725. Fol. Vol. 2. p. 225.) sagt von einer Umbla (*Burrucuda*), daß sie zuweilen sehr giftig werde, wenn sie nämlich von den in das Meer gefallen Fruchten des Mancenillbaumes gefressen hätte. West (Von St. Croix S. 245—7.) nennt *Ostracion tricaudalis*, *Scorpaena Scrofa* (?), *Perca* (*Paracuta*), *Scomber* (*Cavallo*) und *Clupea Thrissa* als giftig; von der *Perca* und dem *Scomber* sagt er, daß sie nur giftig werden, wenn sie groß sind; die *Thrissa* (groß wie ein Anjovis, auch Spratt genannt) mit schwarzem Maule sey eine feine und leckere Speise; mit gelbem Maule hingegen so giftig, daß der Tod erfolge, ehe man noch etwas von dem Fische niedergeschluckt habe! Chisholm (*Isis* 1821. VI. S. 535. 6.) erzählt auch, daß *Clupea Thrissa* zuweilen (vom Februar bis Julius) schon tödte, ehe sie in den Magen hinabkomme; er habe gesehen, daß sie in weniger als zehn Minuten



den Tod gebracht habe; außerdem nennt er noch die oben erwähnte *Burrucuda* und *Coracinus fuscus* (Gray-Snapper), allein auch *Coryphaena Hippuris*, *Sparus Chrysops*, und *Muraena Conger* als zuweilen giftig. Will. Ferguson (Edinb. Transact. Vol. IX. p. 65—79.) nennt ebenfalls besonders *Clupea Thrissa*, die fast immer, und *Perca marina*, die zuweilen giftig sey.

Schöpf (Reise durch die verein. nordamerik. Staaten 2. Th. S. 300—303.) führt ein Paar Beispiele an, wo ganze Familien nach dem Genuß einer Art Barsch (*Perca*), vorzüglich der Leber, krank geworden sind, während dieser Fisch sonst ohne Nachtheil gegessen wird.

Ant. Parra (Description de diferentes piezas de historia natural. Havanna 1787. 4. p. 100—104.) spricht am ausführlichsten von der Siguatera, oder dem Uebel, das auf den Genuß giftiger Fische folgt, das er selbst einmal mit zweiundzwanzig Personen zusammen erlitt, und dessen Zufälle so verschieden sind, als die Heilmittel; so daß Parra sagt, man könne über die letzteren ein dickes Buch schreiben. Vom Mancenillbaume komme das Uebel nicht, da es in solchen Gegenden fehle, wo der Baum häufig genug sey. Ant. Ulloa (Noticias americanas. Madrid 1792. 4. p. 140.) gesteht, daß man die Ciguatera an der Küste von Carthagena und Terra firma nicht kenne, obgleich der Baum dort nicht fehlt, leitet sie aber dennoch von ihm her. Sloane (a. a. O. S. 39.) dagegen führt von der *Piscidia Erythrina* ausdrücklich an, daß die damit gefangenen Fische dennoch sehr gut zu essen wären, und daß man auch schwerlich diese Mittel anwenden würde, die Fische zu betäuben, und dadurch leichter zu fangen, wenn dies solche Nachtheile brächte. Man wendet allerdings gar viele solche Mittel an. Ettmüller (Opp. med. Francof. 1696. p. 672.) erzählt, daß man Fische mit *Taxus* betäube. Forster (Reise 1. S. 263.) erwähnt der Frucht der *Barringtonia*, welche wie die Kokelskörner (*Menispermum Cocculus*) die Fische auf einige Zeit betäube, eben so des *Lepidium Piscidia*. Humboldt (Reise 4. S. 245. und 457.) nennt *Galega Piscatorum*, Jacqui-



*nia armillaris*, *Baillonia Barbasso* und *Phyllanthus Piscatorum*. Andere nennen die Grana Tigli.

West (Von St. Croix S. 35.) behauptet, daß eine solche Betäubung der Vermehrung der Fische schade: das könnte man zugeben, deswegen brauchte ihr Fleisch aber noch nicht giftig zu werden. Goupil soll jedoch nach de Candolle (Versuch über die Arzneikräfte der Pflanzen. Aargau 1818. 8. S. 89.) Versuche angestellt haben, aus denen hervorgehe, daß das Gift der Kokelskörner sich selbst dem Fleische der dadurch vergifteten Fische, besonders der Barbe mittheile: schade daß diese Versuche nicht beschrieben sind! — Vorzüglich auffallend ist, was Orfila (Traité des poisons T. 2. P. 2. Paris 1815. 8. p. 159.) aus: Burrows (An account of two cases of death from eating mussels. Lond. 1815.) anführt, daß nämlich von denselben Fischen einige frisch gegessen keinen Nachtheil erregt hätten, während andere, obgleich eingesalzen, sich am andern Tage giftig gezeigt hätten!

Anm. 4. Die Crustaceen dienen vielfältig zur Nahrung der Menschen, ohne sich, wenigstens in Europa, schädlich zu beweisen, doch führt Rochefort (Histoire naturelle des Antilles. Rotterdam 1658. 4. p. 252.) von ihnen an, daß sie giftig werden, wenn sie sich unter Mancenillbäumen aufhalten, oder von deren Saft etwas geniessen, und es sticht sehr lächerlich dagegen ab, wenn er die nachtschwänzigen Krebse (Soldaten) für ein Gegengift des Mancenillbaumes hält.

Bergius (Von den Leckereien. 2. S. 245—55.) führt eine Menge Insecten an, die gegessen werden, unter denen die Heuschrecken, die trächtigen Weibchen der Termiten (Ameisen) und die Larven der Bienen und des Palmenrüsselkäfers obenan stehen. Der Prinz von Neuwied (Reise 2. S. 31.) führt auch die Larve eines Holzbocks (*Prionus cervicornis*) an, und wahrscheinlich könnte es von den mehrsten Larven, wie von den Spinnen, gelten, daß sie essbar sind, da gewöhnlich ihr Fettkörper beträchtlich ist. Daher werden auch die sehr fetten Pimelien (namentlich *P. striata*) am Cap gegessen, das Lichten-



stein, wie er mir erzählt, dort selbst gesehen hat. Eben so berichtet Westermann (in Germar's Magazin B. 4. S. 419.) daß die *Melolontha hypoleuca*, welche auf Java so häufig ist, wie bei uns die Maikäfer, von den eingebornen Gebirgsbewohnern als Nahrungsmittel eingesammelt wird.

Daß die mehrsten Insecten ungenießbar sind, liegt theils daran, daß die weichen, eßbaren Theile bei ihnen so häufig in Verhältniß der Haare, SchaaLEN u. s. w. ganz unbedeutend sind; theils aber auch daran, daß bei vielen eine besondere scharfe Substanz hinzukommt, deren strenger Geruch ihren Körper auf das stärkste durchdringt: nach Jacobson besteht ein großer Theil des Körpers der Abend- und Nachtschmetterlinge aus Harnsäure.

Anm. 5. Die Mollusken sind wohl ohne Ausnahme an sich eßbar. Sämmtliche Cephalopoden, welche in Italien gefangen werden, selbst der *Polypus moschatus*, werden dort gegessen, und den Kalmar (*Loligo*) kann man sogar wohlschmeckend nennen. Gasteropoden und Acephalen habe ich dort gleichfalls in der größten Mannigfaltigkeit als eßbar verkaufen sehen, und Olivier (*Empire Othoman. T. 2. p. 12—14.*) giebt ein ziemlich großes Verzeichniß von Landschnecken, die in Griechenland gegessen werden. Man scheut sich ja sogar nicht vor dem pfefferartigen Geschmack und dem Phosphoresciren der Pholaden (*Pholas Dactylus*). Einzelne, wie die Aplysien, werden wegen ihres Gestanks gemieden, und doch möchten auch sie nicht überall verschmäht werden. So arg ist es wenigstens mit ihnen nicht, als es Bohadsch und Virey beschreiben: ich habe lange dergleichen in Neapel in der heißesten Zeit im Zimmer gehabt, habe mehrere, selbst lebend geöffnet, und nie weder Kopfschmerz noch Uebelkeit davon empfunden.

Die Eier der Seeigel (*Echinus*) sind sehr wohlschmeckend. Chamisso (*Kotzebue's Entdeckungsreise. 3. Th. S. 71.*) spricht von sieben und vielleicht mehreren *Holothurien*-Arten, die von den Chinesen unter dem Namen *Trepang* gegessen werden. Vergl. Bergius von den Leckereien 2. S. 265. Der Si-



punculus soll ebenfalls unter jenem Namen gehen, wie mir Lichtenstein sagt, wenigstens hält Cuvier (Regne Animal 4. p. 25.) den *Lumbricus edulis* Pallas (Spicil. Zool. X. p. 10. Tab. I. Fig. 7.) für einen *Sipunculus*.

Bergius (a. a. O.) erwähnt der *Actinia senilis*, die häufig auf Amboina gegessen wird, und Marcel de Serres (Annales du Musée XII. p. 197.) erzählt dasselbe von *Actinia rufa*, so wie von der *Velella*.

So wie aber sehr viele unter den Insecten scharfe, brennende Säfte führen, so ist es auch mit manchen Zoophyten der Fall, vor allen mit der *Physalia* (Descourtilz 1. p. 225.), auch mit mancherlei Medusen, auch vielleicht mit Actinien und Ascidien, und von ihnen leitet man gewöhnlich die zuweilen beobachtete Schädlichkeit der Fische, Austern und Muscheln her. Descourtilz (2. p. 309.) spricht sehr bestimmt von dem giftigen Einflusse der kleinen Seesterne auf die Muscheln. Der ältere Forster (bei Bergius S. 259.) sagt sogar dies geradezu von den Muscheln; diese leben aber im süßen Wasser und die Medusen in der See, so daß ich ihr Zusammenkommen nicht begreife.

Daß der Genuß der Austern und Muscheln zuweilen nachtheilig, ja tödtlich werden kann, ist keinem Zweifel unterworfen. Vergl. P. H. G. Moehring epistola, quae mytilorum quorundam venenum et ab eo natas papulas cuticulares illustrat in Halleri Diss. pract. T. 3. p. 183—200. — An account of two cases of death from eating mussels by Burrows. Lond. 1815. †

Chamisso (a. a. O. S. 175.) sagt, daß die Muschel, welche bei uns allgemein gegessen wird, auf Unalaskha eine höchstgefährliche Speise ist, zu welcher man sich nur in der Noth entschließt, und worin öfters Menschen ihren Tod gefunden haben. Mehrere interessante Fälle sind von Orfila gesammelt, der besonders zeigt, wie oft wegen besonderer Stimmung eines Menschen, ihm etwas nachtheilig wird, das ihm vorher unschädlich war, nach jener Zeit ihm aber immer unan-



genehm bleibt. Dahin gehören jedoch natürlich nicht die Fälle, wo mehrere Menschen zugleich von dem Genuß der Austern u. s. w. erkranken. Dafs die Fäulniß hier nicht schadet, ist wohl gewiß; die Bewohner des Feuerlandes essen die an den Strand geworfenen halbfaulen Fische und Schaalthiere, und manche Nationen, wie z. B. Pohlen und Russen, welche die Austern sehr lieben, bekommen sie nie ganz frisch. Halbfaules Wildpret, faulen Käse und dergleichen lieben ja Viele gar sehr.

Da so oft von Kupfer, von Wasserpflanzen, von Infusions-thieren gesprochen ist, wovon die Austern grün würden, so ist die Schrift: G. de la B. Dissertation sur les huitres vertes de Marennes (Rochefort 1821. 8.) zu empfehlen, welche das sehr zufällige Entstehen der nur für einige Zeit bleibenden, so beliebten grünen Farbe der Austern aus dem Zusammenfluß des Fluß- und Seewassers, der Winde u. s. w. zu erklären sucht. — Eine sehr gute Schrift ist: J. P. Adolphe Pasquier Essai médical sur les huitres. Paris 1818. 8.

Die Landschnecken leben von Vegetabilien und auch sie sollen durch den Genuß ihnen selbst nicht schädlicher, aber dem Menschen giftiger Pflanzen für ihn ebenfalls giftig werden. Virey (Journal universel des sciences médicales. T. 6. p. 35.) erzählt nämlich, dafs die Weinbergsschnecken (*Helix Pomatia*) sich auch von den Blättern der *Datura Stramonium* und *Cicuta virosa* nähren können, und dafs sie dann, selbst ohne den Darmkanal gegessen, Menschen, Hunde und Katzen vergiften. — Worauf sich dies aber stützen mag, weiß ich nicht. Wie kommt *Helix Pomatia* an solche Orte, wo jene Pflanzen wachsen?

§. 369.

Die aus dem Thierreiche entnommenen Nahrungsmittel enthalten aber nicht blos, für sich genommen, nichts schädliches, sondern zugleich, da sie aus denselben Stoffen bestehen, für den menschlichen Körper die leichtverdaulichste Nahrung, und



zwar in dem Grade, daß geschwächte Menschen nur bei ihr bestehen oder sich erholen können, und umgekehrt, daß sie bei geringer Bewegung dem Körper leicht zu viel Nahrungsstoff darbietet.

Man hat zwar ehemals das Fleisch alter Thiere für unverdaulich gehalten, allein die von Berzelius angestellte Untersuchung des Menschenkoths hat bewiesen, daß in diesem nichts von den Fasern solchen Fleisches alter Thiere vorkommt, und es war offenbar blos Hypothese, wenn man glaubte, daß sie wegen der vielen Erde in dem Darmkanal unauflöslich blieben und als Fasern ausgeleert würden.

Das Fleisch von eben getödteten Thieren ist mürbe und sehr genießbar, so daß auch die Wilden dasselbe häufig roh verzehren und unter den Abyssiniern die Sitte herrscht, bei festlichen Mahlen ein Rind neben dem Elsgemache zu tödten und das noch zitternde Fleisch frisch zu verzehren. Der ältere Forster sagt, daß die mehrsten wilden Völker die Fische roh verzehren, und daß er selbst häufig Bandfische (*Atherina*) mit Wohlgeschmack roh gegessen habe.

Die vielfachen Zubereitungen der Nahrungsmittel durch Kochen, Braten u. s. w. dienen hauptsächlich dazu, dieselben leichter verdaulich oder zum Aufbewahren geschickter zu machen, doch werden sie nur zu oft, ohne Rücksicht auf schädliche Zusätze, zum bloßen Kitzel des Gaums angewandt, und werden durch den Reiz zu übermäßigem Genuß höchst nachtheilig. Ja die neuere Zeit hat Bei-



spiele geliefert, wo eine nachlässige Aufbewahrung thierischer Nahrungsmittel dieselben nicht selten in Gift verwandelte.

Anm. 1. Wenn man einen anscheinend so geringfügigen Umstand erwägt, ob die Nahrungsmittel roh oder zubereitet genossen werden, so sieht man bald, wie tief er in die Civilisation eingreift, und wie wichtig es für dieselbe ist, daß keine thierischen Nahrungsmittel roh gegessen werden. Etwas Unmenschlicheres konnte man sich wohl nicht denken, als das, was Bruce (Reise zur Entdeckung der Quellen des Nils. 3. Th. S. 142, 274.) von den Abyssiniern als etwas Gewöhnliches erzählte, daß sie nämlich auf Reisen u. s. w. sich von lebenden Thieren einen Streifen Fleisch nach dem andern abschnitten und so lange daran zehrten. Salt (Neue Reise nach Abyssinien S. 274.) hat dies zwar eingeschränkt, allein doch als eine obgleich seltene Thatsache eingestehen müssen. Dagegen ist es aber bei ihnen etwas Gewöhnliches, das Fleisch unmittelbar vorher geschlachteter Thiere ganz frisch und roh zu verzehren.

Anm. 2. In neueren Zeiten hat man sehr viel, besonders im Württembergischen, von Würsten geschrieben, deren Genuß den Menschen sehr nachtheilig, ja tödtlich geworden ist. Man schrieb es bald einer angeblich darin entwickelten (jedoch nicht bestätigten) Blausäure, oder einem eigenen durch die Verwesung entstehenden thierischen Gifte, der Fettsäure u. s. w. zu, und die Sache ist noch nicht entschieden. Daß sich ein eigener giftiger Stoff in thierischen Theilen entwickeln könne, dafür spricht Manches, namentlich auch die zuweilen beobachtete Schädlichkeit des Käses, obgleich bei diesem auch gewiß das Kupfer oder Blei der Aufbewahrungsgeschirre, die Verwechslung der darauf gestreuten Saamen, z. B. die des Stramonium's statt Kümmels u. s. w. in Betrachtung kommen. Auf die Fäulniß der Stoffe ist wohl wenig zu geben, da so viele faulende Stoffe ohne Nachtheil verzehrt werden. Sehr vieles  
hin-



hingegen läßt vermuthen, daß mehrentheils die durch Berres Versuche als sehr schädlich erwiesene brenzliche Holzsäure in den Würsten und andern geräucherten Sachen die Vergiftung bewirke. Von geräucherten Gänsebrüsten, die tödtlich wirkten, sind schon ein Paar Fälle bekannt. Ein sehr interessanter Fall, wo geräucherter Schinken einer Familie übel bekam, und nur der Vater, der den Schinken geschmort gegessen hatte, ohne die Zufälle blieb, ist von Geißler (Rust's Magazin B. 16. S. 111.) erzählt, und Gottel (das. B. 15. S. 336.) theilt den Fall einer Vergiftung durch geräucherte Flundern (*Pleuronectes Flesus*) mit. Hier ist wohl an kein Fettgift noch an eine Verwesung thierischer Theile, sondern nur an die brenzliche Holzsäure zu denken.

Chr. Andr. Just. Kerner Neue Beobachtungen über die in Würtemberg so häufig vorkommenden tödtlichen Vergiftungen durch den Genuß geräucherter Würste. Tübingen 1820. 8. Derselbe: Das Fettgift oder die Fettsäure und ihre Wirkungen auf den thierischen Organismus. Stuttg. u. Tübingen 1822. 8. — Weifs Die neuesten Vergiftungen durch verdorbene Würste. Karlsruhe 1824. 8. — K. Gottl. Kühn Versuche und Beobachtungen über die Kleesäure, das Wurst- und das Käsegift. Lpz. 1824. 8. — Joseph Berres Ueber die Holzsäure und ihren Werth. Wien 1823. 8. — Herm. Em. Lud. Rübner Diss. de acido pyrolignoso. Berol. 1824. 8.

§. 370.

Wenn gleich die Pflanzennahrung in mancher Hinsicht für den Menschen der thierischen nachzustehen scheint, so sieht man doch bald, indem man den Blick über die Erde streifen läßt, welches Elend da überall herrscht, wo der Mensch nur von thierischer Nahrung lebt, sey es durch die Jagd, sey es durch den Fischfang. Man betrachte nur die von den Wilden bewohnten Theile Nord- und Süd-



amerika's, Neuholland u. s. w.; überall sieht man eine geringe Menschenmasse nur kümmerlich den Hunger stillen. Erst mit der Cultur der Vegetabilien beginnt Wohlstand und Gedeihen.

Wenn man nur den Nahrungsstoff berechnet, den eine gut bebaute Oberfläche von wenigen Morgen liefert, so wird man bald auf das Ganze einen Schluß machen können. Ehe der Mensch hinzutritt, ist auch schon die Menge der von Pflanzen lebenden Thiere viel größer als die der Raubthiere: wo er aber als Herr erscheint, da werden die bei seiner Obsorge als überflüssig, ja als nachtheilig zu betrachtenden Raubthiere endlich ganz ausgerottet.

§. 371.

Nicht bloß der Mensch und die Säugthiere genießen für eine gewisse Zeit nach der Geburt in der Muttermilch eine thierische Nahrung, sondern selbst die Jungen der von Vegetabilien lebenden Vögel werden größtentheils eine Zeitlang mit mehr oder weniger assimilirter also halb thierischer Nahrung geätzt. Weiterhin bleibt jene Einrichtung nicht mehr allgemein. Die Zahl der bloß von Vegetabilien lebenden Amphibien ist gegen die, welche thierische Nahrung genießen, sehr gering: allein ein Theil der letzteren, die Batrachier, lebt zuerst, wenigstens größtentheils von Pflanzenkost und hat auch dem gemäß eine ganz andere Bildung der meisten Reproductionsorgane: jene abweichende Nahrung ist aber unter diesen um so auffallender, als sie im Wasser leben, und sonst wohl der Satz



im Allgemeinen gilt, daß die Mehrzahl der im Wasser lebenden Thiere animalische, die Mehrzahl der Landthiere vegetabilische Nahrung genießt.

Unter den Fischen lebt fast Alles von thierischen Stoffen, und die wenigen, welche Pflanzen- speise zu sich nehmen, thun es vielleicht nie allein, und vielleicht zuerst noch weniger.

Von den Insecten im Linneischen Sinn leben außerordentlich viele, so wie sie aus dem Ei schlüpfen, sogleich von vegetabilischer Substanz; die Anzahl der von thierischer Substanz lebenden ist verhältnißmälsig nur klein, allein sie genießen dieselbe ebenfalls von Anfang an.

Unter den Würmern im Linneischen Sinn ist eine äußerst geringe Menge (vielleicht nur Gasteropoden) an die Pflanzenkost gewiesen.

Anm. Das Vorurtheil, welches früher durch J. J. Rousseau bei Vielen Eingang gefunden hatte, daß die Kinder bis zum siebenten Jahre nur Pflanzenkost geniessen sollten, ist wie so manches Andere, das der Mode wegen befolgt ward, eben darum anderen Moden wieder gewichen. Die Nahrung der Kinder ist um so besser, je einfacher und milder sie ist, allein es ist durchaus kein Grund vorhanden, dem Kinde die thierische Nahrung, wodurch es bis dahin allein, oder größtentheils sich erhielt, nun mit einem Male zu entziehen, und je schwächer es ist, um so mehr bedarf es derselben.

§. 372.

Die Nahrungsstoffe, welche das Pflanzenreich darbietet, unterscheiden sich hauptsächlich dadurch von denen des Thierreichs, daß sie im rohen Zustande mit viel mehr unverdaulicher, oder nicht näh-



render Substanz verbunden sind, so daß es für die Verdauungsorgane eines viel größeren Aufwandes an Kraft und Zeit bedarf, das Nützliche auszuscheiden; allein auch selbst wenn dieß künstlich ausgeschieden ist, so wird doch eine gleich große Masse nährenden Pflanzensubstanz von einer gleich großen thierischen an intensiver Kraft weit übertroffen, auch sind die Theile, welche sie zusammensetzen, nur zum Theil dieselben, und das Thierreich, wie das Pflanzenreich, behält immer einige ausschließ-lich für sich.

Anm. Die giftigen Substanzen, welche im Pflanzenreiche in der größten Mannichfaltigkeit und bei den verschiedensten Familien vorkommen, sind zum Theil freilich in eigenen Gefäßen, zum Theil aber auch in dem allgemeinen Pflanzensaft (cambium) und im Zellgewebe enthalten, so daß oft alle Theile einer Pflanze von dem Gifte, z. B. der Blausäure, oder dem narcotischen Stoff, durchdrungen sind, und schon der Embryo bei der Familie der Euphorbiaceen giftig ist. Häufig aber läßt sich dieses Gift entfernen, wie z. B. das narcotische Princip durch Hitze, oder man kann aus giftigen Pflanzen, der *Jatropha Manihot*, dem *Arum* u. s. w. ein unschädliches Satzmehl abscheiden. Dieß sind Unterschiede des Thier- und Pflanzenreichs, die nicht größer seyn könnten.

### §. 337.

Die nährenden Pflanzenstoffe sind vorzüglich:

A. Das Satzmehl (*Amylum*) in den Saamen der Gräser (*Cerealien*), der Hülsenfrüchte; in den Knollen der Kartoffeln; im Stamm der Sagu-Palme; in Lichenen u. s. w.

B. Der Schleim (*Mucilago*), vorzüglich in den



Wurzeln z. B. der Orchideen, oder in den Saamen (z. B. der *Plantago Psyllium*) enthalten, oder sich als Gummi ausscheidend, wie bei den Mimosen (*Acacia vera*, *nilotica*), bei *Astragalus* *Tragacantha* u. s. w.

C. Der Zucker (*Saccharum*) in dem Saft der Pflanzen: des Stamms, als bei dem Zuckerrohr, dem Zuckerahorn; oder des Wurzelkörpers, z. B. der Runkelrübe u. s. w.

Obige Stoffe sind rein vegetabilisch, wenn auch der Pflanzenzucker mit dem Milchezucker viel Aehnlichkeit hat. Von dem sich bei dem Diabetes in dem Harn zeigenden Zucker, als einer pathologischen Erscheinung, kann hier gar nicht die Rede seyn.

D. Das fette Oel (*Oleum unguinosum*) in den Saamen (*Cotyledones*) sehr vieler; um dieselben bei nicht wenigen Früchten; in den Wurzelknollen einiger wenigen Pflanzen, als *Cyperus esculentus*, *Kyllinga monocephala*, *Lathyrus tuberosus*, welches ganz dem Fett der Thiere (§. 154.) analog ist.

E. Das Eiweifs (*Albumen*), das in den Pilzen, allein auch in der Pflanzenmilch (§. 150) vorkommt

F. Endlich der Kleber (*Gluten*), welcher gewöhnlich mit dem Eiweifs verbunden und den thierischen Stoffen sehr analog ist.

Anm. 1. Vorzüglich fehlt dem Pflanzenreich der Faserstoff (§. 151.) und die Gallerte (§. 149.), die zwar als solche im lebenden thierischen Körper kaum vorhanden seyn dürfte, falls nicht das zarte Zellgewebe (Schleimgewebe) damit verglichen



werden soll, allein doch aus Fleisch, Häuten, Knorpeln und Knochen sehr leicht durch Kochen erhalten wird, welches bei den Pflanzen nirgends statt findet. Eine weitere Ausführung dieser Gegenstände wäre hier unpassend, und ich verweise auf die folgenden Schriftsteller:

Ge. Wahlenberg *de sedibus materiarum immediatarum in plantis*. Upsal. 1806, 1807. 4. — Ge. Ern. Wilh. Crome *Dispositio chemico-physiologica alimentorum hominis et animalium domesticorum*. Hannov. 1811. 4.

J. Herm. Becker Versuch einer allgemeinen und besonderen Nahrungsmittelkunde. 1. Th. 3 Bde. Stendal 1810—18. 8. 2 Th. 1. 2. Abth. das. 1818, 1822. 8. — Bengt Bergius Ueber die Leckereien. Halle 1792. 2 Bde. 8. — J. J. Virey *Histoire naturelle des Médicaments, des alimens, et des poisons*. Paris 1820. 8. — Aug. Pyram. Decandolle Versuch über die Arzneikräfte der Pflanzen. Aarau 1818. 8.

Anm. 2. Von den Beweisen für die gemischte Nahrung, welche aus dem Bau der Verdauungswerkzeuge fließen, kann erst späterhin gesprochen werden. Wenn wir aber sehen, daß in den verschiedenen Gegenden der Erde so verschiedene Nahrungsmittel ohne Nachtheil genossen werden, so können wir wohl ohne alle anderen Beweise den Satz aufstellen, daß dem gesunden Menschen jede Kost gut ist, deren Maafs nicht überschritten wird. Bei Kranken ist dieß freilich sehr verschieden, allein das gehört nicht hieher.

#### §. 274.

Das eigentliche Getränk der Menschen ist dasselbe, als das aller Thiere, das Wasser, welches um so besser ist, je wenigere fremde Theile ihm beigemischt sind und in dem eins der Hauptmittel zur Erhaltung der Gesundheit liegt.

Man findet indessen wohl keinen noch so ärmlichen Winkel der Erde, wo man nicht das Wasser



mit irgend einem Zusatze in Verbindung und Gährung bringt, um der Flüssigkeit aufregende und berauschende Eigenschaften zu verschaffen, falls nicht schon Pflanzensäfte vorhanden sind, die für sich durch die Gährung ein mehr oder weniger weiniges Getränk liefern, als Birkensaft, Cider u. s. w., vorzüglich aber der Wein in seinen tausend Gestalten. Die Tataren bereiten sogar aus der Pferdemilch durch die Gährung ein berauschendes Getränk.

Der Luxus hat endlich die Getränke bei uns so vervielfältigt, daß nach den Tageszeiten immer andere an die Reihe kommen.

Anm. 1. Die so große Allgemeinheit der erregenden Getränke zeigt unwidersprechlich das große Bedürfnis derselben. Im kalten Klima würde der Mensch bei bloßem Wasser zu anhaltender, schwerer Arbeit wohl kaum die Kraft behalten. Eben so bedarf der schwächliche Mensch, daher auch der Greis, eines solchen belebenden Reizes.

Je geringer aber dieser ist, um so weniger wird er nachtheilig, um so freier und kräftiger bleibt der Mensch dabei, wie der mäßige Gebrauch des Biers und Weins beweiset. Durch nichts hingegen verliert der Mensch so leicht seine körperliche Kraft und jeden moralischen Werth, als durch den Mißbrauch starker Getränke oder anderer berauschenden Mittel. Wir sehen die verderblichen Folgen des leidigen Branntweintrinkens nur zu oft in dem cultivirten Europa; und dürfen uns daher nicht wundern, wenn die Barbaren des Ostens sich durch den Blütenstaub des Hanfs, oder durch Opium unglücklich machen.

Eben daher bringen der Thee und Kaffee, schwach wie sie gewöhnlich bei uns getrunken werden, gar keinen Nachtheil, falls sie nicht durch die Wärme die Zähne verderben; stark



und viel getrunken entnerven und entmannen sie so gut als der Brantwein, oder das Opium.

Von einem Uebermaafs im Wassertrinken, das Kant (in der Schrift von der Macht des Gemüths) eine Wasserschwelgerei nennt, ist so leicht kein Nachtheil zu erwarten, falls es nicht die Harnabsonderung zu stark vermehrt, oder die Eflust zu sehr erweckt.

Anm. 2. Von den Gewürzen gilt ganz dasselbe als von den Getränken. Das natürlichste und für den Gesunden ganz Hinreichende, ist das Küchensalz. Schwächlichen Menschen, besonders bei blähenden, oder minder leicht verdaulichen Speisen, kann der Zusatz eines Gewürzes, z. B. des Ingwers oder Pfeffers so gut nützlich seyn, als ein geistiges Getränk. Das Uebermaafs der Gewürze hingegen, wie es jetzt fast überall statt findet, und noch dazu der stärksten Gewürze, des Piments, des spanischen Pfeffers u. s. w. ist durchaus nachtheilig, grade wie die großen Gaben der stärksten Arzneien, deren sich die neueren Aerzte oft thöricht genug rühmen, als ob es eine Heldthat wäre, einen Menschen gegen gelinde Reize abzustumpfen, oder durch starke Gaben des Gummi Guttae, des Quecksilbers u. s. w. für immer siech zu machen.

Man spricht von dem großen Nachtheil des Mißbrauchs starker Getränke in heißen Climates, und Niemand wird ihn bestreiten, allein ich halte es für lächerlich, wenn man dagegen die Anwendung einer großen Menge der stärksten Gewürze daselbst nöthig findet. So wie sich dort die Menschen an eine sehr große Gabe eines starken Gewürzes, z. B. des Piments, gewöhnt haben, so leistet sie ihnen ja nicht mehr als früher die kleinste, und diese läßt immer ein Steigen zu, und der Mensch verliert nicht dadurch den Nutzen der Arzneimittel. Der Gesundheitszustand der Creolen beweiset auch wohl gewiss nicht den angeblichen Nutzen jener Ueberreizung.

Ueber den Thee, das Opium, den Hanf u. s. w. verweise



ich auf Kämpfer's herrliche, oft von mir citirten Amoenitates  
exoticae. Ueber vieles andere, z. B. Rack, Betel u. s. w. auf  
F. Jon. Bergius *Materia medica e regno vegetabili*. Stockholm  
1782. 8. — Ueber den Wein, auf Joseph Serviere *Der*  
*theoretische und practische Kellermeister*. 3. Aufl. Frkf. a. M.  
1817. 8. — Ed. Löbenstein-Löbel *Die Anwendung und*  
*Wirkung des Weins*. Lpz. u. Altenb. 1816. 8.

Die in den Mund gekochten Speisen werden  
von den Zähnen zerissen und zerkaut, und zugleich  
während sie von der Zunge hin und herbewegt wer-  
den, von dem Speichel befeuchtet und durchdrun-  
gen, und nachdem sie auf diese Weise die nöthige  
Vorbereitung erhalten haben, werden sie in den  
Schlundkopf gebracht, von diesem der Speiseröhre  
und durch sie dem Magen zugeführt.

Wenn das Getränk wohl immer etwas von dem  
Speichel und Mundschleim mit sich hinabschleimen, also ein  
längerer Aufenthalt derselben im Munde nicht statt, son-  
dern es wird gleich hinabgeschluckt. Die letzte Nahrungsmittel-  
sel aber müssen, auch wenn es an Zähnen fehlt, im Munde  
hin und her bewegt werden, um von dem Speichel und Mund-  
schleim angereichert hinabgeschluckt werden zu können, falls  
sie nicht mit einer großen Menge Flüssigkeit zugleich genos-  
sen werden.

Die Nahrung des Menschen unterscheiden sich  
in der Gestalt von denen der Thiere vorzüglich  
dadurch, daß sie sämmtlich gleiche Höhe haben,  
und daher sämmtlich dicht aneinander stehen können  
(dennes appropinquat). Schon bei den Affen und  
zwar am meisten bei den Lemuren, sind die Eck-



**Zweiter Abschnitt.**

**Von dem Kauen, Einspeicheln und Hinabschlingen  
der Nahrungsmittel.**

**§. 375.**

Die in den Mund gebrachten Speisen werden von den Zähnen zerbissen und zerkaut, und zugleich während sie von der Zunge hin und herbewegt werden, von dem Speichel befeuchtet und durchdrungen, und nachdem sie auf diese Weise die nöthige Vorbereitung erhalten haben, werden sie in den Schlundkopf gebracht, von diesem der Speiseröhre und durch sie dem Magen zugeführt.

Anm. Das Getränk wird wohl immer etwas von dem Speichel und Mundschleim mit sich hinabnehmen, allein ein längerer Aufenthalt desselben im Munde findet nicht statt, sondern es wird gleich hinabgeschluckt. Die festen Nahrungsmittel aber müssen, auch wenn es an Zähnen fehlt, im Munde hin und her bewegt werden, um von dem Speichel und Mundschleim angefeuchtet hinabgeschlungen werden zu können, falls sie nicht mit einer größeren Menge Flüssigkeit zugleich genossen werden.

**§. 376.**

Die Zähne des Menschen unterscheiden sich in der Gestalt von denen der Säugethiere vorzüglich dadurch, daß sie sämmtlich gleiche Höhe haben, und daher sämmtlich dicht aneinander stehen können (*dentes approximati*). Schon bei den Affen, und zwar am meisten bei den Pavianen, sind die Eck-



zähne oder Hundszähne so vergrößert, daß der entgegengesetzte Kiefer, um sie aufzunehmen, eine eigene Lücke für sie lassen muß; noch stärker ist dieß bei den Raubthieren, und die großen Nagezähne der Nager, so wie die Stofs- und Hauzähne anderer Thiere erfordern wegen der großen Wurzeln oder Kronen ebenfalls solche Lücken.

Sonst stehen unsere Zähne denen der Affen in der Form und Zahl sehr nahe, nur daß sie gewöhnlich einen Backenzahn mehr haben; doch hat Sömmerring auch bei einem Negerschedel (allein gewiß als eine seltene Anomalie, die sich z. B. bei keinem Negerschedel unsers Museums findet) sechs Backenzähne auf einer Seite gefunden. Bei dem Orang-Utang sind nur vier Backenzähne, allein es ist ein junges Thier, und auch bei unsern Kindern fehlt bis zum vierten oder fünften Jahre ebenfalls der fünfte Backenzahn. Vergl. Anm. 3.

Unsere Schneidezähne sind zu breit und meißelförmig, unsere Eckzähne zu klein, unsere Backenzähne mit zu stumpfen Erhabenheiten der Krone versehen, als daß sie mit den Zähnen der bloß fleischfressenden Thiere verglichen werden könnten. Wir vermöchten daher auch nicht so harte Dinge, wie sie, z. B. Knochen, zu zerbeißen, noch mit den Backenzähnen Fleisch und Sehnen zu schneiden und zu zerreißen.

Noch viel mehr aber weichen unsere Zähne von denen der bloß von Vegetabilien lebenden Thiere ab, und zwar nicht nur in der Form, son-



dem auch ganz vorzüglich im Bau. Unsere sämtlichen Zähne haben nämlich nur eine Schmelzlage über die Knochensubstanz der Krone, wie alle Zähne der Affen und Maki's, der Fledermäuse, der Raubthiere, der Seehunde und Delphine; während die Vorderzähne der Nagethiere und Einhufer, die Stofs- und Hautzähne des Elefanten, des Ebers, des Nilpferdes u. s. w. durch eine Decke von härterer Substanz, welche Cuvier die Kittsubstanz (Caementum) genannt hat, verstärkt sind, und in allen Backenzähnen (Mahlzähnen) der Nager, Vielhufer, Einhufer und Wiederkäuer die Krone aus mehr oder weniger tief gehenden abwechselnden Lagen von Knochensubstanz, Schmelz und Cement gebildet ist, so daß sie bis auf die Wurzel hinab verbraucht werden kann; so wie auch diese Zähne behufs des Zermahlens bei den Wiederkäuern und Nagern im Ober- und Unterkiefer schräge gegen einander stehen.

Es ist auch nicht bloß der Fall mit den Vorderzähnen der Nagethiere, oder mit den Hautzähnen des Elefanten, Ebers u. s. w., daß sie immerfort wachsen, also das Abgenutzte wieder ersetzen, sondern wir sehen zuweilen auch etwas Aehnliches bei den Mahlzähnen. Alle jene Zähne haben auch keine Höhle in der Krone, sondern dieselbe nur in der Wurzel, in welche die Gefäße und Nerven in großen Massen eindringen, statt daß bei uns feine Kanäle in den Wurzeln sind, und die größere Gefäß- und Nervenausbreitung in der Krone statt



findet. Leicht leiden daher die zarten Wurzeln, leicht ist die dünne Schmelzlage der Krone irgendwo verletzt, und nun stirbt die darunter liegende Knochensubstanz ab, die Höle der Krone wird nach außen geöffnet, und der Zahn unbrauchbar und eine Quelle der peinlichsten Schmerzen,

Anm. 1. Die Zähne der Menschen und der Säugethiere unterscheiden sich dadurch von den Zähnen der Amphibien und Fische, daß sie wirklich eingekellt sind und bleiben, so daß es widernatürlich ist, wenn die Wurzeln (in seltenen Fällen) mit den Zellen, worin sie stecken, verwachsen.

Die hornartigen, wurzellosen Theile, welche den Schnabelthieren (*Ornithorhynchus* und *Tachyglossus*) statt der Zähne gegeben sind, und wovon man bei dem ersteren sonst die vorderen wegen ihrer abweichenden Gestalt gar nicht dafür nahm, machen wie die Barten der Walfische eine gänzliche Ausnahme.

Die Zähne der Amphibien und Fische verwachsen mit ihren Kiefern, falls sie nicht im Gaumenfleisch bleiben, wie die Zähne der Haifische und Rochen, oder die Gaumenzähne vieler Eidechsen und Frösche. Bei den giftlosen Schlangen mit beweglichen Kiefern ist gewöhnlich außer den Zähnen im Ober- und Unterkiefer noch eine Reihe Zähne in den Gaumenbogen; bei den giftigen sind oben bloß die Zähne des Gaumenbogens vorhanden, und die Zähne des Oberkiefers fehlen, wogegen aber die eigenen Giftzähne (§. 381. Anm. 1.) hinzutreten. Bei vielen Fischen sind die mehrsten innern Theile der Mundhöhle mit Zähnen besetzt, so daß sie bei manchen sogar noch im Schlunde vorkommen.

Da die Zähne der Amphibien und Fische, welche mit den Kiefern verwachsen, in keinen Zellen stehen, so dringen die Gefäße von der Seite in dieselben; bei dem Dugong ist es wenigstens für eine Zeit (nicht immer?) derselbe Fall. Seine Vorderzähne reichen nämlich mit ihrer hintern kurzen Höle nach außen, so daß auch die Gefäße und Nerven von außen in



einer großen Masse hineindringen können. Ev. Home (Lect. on Comparat. Anat. T. 3. tab. 21.) bildet dieß auch ab; es muß aber bei ihm der hinterste offen nach hinten und außen stehende Theil abgebrochen seyn, denn bei unserm Dugong-Schedel (den das Museum unsern trefflichen Reisenden Hemprich und Ehrenberg verdankt) ist der kleine becherförmige Theil durch nichts vom übrigen Zahn abgesondert, sondern ein Theil desselben und in der Tiefe der großen Grube geht ein Kanal in den Zahn. Cuvier (Ossem. foss. T. V. P. 1. p. 259). erwähnt nichts hiervon in seinem Werk über die fossilen Thiere, worin er sonst so interessante Notizen über den Dugong giebt. (Home's seltsame Annahme über den Steigbügel des Dugongs habe ich schon im 2. B. 1. Abth. S. 134. als unglaublich dargestellt; ich fand auch nachher beide Steigbügel in den ovalen Löchern; wo sollten sie wohl sonst stecken?)

Bei einigen Raubthieren dringen auch die Wurzeln der obern Zähne durch die äußere Wand ihrer Zellen, so daß man sie frei nach außen am Schedel sieht. So ist es bei unsern beiden Skeletten von *Viverra Nasua* (*grisea et rufa*), an zwei Wolfsschedeln, am Schedel des *Canis brachyurus* aus Brasilien, und der *Mustela ferina*. Spuren stattgefundener Entzündung sind nicht da, sondern durch den Druck muß Absorption bewirkt seyn.

Daß die Wurzeln der Nagezähne sehr weit nach hinten gehen, ist bekannt; am auffallendsten finde ich es jedoch bei *Georchys capensis* und *maritimus*, wo das Ende der Wurzel des untern Nagezahns den ausgehöhlten Gelenkfortsatz des Unterkiefers ausfüllt, und der des Oberkiefers bis an die Flügelfortsätze reicht.

Anm. 2. Blumenbach (Beitr. zur Naturgesch. 2. Th. S. 96—100.) hat auf die stumpfen Vorderzähne mancher Mumien einen größeren Werth gelegt, als ich zugeben kann, indem er sie nämlich für eine Nationaleigenheit hält. Unter den Mumienschedeln, welche unser Museum zugleich aus Aegypten erhielt, und welche dieselbe Gesichtsbildung zeigten, haben ein



Paar jene Form, die andern aber nicht. Ganz dieselben stumpfen Vorderzähne haben ferner auf unserm Museum die Schädels eines Juden, eines Kalmucken und eines Kaffern. Bei allen diesen ist es nichts Nationales, denn ein anderer Kalmuckenschedel, andere Negerschedel u. s. w. haben nichts davon. Was der Sache aber völlig den Ausschlag giebt, ist, daß die Kronen solcher stumpfen Schneidezähne und Eckzähne, sehr viel kürzer als sonst, also wirklich abgeschliffen sind, und wenn Blumenbach sie noch wegen ihrer Dicke auszeichnet, so ist erstlich in dieser viel Abweichung, allein zweitens haben die von mir genannten Zähne des Judenschadels u. s. w. dieselbe Dicke. Es rührt also wohl gewiß bloß vom Abschleifen der Zähne bei harter vegetabilischer Kost her.

Anm. 3. Im ersten Theile habe ich S. 23. die Gründe angegeben, warum ich den Orang-Utang, wie auch Tilesius und Cuvier vermutheten, für einen jungen Pongo hielt. Ich habe oft Zweifel darüber gehört, allein ich kann jetzt die Sache als entschieden darthun. Ich habe nämlich auf einer Seite des Orang-Utang-Schädels unsers Museums die Zähne bloß legen lassen, und hier sieht man über und unter den hervorstehenden Milchzähnen die Keime der bleibenden Zähne liegen, wovon ich in den Abhandl. unserer Academie für 1824. (welche in dieser Ostermesse erscheinen) sehr gute Abbildungen mitgetheilt habe. Die Keime der Kronen sind so groß, daß man sieht, der Orang-Utang sey noch sehr jung, vielleicht im Verhältniß eines vierjährigen Kindes zu einem erwachsenen Menschen. Die stärkste Größe verhältnißmäßig zeigen die Kronen der bleibenden Schneidezähne: ihre Keime sind nämlich so groß, daß sie nicht nebeneinander Platz hatten, sondern den Raum über den zwei Milchzähnen einer Seite füllt ein Zahnkeim in der Länge und Breite aus; damit nun der andere Platz findet, so ist der Raum durch eine knöcherne Scheidewand getrennt, und ein Keim liegt hinter dem andern. Das habe ich sonst nirgends gesehen.

Anm. 4. Daß nicht bloß die Nagezähne, Stofszähne, Hau-



zähne u. s. w. lange fortwachsen, ja zuweilen eine widernatürliche Länge bekommen, sondern daß dies auch von den Mahlzähnen gilt, habe ich in zwei Beispielen vor mir. Bei einem Kameel-Schedel (*C. bactrianus*) nämlich hat der untere linke letzte Backenzahn (wahrscheinlich durch erlittene Gewalt) die Hälfte seiner Krone verloren, und der darüber stehende Backenzahn hat, so weit der untere Zahn vorhanden ist, die normale Höhe der Krone, die andere Hälfte seiner Krone ist in die Lücke des untern Zahns hineingewachsen und beinahe einen halben Zoll verlängert, hat aber übrigens einen ganz gesunden Bau. Der andere Fall betrifft den Schedel eines sehr alten Meerschweinchens, wo die vordern Backenzähne seitlich in und übereinander gewachsen sind. Einen viel stärkern Fall erzählt Blumenbach (Vergl. Anat. S. 58.) wo die Kronen der Backenzähne an einem Hasenschedel theils zu einer Länge von 10 Linien nebeneinander vorbeigewachsen sind, und sich pfriemenmäßig an einander abgeschliffen haben.

Ich vermuthete auch, daß die Zähne der Faulthiere, der Gürtelthiere und Delphine, welche sämtlich, obgleich einfach, doch keine hohle Kronen haben, fortwachsen, so wie, daß sie nicht gewechselt werden; wenigstens sehe ich bei jungen Schedeln jener Thiere keine Spur von Keimen bleibender Zähne, und bei den Schedeln von älteren Thieren bloß wieder dieselben Zähne, nur größer. Bei dem capischen Ameisenfresser (*Orycteropus*) vermuthete ich dasselbe, wenigstens sieht es bei unserm Schedel so aus, und vielleicht endlich gilt dasselbe von den Backenzähnen des Wallrosses. Sonst wechselt wohl jedes mit Zähnen versehene Säugthier, wenigstens einige derselben, und le Gallois (*Expériences sur le principe de la vie* p. 351.) irrte sich sehr, indem er den Meerschweinchen und Kaninchen den Zahnwechsel absprach, wie ich aus eignen Erfahrung behaupten kann, doch werden nur die vordern beiden Backenzähne gewechselt, wenigstens beim Hasen, Kaninchen, Eichhörnchen.

Das Nähere über das Zahnen im nächsten Buche.



Anm. 5. Wenn rhachitische, scrofulöse Kinder früh schlechte Zähne haben; wenn ein scharfer, saurer Speichel sie zerfrisst, so ist das leicht begreiflich: wenn man aber von ganzen Völkern, die in einem rohen Zustande leben, dasselbe hört, so muß es natürlich sehr auffallen, doch findet man bei näherer Untersuchung bald eine gemeinschaftliche Ursache, nämlich zu heiß genossene Speisen und Getränke.

P. Kalm (Beschreibung der Reise nach dem nördl. Amerika 2. Th. Gött. 1757. 8. S. 502—506.) und Volney (Tableau du climat et du sol des états unis T. 2. p. 306.) beweisen dies sehr gut. Die Individuen, besonders die Weiber, mehrerer wilden Stämme, welche in den vereinigten Staaten wohnen und den Gebrauch des Thees angenommen, haben in drei Jahren eben so schlechte Zähne bekommen, als die Weissen. Vor dem Genuß des Thees hatte man dort von schlechten Zähnen nichts gewußt, falls nicht von Einzelnen die Speisen sehr heiß gegessen waren. Bougainville (Voyage autour du monde. Paris 1771. 4. p. 156.) hat bei allen Pescherähs verdorbene Zähne gefunden, allein sie verzehren ihre Muscheln, wovon sie vorzüglich leben, brennendheiß, obgleich halb roh. Mollien (Voyage dans l'intérieur de l'Afrique T. 2. p. 14. u. p. 63.) leitet die schlechten Zähne eines Negervolks von einem sehr kalten Trinkwasser desselben her, allein das hätte wohl die entgegengesetzte Folge. Volney sagt schon, daß die wilden Nordamerikaner, welche gewöhnlich kalte Speisen essen, schöne Zähne haben, vorzüglich aber verweise ich auf Franc. Lavagna (Esperienze e riflessioni sopra la carie de' denti humani. Genova 1812. 8. p. 47—70.) der jedoch zu einseitig die Caries der Zähne allein von den heißen Speisen und Getränken herleitet.

Daß das Tabakrauchen allein die Zähne nicht verdirbt, sehen wir täglich bei Leuten geringeren Standes, und Benj. Bergmann (Nomadische Streifereien unter den Kalmücken. Riga 1804. 8. 2. Th. S. 50.) sagt ausdrücklich, daß die Kal-



mücken die Pfeife nicht aus dem Munde legen und doch blendend weisse Zähne haben.

§. 377.

Wie unsere Zähne weder mit denen der Raubthiere, noch mit denen der pflanzenfressenden Thiere übereinstimmen, so sehen wir auch die Kraft, mit der sie von den Muskeln zur Verkleinerung der Speisen angewandt werden, auf einer Mittelstufe stehen und das Kiefergelenk einen Mittelcharacter zeigen.

Bei den Raubthieren finden wir vorzüglich die größeren Beissmuskeln außerordentlich verstärkt, so daß der Schlafmuskel (*temporalis*) bei dem Katzengeschlecht, bei der Hyäne und bei den Hunden sich an den Seiten wie ein Kissen wölbt und bei der Gröfse des Kronenfortsatzes einen sehr starken Ansatz findet, wie er sich zu einem solchen Muskel paßt; wahrscheinlich ist auch deswegen die Scheidewand zwischen ihm und der Augenhöle bei dem Eisbären selbst zu einem Muskel geworden, bei andern sehnig, doch mehr oder weniger mit Muskelfasern versehen: *Physiol. B. 2. Abth. I. S. 159.* Auch der *Masseter* tritt sehr hervor, und für ihn ist die äußere Fläche des hintern Theils des Unterkiefers ausgehöhlt. Das Gelenk des letztern ist ein sehr festes Charnier, so daß der vordere und hintere Rand der Gelenkhöle fast cylindrisch ist und den Gelenkfortsatz mehr oder weniger umfaßt, und wohl gar bei einigen, wie bei dem Dachs, so sehr, daß er nach der Maceration fest sitzen bleibt. Die



Bewegung ist sehr einförmig, blos zum Schneiden eingerichtet, aber sehr gesichert. Hier möchte ich die starken zweibäuchigen Muskeln auch blos zum Oeffnen des Mundes bestimmt halten.

Bei den Nagethieren ist der Masseter besonders stark, mehr als der Schlafmuskel, und noch durch einen eigenen von Meckel entdeckten Muskel verstärkt, welchen Cuvier (Leçons V. 290. Uebers. 3. S. 53.) mandibulo-maxillaris nennt, und der mit zwei Portionen vom Oberkiefer und Jochbein entsteht, und sich an einen großen Theil des äußern Zahnrandes des Unterkiefers befestigt. Meckel (a. a. O.) führt eine Verknöcherung an, die in der Sehne jenes Muskels liegt und vergleicht sie mit der Kniescheibe; ich möchte sie jedoch eher mit der Verknöcherung vergleichen, welche die Sehne des langen Wadenbeinmuskels in der Rinne des Würfelbeins zeigt. Ich finde auch bei dem Meer-schweinchen dieselbe Art Verknöcherung in der Sehne des Masseters, wo sie sich an den Knochen legt. Der innere Flügelmuskel besteht auch aus zwei Portionen, so daß man verführt werden könnte, hier ebenfalls zwei Muskeln anzunehmen; der äußere Flügelmuskel ist klein. — Bei dem zweizehigen Ameisenfresser, dem der Masseter fehlt, ist jener Mandibulo-maxillaris vorhanden, jedoch natürlich verhältnißmäßig sehr schwach.

Bei den Nagethieren besteht die Bewegung des Kiefers theils im Heben desselben, vorzüglich aber darin, ihn nach vorne und hinten zu ziehen; seit-



lich kann er äußerst wenig bewegt werden. Die erste Bewegung findet bei dem Beissen und Nagen statt, und wenn man die Muskeln kennt, und die eigenthümliche Bildung der Vorder- oder Nagezähne, so erklärt man es sich, wie z. B. ein Biber in ein Paar Augenblicken den dicksten Stock durchbeisst. Die Bewegung nach vorne und hinten dient zum Zermahlen zwischen den Backenzähnen, und die starken zweibäuchigen Muskeln wirken hier als kräftige Antagonisten.

Bei den Wiederkäuern ist die Bewegung auch sehr bestimmt und beschränkt. Bei den Einhufern und Vielhufern ist das Gelenk freier und die grade abgeflachten Backenzähne können mehr nach den Seiten bewegt werden.

Hiernach ist die Bewegung unsers Unterkiefers, die auch nach oben, nach vorne und hinten, und seitlich geschieht, sehr leicht zu beurtheilen. Keiner der Beissmuskeln ist vorzüglich stark, und der zweibäuchige Muskel dient wohl mehr zum Heben des Kehlkopfs, als zum Hinabziehen des Unterkiefers, oder zum Oeffnen des Mundes.

Bei den Affen nähert sich jene Bewegung bald mehr der unserigen, bald der bei den Raubthieren. Endlich wird sie sehr schwach und einförmig bei den Faulthieren, Ameisenfressern u. s. w., bei den Walfischen und den ihnen zunächst stehenden Thieren.

Viele Thiere üben eine sehr große Kraft mit ihren Stofs- oder Hautzähnen aus, allein dieß hat



nichts mit dem Kiefergelenk zu thun, sondern jene Kraft wird vom ganzen Körper, oder vorzüglich mit dem Halse ausgeübt.

Anm. 1. Die Bewegung des Unterkiefers geschieht bei uns insofern auf eine verschiedene Art, als bei einigen Menschen der Unterkiefer nicht so weit nach hinten gebracht werden kann, wie bei andern, so daß bei jenen die untern Schneidezähne nicht hinter die obern Schneidezähne gestellt werden können, was bei diesen mit Leichtigkeit geschieht. Bei manchen Menschen hat der Masseter eine große Dicke, welches dem Gesicht ein sehr thierisches Ansehen giebt.

Unser Kiefergelenk ist nur schwach zu nennen, daher auch die Verrenkung desselben nichts Seltenes ist, vorzüglich nach einer äußern Gewalt, z. B. einer Ohrfeige, allein auch durch Krampf; ich habe einen jungen Mann gekannt, der den Zufall oft hatte, aber selbst durch eine eigene Bewegung wieder hob; er behauptete, er hätte es jedesmal, wenn des Nachts die Seite des Gesichts entblößt gewesen wäre, wo der Kiefer verrenkt ward, läge er darauf, so hätte er es nie.

Anm. 2. Bei den Vögeln tritt eine ganz andere Einrichtung ein, da sich auch ihr Oberkiefer bewegt, dazu also eigene Muskeln mitwirken, während der Masseter fehlt. Der Schlafmuskel wird bei einigen Vögeln. z. B. den Kernbeißern, sehr dick. Bei dem Scharben (*Cormoranus Carbo*) und den verwandten Arten ist er mit einer eignen starken Portion vermehrt, die von dem beweglichen Fortsatze seines Hinterhaupts abgeht: um diesen aber fest zu stellen, und so dem Schlafmuskel mehr Kraft zu geben, geht hinten ein eigener Muskel von dem Unterkiefer an denselben. Vergl. meine Besch. u. Abbildungen in den Abhandl. unserer Akademie für 1816 und 1817. S. 110 — 115. Taf. 1.

Unter den Amphibien herrscht die größte Verschiedenheit. Bei den Krokodilen wird nicht bloß der Unterkiefer bewegt sondern der ganze Schedel mit dem Oberkiefer kann sich in



dem Unterkiefergelenk erheben. Bei den übrigen Eidechsen, wie bei den Schildkröten, und vielen Schlangen (*Anguis*, *Amphisbaena*) ist die Bewegung sehr eingeschränkt und es kann der Unterkiefer fast nur hinab- und hinauf gezogen werden. Bei der größten Mehrzahl der Schlangen, wo die Kiefer vorne von einander weichen können, ist die Gelenkverbindung sehr schwach, es wird auch geringe Kraft mit den Zähnen ausgeübt. Dasselbe gilt von den Fischen. Bei den Haifischen sind auch die Oberkiefer beweglich. Sie können ihre Beute zum Theil zwischen den Zähnen zerdrücken, allein ein eigentliches Kauen findet so wenig bei den Amphibien, als bei den Fischen statt.

Bei den Insecten ist zum Theil ein deutliches Zerkleinern mittelst der Kinnbacken; sehr viele nehmen ihre Nahrung blos durch Saugen mittelst Saugröhren auf. Wenn bei den Cephalopoden auch Kiefern zum Beißen vorkommen (die sogenannten Papagayschnäbel derselben), so sind doch dieselben keine Theile des Kopfkörpers, sondern durch weiche Theile befestigt. So ist es auch bei dem Blutegel (*Hirudo medicinalis*), wo die drei Sägeknorpel am Schlundkopf befestigt sind, wie die Zähne der Lampreten und älmlicher Fische an den Lippen. Einen zusammengesetzten Zerkleinerungsapparat haben die Seeigel, die Crustaceen u. s. w. wovon späterhin.

§. 378.

Während des Kauens, oder anderer Bewegungen der zum Munde gehörigen Theile wird der Speichel (*Saliva*) herbeigeführt. Seine Quellen sind die Speicheldrüsen (*glandulae salivales*), deren bei uns drei Paare vorhanden sind.

Erstlich die an und vor dem Ohr gelegene Ohrdrüse (*parotis*), die größte und aus den größten Körnern (*acini*) bestehend, zuweilen unten in die folgende übergehend, nicht selten vorne mit einem kleinen Anhang (*glandula accessoria*) versehen, deren



gemeinschaftlicher Gang (ductus Stenonianus) quer über den Masseter geht und den Backenmuskel durchbohrt, so daß seine Oeffnung an der innern Backenseite über dem ersten großen Backenzahn befindlich ist.

Zweitens die Unterkieferdrüse (glandula submaxillaris), welche am innern Winkel des Unterkiefers liegt, von dem zweibäuchigen Muskel bedeckt, kleinere Körner als die vorige, und grössere, als die folgende hat, mit der sie ebenfalls zuweilen zusammenhängt. Der aus den kleineren Gängen sich bildende grössere Gang (Ductus Whartonianus) geht über den Mylohyoideus an die untere Seite der Zunge bis zu ihrem Bändchen (frenulum), und öffnet sich daselbst, so daß besonders bei größerem Zuflufs des Speichels seine Oeffnung hier oft wie eine kleine Papille hervorragt.

Drittens die Zungendrüse (Glandula sublingualis), sie liegt auf jeder Seite unter der Zunge und besteht aus den kleinsten Körnern; gewöhnlich treten mehrere kleine Ausführungsgänge (ductus Riviniani) aus ihr nach ausßen und endigen sich seitlich unter dem Zungenrande mit sehr feinen Oeffnungen; gar nicht selten aber gehen auch ihre sämtlichen (oder mehrere) Gänge in einen gemeinschaftlichen Gang (Ductus Bartholinianus) über, der mit dem Gange der Unterkieferdrüse gleichen Verlauf hat, und sich entweder neben ihm am Zungenbändchen öffnet, oder mit ihm zuletzt zusammenfließt und eine gemeinschaftliche Oeffnung hat.



Das Gemeinschaftliche dieser Drüsen ist, daß sie aus festen Körnern bestehen, die aus einem Gewebe von Zellstoff, Gefäßen und Nerven gebildet zu seyn scheinen. Bei den mehrsten kann man zwar nicht nachweisen, daß die Nerven in ihnen bleiben (so wenig, als in der Thränendrüse), allein bei der Unterkieferdrüse, deren Nerven aus einem kleinen Ganglion kommen (das ich gegen die gewöhnliche Meinung höchst beständig und nie fehlend finde), scheint es bestimmt der Fall zu seyn. Wie sich die Ausführungsgänge aus den Körnern bilden, ist uns auch unbekannt, allein das Zusammenfließen der kleineren Gänge in grössere ist characteristisch, und bezeichnet diese, so wie die übrigen wenigen zusammengesetzten Drüsen. — Ihre Uebereinkunft wird hauptsächlich dadurch bewiesen, daß sie so oft in einander fließen, und die Gröfse ihrer Körner steht im Verhältniß zur Gröfse der Drüsen selbst. Indem sie aber ihren Saft an so verschiedenen Stellen ergießen, kann derselbe die genossenen Speisen um so leichter überall durchdringen.

Ant. Nuck *Sialographia et ductuum aquosorum anatome nova, accedit fons salivalis novus.* L. B. 1690. 8. — Jo. Bartholom. Siebold *Diss. sistens historiam systematis salivalis.* Jen. 1797. 4. tabb. — A. L. Murat *La glande Parotide.* Paris 1803. 8.

Anm. 1. Ehemals hielt man die kleinen Schleimdrüsen der Lippen, der Backen, und des Gaums gewöhnlich auch für



Speicheldrüsen, und Siebold in der ebengedachten trefflichen Schrift verband die ersteren mit ihnen, allein die Drüsen des Gaums sonderte er von ihnen als Schleimdrüsen ab. Sie gehören aber wohl alle ohne Ausnahme zusammen, so wie auch die Drüsen an der Wurzel der Zunge. Wenn man an den Nasenschleim denkt, so sind sie allerdings verschieden, und ihre Flüssigkeit ist mit der zu vergleichen, welche in Theilen des Darmkanals, an der Speiseröhre u. s. w. in ähnlichen Drüsen absondert werden, die Jeder Schleimdrüsen nennt. Es wird wahrscheinlich vieles davon als nützlich eingesogen, allein sie leistet auch die Dienste einer schleimigen milden Flüssigkeit, die Theile, wodurch die Nahrungsmittel gehen, schlüpfrig zu erhalten und zu überziehen, so daß jene leichter hindurch gelangen und weniger reizen, welches den Namen veranlaßt hat.

Die Mandeln (Tonsillae, Amygdalae) sind Haufen solcher Schleimdrüsen, glandulae aggregatae, und behalten den wesentlichen Character; alle kleine Drüsen nämlich, welche in ihnen zusammenkommen, öffnen sich einzeln, und jede ist ein offener Sack (crypta), welcher absondert. Bei den Thieren haben sie häufig ein verschiedenes Ansehen, weil sie sich nach vorne nur mit einer Oeffnung, wie bei den Kaninchen und Meerschweinchen, oder mit ein Paar großen Oeffnungen endigen, wie z. B. bei dem Rinde, sie liegen bei diesem auch nicht zwischen dem palatopharyngeus und glossopalatinus, wie bei uns, sondern der letztere Muskel, der den meisten Thieren gänzlich fehlt, wird durch den hyopalatinus ersetzt, der vom kleinen (bei den Thieren sehr verlängerten) Horn des Zungenbeins in das Gaumsegel geht. Bei dem Rinde liegt eine zweite grössere Mandel auf jeder Seite hinten am Constrictor supremus; doch sieht man nicht ihre Oeffnungen den Schlundkopf durchboren. Wenn Schriftsteller den Thieren die Mandeln absprechen, so kommt das wohl von dem verschiedenen Ansehen derselben her.

Anm. 2. Bei dem Hunde liegt eine große getheilte Drüse (glandula orbitalis, Augenhöhlendrüse) in der Augenhöle, deren Ausführungsgänge (Ductus Nuckiani) sich über den hintern Bak-



kenzähnen, niedriger als der Stensonsche Gang, öffnen. Vielleicht ist diese Drüse Ersatz für die nicht groſse Parotis und die sehr kleine Zungendrüse. Cuvier (Leçons 3 p. 212.) erwähnt nur ihres groſsen Ausführungsgangs, hat aber die hinter diesem liegenden, vier kleineren, die Nuck ebenfalls beschrieben und abgebildet hat, übersehen. Ich habe an dem Kopfe eines groſsen Hundes alles durchaus so gefunden, wie es Nuck (a. a. O. Taf. VI. Fig. 2. 3.), wenn gleich etwas roh, abbildet.

Cuvier (3. p. 212.) sagt, daſs die Zungendrüſen der Katze fehlen, und bei dem Hunde nur eine Verlängerung der Kieferdrüse zu ſeyn ſcheinen: allein, wenn auch bei beiden Thieren die Zungendrüſen nur klein ſind, ſo haben ſie doch ihren eigenen (Bartholinischen) Ausführungsgang, der neben dem Whartonschen bis zum Zungenbändchen geht. Die Nuckiſche Drüse fehlt der Katze.

Bei dem zweizehigen Ameiſenbären beſchreibt Cuvier (3. p. 214.) eine Menge Speicheldrüſen, worin ich ihm nicht beipflichten kann. Was er Kieferdrüſen nennt, ſind die groſsen unter der Haut liegenden Halsdrüſen, die ſonſt von vielen Schriftſtellern, namentlich bei den Winterschläfern, für die Thymus gehalten wurden und auf keine Weiſe Speichel abſondern. Was er Ohrspeicheldrüſen (parotides et une autre glande) nennt, hat beſtimmt keinen zur Mundhöhle führenden Gang, ſondern ſcheint mir eine bloſſe Thräpendrüse zu ſeyn, deren Cuvier bei dieſem Thiere gar nicht erwähnt. Ich erkenne nur ſeine letzten Drüſen an, welche die klebrige Flüſſigkeit abſondern, womit die Zunge überzogen wird. Ein Kauen findet ja auch bei dieſen Thieren nicht ſtatt, ſo daſs ſie des Speichels kaum bedurften; jene klebrige Feuchtigkeit war ihnen aber ſehr wichtig.

Den Walfiſchen, die ihre Nahrung mit vielem Waſſer aufnehmen, und dieſes wieder wegspritzen, fehlen die Speicheldrüſen.

Anm. 3. Bei den Vögeln giebt es keine andere Speicheldrüſen, als die Zungendrüſen. Bei den Spechten (Picus) wo ſie ſehr groſs ſind, geben ſie einen klebrigen Saft, der ihnen



so nöthig ist, wie den Ameisenbären. Bei dem Trappen (*Otis Tarda*), wo ich sie kürzlich untersucht habe, endigen sich ihre vielen langen Gänge mit vielen Oeffnungen vorne unter der Zunge, und entleeren eine dicke, zähe Feuchtigkeit, die ich mit der im Vormagen der Vögel abgesonderten vergleichen möchte.

Der unter der Zunge des männlichen Trappen sich öffnende große Kehlsack, wird von Bloch, der ihn (Schrift. d. Berl. Ges. Natf. Fr. 3. S. 376. Taf. 8. Fig. 3.) gut abbildet, so wie von Pallas (*Zoogr.* 2. p. 98.) für einen Wasserbehälter genommen, womit nach Bloch die Jungen, nach Pallas die brütenden Weibchen von den Männchen geätzt werden. Bloch schreibt ihn gegen die ältern Beobachter auch dem Weibchen zu, Pallas hingegen läugnet ihn bei diesem, und ich habe ebenfalls bei einem Weibchen auch nicht die kleinste Spur davon gefunden. Daß Wasser in dem großen Sack geholt würde, ist höchst unwahrscheinlich, sondern es wird wohl eine eigene Feuchtigkeit darin bereitet, auch mag der Speichel zum Theil dahin gehen.

Anm. 4. Die Drüsen, welche bei den Amphibien einen mehr oder weniger großen Theil der Zunge ausmachen, sind wohl schwerlich mehr als Schleimdrüsen.

Dagegen kommen bei den Schlangen dreierlei, oder wenigstens zweierlei Speicheldrüsen vor. Die erste ist die, wie es scheint, ziemlich allgemeine, welche Tiedemann (Denkschriften d. k. Baier. Ak. d. Wiss. für 1813. S. 25—30. Taf. 2.), entdeckt hat, die am äußern Rande des Ober- und Unterkiefers verläuft, und die Tiedemann aus vielen Schlangen beschrieben und von *Coluber Natrix* abgebildet hat, so wie eine Abbildung derselben von *Vipera Berus* in Philip. Seifert Diss. *Spicilegia adenologica*. Berol. 1824. 4. Taf. I. Fig. 4. gegeben ist. Bei *Trigonocephalus mutus* fehlen die Kieferdrüsen.

Die zweite ist die bekannte Ohrspeicheldrüse, welche nur bei den giftigen Schlangen vorkommt und das Gift absondert, wovon §. 383. Anm. 1. Diese ist bei dem ebengedachten *Trigonocephalus* außerordentlich groß und ersetzt ihm die andern.



Die dritte hinter dem Auge liegende hat Tiedemann ebenfalls entdeckt, und am angef. Orte von C. Natrix abgebildet. Er hielt sie ihrer Lage wegen für die Thränendrüse, da er aber bei einem Druck auf dieselbe eine gelbliche Feuchtigkeit am Gaumen herausfließen sah, so nahm er sie für eine Speicheldrüse. Als solche ist sie auch a. a. O. von Vipera Berus bei Seifert abgebildet.

Jul. Cloquet (*Mémoire sur l'existence et la disposition des voies lacrymales dans les serpens. Paris 1821. 4.*), der Tiedemann's gar nicht erwähnt, hat die sehr interessante Entdeckung gemacht, daß die Flüssigkeit dieser Drüse in den das Auge umkleidenden Sack geführt wird, und dasselbe bespült, so daß sich der Augapfel frei hinter der vordern Haut (Conjunctiva) bewegt. Aus dieser Höle fließt die Feuchtigkeit in die Kieferhöhle (Sinus intermaxillaire) und daraus in den Mund. Man begreift nun erst recht deutlich, wie die Conjunctiva mit der Oberhaut bei der Häutung der Schlangen zugleich abgeht. Man könnte aber dessen ungeachtet sagen, daß die Drüse Speichel- und Thränendrüse zugleich sey, da die Flüssigkeit zuletzt in den Mund geleitet wird, und wässerig habe ich sie wenigstens nicht gefunden, um sie ganz als Thränenflüssigkeit zu betrachten. — Bei dem Trigonocephalus liegt, wie auch Cloquet bemerkt, diese Drüse unter dem Auge versteckt, so daß sie auch daher in der Figur bei Seifert nicht mitabgebildet ist.

Anm. 5. Bei den Fischen sind die Speicheldrüsen etwas zweideutig. Cuvier (3. p. 339.) spricht sie ihnen ganz ab. Rathke (Beitr. zur Geschichte der Thierwelt 2. §. 51.) hingegen beschreibt eine Schlunddrüse der Gräthenfische, gesteht indessen, keine Ausführungsgänge derselben gefunden zu haben; dasselbe führt er auch von den Lippendrüssen und den unter dem Zungenknorpel gelegenen Drüsen des Neunauges an, s. dessen: Bemerkungen über den innern Bau der Prikke. Danzig 1825. 4. §. 28. Mir scheinen es Schleimdrüsen, denn bei wahren Speicheldrüsen dürfte wohl nicht an ein Ausschwitzen des Speichels zu denken seyn, sondern es müßten sich Ausführungs-



gänge finden; der Anfang der Verdauung bei den Fischen geschieht auch erst im Magen, oder dicht über demselben, allein nicht, wo die Schlundzähne liegen. Darauf möchte ich aber keinen Werth legen, was Cuvier a. a. O. aushebt, daß die Fische nämlich im Wasser leben; dieses kann den Speichel nicht ersetzen. Wir sehen ja auch, daß die im Wasser lebenden Cephalopoden, viele oder die mehrsten Gasteropoden, und selbst Pteropoden, wie die *Clio* nach Cuvier, Speicheldrüsen besitzen, die zwar keinen bei dem Kauen anzuwendenden Speichel liefern, ihn jedoch in den Anfang der Speiseröhre ergießen. Eben so nimmt auch Cuvier Speichelgefäße bei den Holothuriern an. Ich möchte selbst fragen, ob die von dem Rüsselsack in den Körper hinabhängenden Bänder der Kratzer (*Echinorhynchus*), welche Gefäße und drüsenartige Theile enthalten, nicht vielleicht Speichelgefäße sind, die ihnen bei dem Einbohren in oft ziemlich harte Theile allerdings nützlich seyn könnten. Ich habe sie in meiner *Hist. Entoz.* T. I. p. 253—55. ausführlich beschrieben.

Bei den Insecten kommen statt der Drüsen Speichelgefäße und zwar sehr häufig vor. Lyonet (*Anatomie de la chenille, qui ronge le bois de saule*, p. 59. Tab. 5. Fig. 1.) nannte sie *vaisseaux dissolvans*. Daß L. mit dem Saft dieser Gefäße aus der Weidenraupe (*Cossus*) kein Holz auflösen konnte, macht nichts aus, da der Speichel nicht selbst verdaut, sondern nur dazu vorbereitet. K. Aug. Ramdohr (*Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insecten*. Halle 1811, 4.) nennt nicht bloß die sich in das Saugwerkzeug oder den Anfang der Speiseröhre entleerenden blinden Gänge: Speichelgefäße, sondern auch die, welche sich tiefer in demselben oder im Magen endigen, und nimmt sie daher bei allen Insecten ohne Kinnladen an; unter denen mit Kinnladen versehenen Insecten hat er sie bei *Curculio Lapathi*, *Hemerobius Perla*, *Julus terrestris*, bei *Aranea* und *Oniscus* gefunden. Insoferne das *Pancreas* der höheren Thiere für eine Bauchspeicheldrüse gehalten wird, und



sich dasselbe bei den Fischen auch in Gefäße umbildet, so kann jene Annahme sich sehr wohl vertheidigen lassen.

§. 379.

Der Speichel (Saliva) ist im gesunden Zustande eine milde, weder saure, noch alkalische, von dem beigemischten Schleime schäumende Flüssigkeit, deren eigenthümliches Gewicht 1,080 beträgt und deren Consistenz zu der des Wassers sich wie drei zu eins verhält.

Der Speichel besteht nach Berzelius (Ueber die thier. Flüssigk. S. 45.) aus:

|                                                      |              |
|------------------------------------------------------|--------------|
| Wasser . . . . .                                     | 992,9        |
| Eigenthüml. thierischer Materie . . . . .            | 2,9          |
| Schleim . . . . .                                    | 1,4          |
| Alkalischen salzsauren Salzen . . . . .              | 1,7          |
| Milchsaurem Natrum und thierischer Materie . . . . . | 0,9          |
| Reinem Natrum . . . . .                              | 0,2          |
|                                                      | <hr/> 1000,0 |

Die eigenthümliche Materie (Speichelstoff) ist im Wasser, allein nicht im Weingeist auflöslich. Die wässrige Auflösung läßt verdunstet eine trockne durchsichtige Masse zurück, welche sich im kalten Wasser leicht wieder auflöst. Diese Auflösung wird weder durch Alkalien, noch durch Säuren, noch durch essigsaures Blei, noch durch salzsaures Quecksilber, noch durch den Gerbestoff gefällt, wie sie auch bei dem Kochen nicht trübe wird.

Der im Speichel stets vorhandene Schleim wird leicht durch die Vermischung des Speichels mit de-



stillirtem Wasser dargestellt, da sich derselbe daraus allmählig zu Boden setzt. Er enthält nach Berzelius (S. 47.) kein erdiges phosphorsaures Salz, in seinem natürlichen Zustande, obgleich sein Ansehen verleiten könnte, dieses erdige Salz darin zu vermuthen; wird er aber eingeäschert, so zeigt sich doch in der Asche nach der Verbrennung ein beträchtlicher Antheil des phosphorsauren Salzes.

Man hat wohl diesem Schleim allein die Erzeugung des Weinstein (Anm. 2.) zugeschrieben, da aber dieser ganz mit den Speichelsteinen (*calculi salivales*) in den Bestandtheilen übereinstimmt, so kann es nicht seyn. Diese Steine kommen ja in den Speichelgängen z. B. in dem ductus Whartonianus häufig genug vor, also an Orten, wo der Mundschleim nicht hingelangt, können sich auch daher von ihm nicht herleiten lassen, sondern sie setzen offenbar einer krankhaften Weise an Erde zu reichen Speichel voraus. Rosinius Lentulus (*Eph. Nat. Cur. Dec. II. ann. 4. p. 311.*) erzählt von einem andern Arzte, seinem Freunde, der, wenn er lange und ernsthaft sprach, den Speichel wie durch eine Spritze in Tropfen auswarf, die sogleich in einen weißen Kalk übergingen, quae continuo in albissimam calcem concresecunt. Bei einem solchen Speichel sind die Speichelsteine leicht erklärt.

Anm. 2. Bei vielen Menschen reagirt der Speichel alkalisch, bei andern sauer, so daß das in den Mund genommene Lackmuspapier geröthet wird, und die Zähne sehr schlecht dabei wegkommen. Zuweilen schmeckt er süß, oft fade, wie er-



dig, häufig bitter, welches jedoch eigentlich nicht ihm selbst, sondern dem Zustande des Magens u. s. w. zuzuschreiben ist, wovon in der Folge.

Anm. 2. Der Weinstein (Tartarus) besteht nach Berzelius aus:

|                                                         |             |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| Erdigen phosphorsauren Salzen . . . . .                 | 79.0        |
| Unzersetztem Schleime . . . . .                         | 12.5        |
| Eigenthümlicher Speichelmaterie . . . . .               | 1.0         |
| Thierischer in Salzsäure auflöslicher Materie . . . . . | 7.5         |
|                                                         | <hr/> 100.0 |

Er setzt sich sehr leicht bei Menschen, die sich den Mund nicht gehörig reinigen, oft schon in jungen Jahren, doch vorzüglich bei älteren, besonders dem Trunk ergebenen Leuten um die Zähne an, und bildet oft große Massen, am häufigsten um die Backenzähne. Er schadet sehr, indem durch seinen Anwachs das Zahnfleisch weggedrängt wird, und selbst die Zahnzellen leiden. Hat er lange festgesessen, so darf man ihn fast nicht wegnehmen, weil nun oft besonders die vorderen Zähne nur durch ihn Halt haben, und wenn er weggenommen wird, früher oder später wegfallen.

Unter den Hausthieren kommt der Weinstein vorzüglich oft bei Hunden vor, besonders wenn sie alt werden, zuweilen in großen Massen und sieht eben so aus, wie bei dem Menschen. Bei dem Pferde und den wiederkäuenden Thieren macht er einen dünnen, schmutzigbraunen oder metallischen Ueberzug an den Kronen der Backenzähne. Speichelsteine kommen nicht selten bei dem Pferde und Rinde vor; s. meine Reisebemerkk. 2. B. S. 71. n. 3. 4. S. 78. n. 31.

### §. 380.

Der Speichel wird beständig abgesondert, doch wird seine Absonderung vermehrt, entweder durch Bewegung der Zunge, der Backen und des Kiefers beim Sprechen, Kauen; oder durch scharfe Dinge, die in den Mund genommen werden, beim Tabaks-  
rau-



rauchen; in manchen Krankheiten, vorzüglich wenn andere Ausleerungen unterdrückt sind, als in den Pocken, im Scorbut; durch das Quecksilber, am stärksten, wenn es in den Mund, allein auch, wenn es in die entferntesten Theile des Körpers eingerieben, oder innerlich genommen wird; oder durch einen Nervenreiz, wie bei dem Hunger, wenn Speisen gesehen werden, oder wenn nur daran gedacht wird, so daß man alsdann den Zufluß des Speichels im Munde fühlt, und die Endigungen des Whartonschen Ganges an den Seiten des Zungenbändchens sich etwas erheben sieht. Etwas Aehnliches kann auch selbst geschehen, wenn man sehr feine, unreine Töne hört, vorzüglich wenn in Kork geschnitten wird, und ist die Erklärung davon durch die bekannten Verbindungen der Nerven, die zu den Speicheldrüsen gehen, leicht gegeben.

Daß viel Speichel abgesondert wird, ist gewiß, allein wie viel, läßt sich nicht mit Sicherheit bestimmen, da wahrscheinlich jeder Versuch, den Speichel aufzufangen und so der Menge nach zu bestimmen, zur Vermehrung seiner Absonderung beitragen kann. Gar Vieles thut hier auch die Gewohnheit, man sieht daher viele Menschen selbst bei dem Rauchen eines scharfen Tabaks wenig auswerfen, während es andere unaufhörlich thun.

Anm. Haller (VI. p. 58—60.) hat viele Fälle gesammelt, wo der Speichel in großer Menge abgesondert ward; wo während eines Speichelflusses täglich drei, vier, fünf, ja acht



und noch mehr Pfunde ausgeworfen wurden. Ein erwachsener Mensch kann nach Nuck (p. 29.) im natürlichen Zustande in zwölf Stunden zehn Unzen oder ein Pfund Speichel auswerfen; manche Menschen schlucken nach ihm alle zwei Stunden über zwei Unzen Speichel hinab, andere nur eine Unze. Er glaubt nämlich und wohl mit vollem Recht, daß ohne Niederschlingen kein Speichel in den Magen hinabfließt, und bezieht sich hauptsächlich darauf, indem er annimmt, daß während der Nacht wenig Speichel abgesondert werde. Daß alle Absonderungen des Nachts geringer sind, ist wohl gewiß, wie auch schon (§. 335. Anm. 1.) bemerkt worden; allein daß so sehr wenig Speichel dann abgesondert werde, möchte ich nicht behaupten, denn manchem Menschen fließt (wegen abhängiger Lage des Kopfs) sehr viel Speichel aus dem Munde, und wenn sich mehr ansammelt, so wird er wohl eben so unbewußt niedergeschluckt, als dieß mehrentheils bei Tage geschieht. Haller (p. 60.) sagt wohl sehr richtig: *Pars deglutiitur, noctu quidem omnis, etsi eo tempore saliva parcius paratur.* Es hat auch wohl seinen großen Nutzen, daß der Speichel im Munde bleibt, bis er niedergeschluckt wird, da dieser sonst sehr leicht ausgetrocknet würde.

§. 381.

Die Wichtigkeit des Speichels für die Auflösung der genossenen Speisen ist außerordentlich groß. Daher ist das Hinabschlingen der ungekau-ten und von dem Speichel nicht durchdrungenen Speisen so nachtheilig, und der Verlust des Speichels, sobald er bedeutend wird, wie besonders bei jüngeren, im Wachsthum befindlichen Leuten, die bei dem Tabaksrauchen oder sonst viel ausspeien, ohne Ausnahme schädlich. Ja man hat Beispiele, daß Abmagerung und Auszehrung darauf gefolgt ist, so wie Burserius von Kanilfeld einen dadurch



abgezehrten Menschen heilte, daß er ihm das Ausspeien untersagte. Man findet auch, daß durch das Auswerfen des Speichels der Hunger für eine Zeitlang abgewehrt wird, weswegen auch die wilden Amerikaner, die, soweit wir sie kennen, in einem großen Mangel an Nahrungsmitteln leben, den Tabak schätzen gelernt hatten, und auch unter uns wird oft der erste Hunger durch Tabakrauchen gestillt.

Es ist aber nicht bloß die Unentbehrlichkeit des Speichels zur Auflösung der Speisen vorhanden, sondern er giebt diesen größtentheils ihre Annehmlichkeit, denn erst während sie zerkaut werden, und er sie mehr und mehr durchdringt, entwickelt sich das Mannichfaltige ihres Geschmacks, und wer dem Gaumen dient, wird alle Speisen sehr langsam genießen. Die genossenen Flüssigkeiten werden wohl wenig durch den Speichel verändert, obgleich ihnen, wenn sie nicht zu rasch getrunken werden, immer etwas Speichel beigemischt werden muß.

Anm. 1. Daß ein Schriftsteller in unsern Tagen, in einer manchen Schätzbare enthaltenden Schrift (Ge. W. Chr. v. Kahtlor Ueber die zweckmäßigste Anwendung der Haus- und Flußbäder. Wien 1822. 8. S. 236.) es noch ernstlich empfehlen kann, daß Mütter und Ammen den Kindern die ersten Speisen vorkauen, ist wohl nur aus der Liebe zu Paradoxieen erklärbar. Es giebt nichts Ekelhafteres, da so viele an schlechten Zähnen und andern Mundfehlern leiden, da die Weiber der geringen Klasse so häufig Branntwein, Zwiebeln und so viel Anderes den Kindern Unpassende genießen, und der Speichel alter Weiber, wie die Wärterinnen gewöhnlich sind, den Kindern wohl nicht



nützlich seyn wird. Wie kann der Vfr. das mit der Milch und der Ausdünstung vergleichen, obgleich auch diese allerdings oft genug nachtheilig wirken mögen.

Anm. 2. Bei vielen Schlangen wird die auflösende Kraft des Speichels auf das Höchste gesteigert. Der in ihrer Ohrspeicheldrüse oder Giftdrüse (§. 378. Anm. 4.) abgesonderte Speichel ist so wirksam, daß er alle Thiere tödten und ihre Leichname auf das Schnellste zur Fäulniß bringen kann. Indem sie also ein Thier gebissen haben und das Gift in die Wunde geflossen ist, verschlingen sie es ganz und es löset sich bald in ihrem Nahrungskanal auf. Die nicht giftigen Schlangen speicheln auch die zu verschlingenden Thiere, nachdem sie sie gebissen und zum Theil zerdrückt haben, allmählig ein und bewirken dadurch nicht allein ihr leichteres Niederschlingen, sondern tragen auch gewiss so zu ihrer frühern Auflösung bei.

Die gedachte Drüse (Parotis) ist bei den giftigen Schlangen von bedeutender Größe, am grössten, so viel ich weiß, bei dem *Trigonocephalus mutus* (*Crotalus* Linn.) wovon die Abbildung nach dem auf unserm anatomischen Museum befindlichen Präparat in Seifert's oben genannten Spicil. Adenol. Tab. 1. Fig. 1—3. gegeben ist. Sie ist mit einem Muskel (*M. temporalis*) umgeben, der sie zusammendrücken kann, und besteht aus kleinen Drüsenkörnern, deren Gänge in einen kurzen und dicken Ausführungsgang (*Ductus Stenonianus*) übergehen, der sich innerhalb der Scheide öffnet, welche den grössten Theil der Giftzähne umfaßt. Diese sitzen am vordersten Theile des Oberkiefers, doch sind auf jeder Seite nur einer oder zwei befestigt und aus der gedachten Scheide hervorragend, also diensthüend, während die übrigen (fünf oder sechs auf jeder Seite) kleiner, und noch nicht hervorragend, sondern nur für jene zum Ersatz bestimmt sind. Oken wundert sich in der Isis, daß bei dem abgebildeten Kopfe des *Trigonocephalus* auf jeder Seite zwei Zähne hervorstehen, allein das kommt auch bei anderen, z. B. den Brillenschlangen und selbst bei den *Viperu* (*Vipera Berus* und *V. Redi*) vor. Jeder Giftzahn hat an



seiner äußeren Seite einen Kanal, dessen obere halbrunde (parabolische) Oeffnung nahe an der Basis des Zahns, dessen untere längliche Oeffnung (Spalte) etwas über der Spitze des Zahns befindlich ist, so daß der Kanal beim Beißen nicht verschlossen werden kann, sondern indem der Zahn mit der scharfen Spitze eindringt, durch die darüber befindliche Spaltöffnung das Gift ungehindert einfließt.

Das Schlangengift scheint allen Thieren ohne Ausnahme, wie dem Menschen, tödlich zu seyn, wenn es in hinreichender Menge in ihr Blut gebracht wird, sey es durch den Biss, sey es durch das Eindringen des Gifts in eine vorher gemachte Wunde. Man hat wohl sonst die kaltblütigen Thiere davon ausnehmen wollen, allein ich habe öfters Frösche von dem Biss unserer Viper (*Berus*) sterben sehen; von Schildkröten führt Fontana (*Traité sur le venin de la Vipère* p. 33.) Beispiele an, wo sie vom Schlangenbiss starben, und wenn er glaubt, daß Schlangen nicht vom Schlangenbiss sterben können, so hat Giuseppe Mangili (*Sul veleno della vipera discorsi due*. Pavia 8. p. 9. aus dem Giorn. di Fisica di Pavia von 1809.) dagegen gesehen, daß junge Vipern (*V. Redi*) von dem Biss ihrer Mutter starben. Patrick Russell (*An Account of Indian serpents*. Lond. 1796. fol. p. 85.) erzählt, daß sich die Brillenschlangen untereinander ohne Nachtheil beißen; daß auch eine Brillenschlange von einer andern Schlange ohne Erfolg gebissen ward; daß dagegen zwei Schlangen anderer Art von dem Biss einer Brillenschlange starben.

Von der nordischen Viper (*Berus*) bezweifelte man wohl sonst, daß ihr Biss dem Menschen tödlich werden könnte, allein Fr. Aug. Wagner (*Erfahrung über den Biss der gemeinen Otter oder Viper Deutschlands und dessen Folgen*. Lpz. u. Sorau 1824. 8.) hat Fälle darüber mitgetheilt. Daß die von ihm gegebene Abbildung die kupferfarbene Varietät darstellt, welche Linné *Chersea* nannte (so wie Prester die schwarze Varietät bezeichnet), ist insoferne interessant, als sie auch in



Schweden für die giftigste gehalten wird. Vergl. Orfila II. 2. p. 115.

Das Gift der Viper ist von gelblicher Farbe, weder sauer, noch alcalinisch, zeigt keinen scharfen Geschmack, wie das Gift der Bienen und Wespen, und selbst das des Scorpions, obgleich dieses minder scharf ist, sondern einen etwas zusammenziehenden (Fontana p. 46.). Im Wasser sinkt es zu Boden, trübt dasselbe etwas und giebt ihm eine weißliche Farbe; im Weingeist ist es unauflöslich und wird dadurch aus seiner Auflösung im Wasser niedergeschlagen; frisch ist es etwas klebrig und getrocknet hängt es wie Pech an. Es behält nach Fontana (p. 53.) im Zahn getrocknet und wieder aufgelöst seine Kraft nach Jahren, und man hat Erzählungen von Zähnen der Klapperschlange, die dasselbe beweisen. Ich verwundete eine Taube ein Paar Mal mit den Zähnen des *Trigonocephalus*, die voll Gift waren, umsonst, doch mochte die Schlange schon lange in Brantwein gelegen haben, so daß dessen wässrige Theile vielleicht das Kräftige ausgezogen hatten.

Die ehemals so gerühmten Wirkungen des flüchtigen Laugensalzes sind in den neueren Zeiten von den Mehrsten bestritten. Russell (a. a. O. S. 80.) bemüht sich das von Williams jenem gegebene Lob zu entkräften. Daniel Johnson (*Sketches of field sports as followed by the Natives of India* Lond. 1822. 8. p. 220.) legt ihm auch keine andere Kraft bei, als den flüchtigen Reizmitteln überhaupt, die er nicht verwirft, er sagt auch selbst (p. 222.) daß niemand dort reiset, ohne flüchtige Geister bei sich zu haben, Humboldt (*Reise Th. 4. S. 462.*) spricht auch dagegen, so wie Orfila.

Mangili ist durchaus für den Nutzen des flüchtigen Laugensalzes, und erzählt (a. a. O. S. 15.) einen Fall, wo ein Huhn, dem er dasselbe gegeben hatte, von dem Schlangenbiss nicht starb, während ein anderes, dem er nichts, so wie ein drittes, dem er Blausäure gab, davon starben, und versichert sehr viele solcher Versuche in Gegenwart seiner Collegen und Zuhörer angestellt zu haben. In einer späteren Schrift (*Discorso. Pavia*



1816. 8.) bestätigt er dies alles, und giebt Versuche an, wo Opium und Moschus nicht gegen den Schlangengift schützen, wie das flüchtige Laugensalz, so daß er diesem (wie es ehemals geschah) specifische Wirkungen zuschreibt. Jene Versuche wären sehr zu wiederholen, denn sie geben unstreitig reinere Resultate, als die an gebissenen Menschen angestellten, wo oft geraume Zeit verstreicht, ehe man das Mittel anwendet, und wo gewöhnlich (aus einer sehr zu entschuldigenden Furcht) vielerlei Mittel zugleich gegeben werden. Man betrachte nur den von Orfila (p. 136.) erzählten Fall, wo ein in London von einer Klapperschlange gebissener Mann zum Anfang der Cur eine Dose Jalappe erhielt! Dabei soll wohl Keiner genesen.

Descourtilz (Voyage 1. p. 225.) versichert, daß das flüchtige Laugensalz gegen das durch die Physalia erregte Brennen, so wie (II. p. 326, p. 374—378.) gegen das Gift der Scorpione, Spinnen und Scolopendern helfe.

Anm. 3. Höchst auffallend ist die Erscheinung, daß ein Säugthier, der *Ornithorhynchus paradoxus*, gleichfalls giftige Waffen zu besitzen scheint. Das Männchen hat nämlich eine große, aus kleinen Körnchen (*acinis*) bestehende Drüse (Seifert *Spicil. Adenol.* Tab. 1. Fig. 5. 6.), welche zwischen dem Oberschenkel und einem starken Fortsatze des Wadenbeins liegt, von dem Hautapparat bedeckt; ihre kleinen Gänge sammeln sich in einen Ausführungsgang, der bis gegen das Sprunggelenk (*astragalus*) niedersteigt, und sich hier in einen hohlen knöchernen, mit Horn überzogenen, an der Spitze nach außen mit einer Spalte versehenen Sporn endigt. Diesen, der außer der Mittelhöhle, welche schon Blainville (*Bullet. de la soc. Philom.* 1817. p. 82 — 84. tab.) beschrieben hat, mit sechzehn kleinen Röhren in seinen Knochenwänden versehen ist, habe ich in den Schriften unserer Akademie von 1820 und 21. S. 232—36. beschrieben und abgebildet. Da ich damals schnell ein Skelett zu meinen Vorlesungen über vergleichende Anatomie nöthig hatte, und selbst anderweitig beschäftigt war, so übertrug ich das einem Gehülfen, der die Drüse außer Acht ließ



so, daß ich diese erst später zu Gesicht bekam wie ich ein zweites Exemplar erhielt, wobei ich zugleich erfuhr, daß Clifft in London die Drüse entdeckt habe, so wie ich fernerhin hörte, das Knox in Edinburg ihr Entdecker sey. Dieß ist auch in Seifert's Spicil. Adenol. und in Lud. Maur Jaffé Diss. de Ornithorhyncho paradoxo (Berol. 1823. 4. tabb.) bemerkt.

Hierüber hat mich Herr Prof. Meckel in der Isis (1825 1. Heft S. 122.) hart verunglimpft. Er behauptet nämlich, der Entdecker der Drüse zu seyn und er habe dieß in Voigtel's 1823 erschienenen Dissertation angezeigt, welche mir zugeschickt sey. Dieß ist aber nicht der Fall, und von seiner Entdeckung und ihrer Erwähnung in der gedachten Diss. erfuhr ich das erste Wort durch seine Anzeige in der Isis. Meine Art ist es nie gewesen, Jemand's Recht zu schmälern, und wie konnte ich wissen, daß in C. Ed. Voigtel's Diss. de causis mechanis, quae liberum ciborum stercorisque transitum per canalem cibarium impediunt, am Schluß vom Schnabelthiere die Rede sey? Ich ließ dieß Herrn Meckel sagen, und forderte ihn auf, in der Isis sein Unrecht wieder gut zu machen. Das hat er aber nicht gethan, und statt das Vergeltungsrecht auszuüben, begnüge ich mich mit dieser einfachen Erzählung. — Wie ich das Manuscript in den Druck schicke, erhalte ich Meckel's: Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica. Lips. 1826. Fol. worin er S. 57. bemerkt, daß er gern durch einen Brief von mir an Nitzsch erfahren, daß ich Voigtel's Dissertation nicht früher gekannt habe. Das ist aber wohl keine Genugthuung, denn die Isis ist in Aller Händen, wie Wenige werden aber jene theure Monographie zu sehen bekommen. — Ich wünsche, daß dieß der letzte unverdiente Anfall gegen mich seyn möge; sollten indessen andere geschehen, so werde ich ihnen blos ein ruhiges Stillschweigen entgegensetzen, Ueber die Sache will ich mit Jedem, auch mit meinem besten Freunde streiten, wo ich es nöthig finde; gegen die Person zu streiten ist niemals Noth, wo es die Wissenschaft gilt.



1816. 8.) bestätigt er diess alles, und giebt Versuche an, wo Opium und Moschus nicht gegen den Schlangenbiß schützten, wie das flüchtige Laugensalz, so daß er diesem (wie es ehemals geschah) spezifische Wirkungen zuschreibt. Jene Versuche wären sehr zu wiederholen, denn sie geben unstreitig reinere Resultate, als die an gebissenen Menschen angestellten, wo oft geraume Zeit verstreicht, ehe man das Mittel anwendet, und wo gewöhnlich (aus einer sehr zu entschuldigenden Furcht) vielerlei Mittel zugleich gegeben werden. Man betrachte nur den von Orfila (p. 136.) erzählten Fall, wo ein in London von einer Klapperschlange gebissener Mann zum Anfang der Cur eine Dose Jalappe erhielt! Dabei soll wohl Keiner genesen.

Descourtilz (Voyage 1. p. 225.) versichert, daß das flüchtige Laugensalz gegen das durch die Physalia erregte Brennen, so wie (II. p. 326. p. 374—378.) gegen das Gift der Scorpione, Spinnen und Scolopendern helfe.

Anm. 3. Höchst auffallend ist die Erscheinung, daß ein Säugthier, der Ornithorhynchus paradoxus, gleichfalls giftige Waffen zu besitzen scheint. Das Männchen hat nämlich eine große, aus kleinen Körnchen (acinis) bestehende Drüse (Seifert Spicil. Adenol. Tab. 1. Fig. 5. 6.), welche zwischen dem Oberschenkel und einem starken Fortsatze des Wadenbeins liegt, von dem Hautapparat bedeckt; ihre kleinen Gänge sammeln sich in einen Ausführungsgang, der bis gegen das Sprunggelenk (astragalus) niedersteigt, und sich hier in einen hohlen knöchernen, mit Horn überzogenen, an der Spitze nach außen mit einer Spalte versehenen Sporn endigt. Diesen, der außer der Mittelhölle, welche schon Blainville (Bullet. de la soc. Philom. 1817. p. 82—84. tab.) beschrieben hat, mit sechzehn kleinen Röhren in seinen Knochenwänden versehen ist, habe ich in den Schriften unserer Akademie von 1820 und 21. S. 232—36. beschrieben und abgebildet. Da ich damals schnell ein Skelett zu meinen Vorlesungen über vergleichende Anatomie nöthig hatte, und selbst anderweitig beschäftigt war, so übertrug ich das einem Gehülfen, der die Drüse außer Acht ließ



so daß ich diese erst später zu Gesicht bekam, wie ich ein zweites Exemplar erhielt, wobei ich zugleich erfuhr, daß Clifft in London die Drüse entdeckt habe, so wie ich fernerhin hörte, das Knox in Edinburg ihr Entdecker sey. Diefes ist auch in Seifert's Spicil. Adenol. und in Lud. Maur Jaffé Diss. de Ornithorhyncho paradoxo (Berol. 1823. 4. tabb.) bemerkt.

Hierüber hat mich Herr Prof. Meckel in der Isis (1825 1. Heft S. 122.) verunglimpft. Er behauptet nämlich der Entdecker der Drüse zu seyn und er habe dieselbe in Voigtel's 1823 erschienenen Dissertation angezeigt, welche mir zugeschiedt sey. Diefes ist aber eine Unwahrheit, und von seiner Entdeckung und ihrer Erwähnung in der gedachten Diss. erfuhr ich das erste Wort durch seine Anzeige in der Isis. Meine Art ist es nie gewesen, einem sein Recht zu schmälern, und wie konnte ich wissen, daß in C. Ed. Voigtel's Diss. de causis mechanicis, quae liberum ciborum stercorisque transitum per canalem cibarium impediunt, am Schlufs vom Schnabelthiere die Rede sey? Ich ließ dies Herrn Meckel sagen, und forderte ihn auf, in der Isis sein Unrecht wieder gut zu machen. Das hat er aber nicht gethan, und statt das Vergeltungsrecht auszuüben, und ihm an eben dem Orte eine Menge Fälle vorzuhalten, wo er aus Leidenschaftlichkeit meine Beobachtungen verschwiegen oder schlecht behandelt hat, begnüge ich mich mit dieser einfachen Erzählung. Es muß ein Jeder bedauern, daß ein Mann von solchem Fleiß und so vielen Kenntnissen in einer kränklichen Eitelkeit und in der feindseligsten Gemüthsstimmung untergeht.

(Nachtrag. Wie ich das Manuscript in den Druck schicke, erhalte ich Meckel's: Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica. Lips. 1826. Fol. worin er sich S. 57. herabläßt, zu sagen, daß er gern durch einen Brief von mir an Nitzsch erfahren, daß ich Voigtel's Dissertation nicht früher gekannt habe. Das ist aber wohl keine Genugthuung, denn die Isis ist in Aller Händen, wie Wenige werden aber jene theure Monographie zu sehen bekommen.)



Uebrigens ist die giftige Eigenschaft des in der Drüse bereiteten Safts noch nicht durch die Erfahrung nachgewiesen. Ein vom Schnabelthier durch den Sporn verwundeter Mensch erlitt eine Zeitlang Beschwerden, die man wirklich mehr einer mechanischen Verletzung zuschreiben möchte. Offenbar übt das Thier auch bei seiner Anwendung Gewalt aus, und schlägt mit dem Sporn, welches auch gegen die Sache zu streiten scheint. Besonders aber ist es auffallend, daß nur das Männchen den Sporn hat: das paßt mehr zu einer Waffe, als zu einem Giftorgan. Dagegen spricht aber die Beschaffenheit der Drüse und die Spalte am Sporn sehr laut für ein solches.

§. 382.

Wie der Speichel bei vielen Thieren immer bis zum Tödtten giftig ist, so finden wir dagegen bei mehreren Arten der Hundegattung, bei dem Hunde, Wolf, Fuchs und Jackal, und bei der verwandten Hyäne, daß sie aus uns gänzlich unbekannten Ursachen in eine Krankheit fallen, welche wir wegen des damit verbundenen Hanges zum Beissen und Verletzen, mit dem Namen Wuth, Tollwuth (*lyssa*, *rabies canina*) belegen, und wobei ihr Speichel nicht blos den gebissenen, oder beleckten, oder bespieenen Menschen und Thieren, den Tod bringen, sondern ihnen dieselbe Wuth vorher mittheilen kann, so daß diese scheußlichste aller Krankheiten immer auf das Neue fortgepflanzt und oft schnell sehr verbreitet wird.

Daran schließt sich endlich die Erfahrung, daß, ohne vorhergehende Wuth, der Speichel sowohl bei Menschen als bei Thieren, durch zu große Gemüthsbewegung, namentlich durch heftigen Zorn oder



durch Liebesraserei so giftig werden kann, daß er die Wuth und den Tod bringt. Ja man hat Beispiele, daß solche Menschen, indem sie sich selbst bissen, dadurch auf die angegebene Art den Tod fanden, welches wohl den höchsten Grad der Ausartung eines thierischen Saftes bezeichnet.

Anm. 1. Vergebens suchen wir in dem Bau jener Thiere, denen die Wuth eigenthümlich ist, nach einer Ursache derselben. Der ehemals sogenannte Tollwurm (Lyssa), oder die zwischen den Geniohyoideis in der Mittellinie der Zunge liegende Sehne (oder das spindelförmige Band), worin man ehemals, wie schon der Name andeutet, die Ursache der Wuth setzte, so daß man auch daher diese Sehne den Hunden auf Polizeibefehl ausschneiden lassen mußte, ist nicht bloß dem Hundegeschlecht und der Hyäne (bei welcher ich sie auch gefunden) eigen, sondern ihnen mit dem Coati, dem Waschbären, dem Bären, dem Känguruh und dem Eichhörnchen gemein, wie ich (B. 2. 1. Abth. S. 288. Anm.) gezeigt habe, und die Spur derselben läßt sich gewiß noch weiter verfolgen.

Auch die Zergliederungen der an der Wuth gestorbenen Thiere und Menschen haben bisher keinen Aufschluß gegeben. Ich bin bei der genauen Section einiger solchen menschlichen Leichen gewesen, wo sich wohl Congestionen in mehreren Theilen und eine dunkle Farbe des Herzens und andrer Muskeln zeigten, ohne jedoch hierdurch etwas Characteristisches auszudrücken. Da die hintere Wand des Schlundkopfs und der Speiseröhre in einem Falle so sehr geröthet war, und mir dieß von der Lage der Leiche auf dem Rücken herzuleiten schien, so bat ich Ernst Horn, welcher damals der Charité vorstand, die nächste Leiche der Art auf die Bauchseite legen zu lassen: dieß geschah, und nun waren die vorderen Theile mehr mit Blut angefüllt, als die hinteren.

Autenrieth (resp. J. Lud. Fr. Metzger Diss. de hactenus practervisa nervorum lustratione in sectionibus hydrophobo-



rum. Tübing. 1802, 8.) machte darauf aufmerksam, daß die Nerven an den gebissenen Stellen vielleicht etwas Characteristisches darbieten möchten, allein ich habe wenigstens an dem unmittelbar neben der geheilten Wunde eines an der Wuth gestorbenen Menschen liegenden Nervus ulnaris auch nicht die geringste Spur einer Veränderung gesehen. Eine Untersuchung der in der Leiche eines an der Wuth gestorbenen Mannes ganz unveränderten Nerven findet sich in Rust's Magazin B. 21. S. 164.

Eben so wenig baue ich auf Marochetti's Bläschen an der Zunge. Das Brennen unter der Zunge mag als ein kräftigeres Mittel, dem leichter Zutrauen geschenkt wird, den Muth aufrichten, und dadurch Manchen vor einer sympathischen Wuth schützen, allein nimmer würde zu rathen seyn, deswegen die so erprobt sichere, frühe äußere Behandlung der Bißwunden aus der Acht zu lassen. Auf der hiesigen Thierarzneischule ist eine Reihe sehr interessanter Beobachtungen und Versuche über das Wuthgift angestellt, deren baldige Bekanntmachung sehr zu wünschen wäre: dort ist bei den wuthkranken Thieren nichts von solchen Blasen gefunden worden.

Die gegebenen Beschreibungen derselben sind größtentheils so dürftig, und unter einander so abweichend, daß man nichts darauf geben kann. Viele Aerzte mögen wohl etwas geschwollene Oeffnungen der Speichelgänge, oder zufällige Bläschen, dergleichen ja oft an der Zunge vorkommen; für Wuthbläschen gehalten haben. Etwas Genaueres kenne ich darüber nicht. — Ueber Marochetti's Mittheilungen ist zu vergleichen: Eine neue Ansicht von der Hundswuth in: Vermischte Abhandlungen aus dem Gebiete der Heilkunde. 1. Samml. Petersburg 1821, 8. S. 219—222. — Dieselbe Sache, als in Ungarn und der Ukraine längst gebräuchlich, nach Kamensky von Mayer. Das. 2. Samml. 1823. S. 88, 89. — Rust's Magazin B. 10, S. 189—92. B. 16, S. 311—335. — Das. B. 18. S. 120, werden die Bläschen, aber so problematisch beschrieben, daß man sie wohl für Oeffnungen der Speichelgänge halten könnte. Deutlicher das. S. 360. u. B. 19. S. 294.



Wie wenig auf alle die bisher von den Schriftstellern angegebenen Ursachen der Hundswuth, als z. B. den unterdrückten Geschlechtstrieb, das verhinderte Saufen u. s. w. zu achten sey, sieht man gleich daraus, daß die im freien Zustande lebenden hundeartigen Thiere am leichtesten von der Wuth ergriffen werden. Die Wölfe werden in Deutschland nur selten toll; häufiger geschieht es in Preußen (vergl. Fr. Sam. Bock's Versuch einer wirthschaftl. Naturgeschichte von dem Königreiche Ost-Westpreußen. 4. B. S. 32.); am häufigsten wird es aus Frankreich gemeldet; im südlichen Deutschland, besonders im Württembergischen wird oft über tolle Füchse geklagt, im nördlichen nie; ja die Naturforscher Schweden's, wo in manchen Provinzen die Wölfe und Füchse so häufig sind, erwähnen einer bei ihnen vorkommenden Wuth gar nicht; Pallas eben so wenig in seiner Zoographia Asiatico-Rossica. Aus Africa ist nie von tollen Hyänen oder andern hundeartigen Thieren berichtet; in Bengalen hingegen ist die Tollwuth der Hyänen, und vorzüglich der Jackals sehr gemein. Vergl. Dan. Johnson Sketches of Field Sports p. 223—240.

In Aegypten, wie überhaupt im türkischen Gebiet, kommt die Wuth unter den (herrenlos lebenden) Hunden nicht vor, allein Prosper Alpinus (Historia Aegypti naturalis. L. B. 1735. 4. P. 1. p. 231.) sagt, daß die Eingebornen den Mangel der Wuth bei den Hunden dadurch erklären, daß diese fast alle aussätzig sind, die sehr wenigen nämlich ausgenommen, welche sich täglich öfters im Nil baden. Pallas (Zoogr. Asiat. Ross. T. 1. p. 60.) sagt ebenfalls, daß die Hunde in Sibirien und Kamtschatka nie an der Wuth leiden, dagegen aber häufig an andern Krankheiten, worunter er namentlich eine Räude (Alopecia) und den Weichselzopf aufführt; diesen letzteren hat bekanntlich Joseph Frank für eine Form des Aussatzes erklärt, und so würde es mit Jenem übereinstimmen, so wie auch, daß bei uns aus der Räude der Hunde sich nicht selten die Wuth zu entwickeln scheint.

Es ist also wahrscheinlich eine dem Hundegeschlecht eigen-



thümliche Krankheitsform, die aus andern Krankheiten sich entwickeln, allein auch ursprünglich entstehen kann, die zuweilen seuchenartig herrscht, so daß Wölfe, Füchse, Hunde u. s. w. in großer Anzahl zugleich erkranken, in anderen und den meisten Fällen nur sporadisch vorkommt. Manche legen Gewicht darauf, daß man auch wohl andere Krankheiten damit verwechsle: ich würde bei dem leichtesten Verdacht die Tödtung, und überhaupt immer die möglichste Verminderung dieser so gefährlichen Hausthiere anrathen.

Die Wasserscheu (Hydrophobia) tritt bei dem Menschen gewöhnlich bei dem Ausbruch der Krankheit ein; die Thiere saufen oft in derselben, zuweilen noch kurz vor dem Tode. Diefs ist also für den Anfang kein sicheres Kennzeichen, so wenig es überhaupt dann dergleichen giebt. Eben so wenig ist ein Land oder ein Ort deswegen sicher, weil eine Zeitlang die Wuth dort nicht herrschte; Descourtilz (Voyage T. 1. p. 231.) erzählt, daß auf einem Schiffe während der großen Hitze bei einem Hunde die Wuth ausbrach: da war es gewiß ohne Ansteckung.

F. W. Sieber (Ueber die Begründung der Radicalcur ausgebrochener Wasserscheu. München 1820. 8.) hat viel Räthselhaftes über sein angebliches Mittel gegen die Wasserscheu gesagt, das jedoch nur hypothetisch seyn kann, da er nie einen Wuthkranken behandelt hat. Man sollte fast glauben, er suche zur Heilung einen Ausschlag oder dergleichen hervorzubringen.

Anm. 2. Fälle, wo durch Menschen, indem sie sich oder Andere im höchsten Grade der Leidenschaftlichkeit bissen, die Wuth entstand, hat Rust (Mag. 1. B. S. 124. u. f.) zusammengestellt. Wahrscheinlich kam man durch solche Erscheinungen auf die jetzt freilich als falsch erwiesene Meinung, daß die Aqua tofana aus dem Speichel zu Tode gemarterten Menschen bereitet werde, falls nicht bloß die Idee des giftigen Speichels zu Grunde lag. In Indien nimmt man auch immer außer den stärksten vegetabilischen Giften, noch besonders ein Schlangengift, zum Vergiften der Pfeile.



§. 383.

Nicht blos die in den Mund gebrachten zerkauten und von dem Speichel durchdrungenen Speisen, sondern auch das Getränk und der Speichel müssen hinabgeschluckt (§. 380. Anm.) und durch fortschreitende Thätigkeit der folgenden Theile in den Magen gebracht werden; nur bei Sterbenden hört man, wenn sie trinken, einen Schall, als ob das Getränk hinabfiel.

Das Hin- und Herbewegen der Speisen im Munde hängt von der Zunge fast allein ab, doch wird sie von den unter ihr gelegenen Muskeln, vorzüglich dem Queermuskel (*transversus mandibulae s. mylohyoideus*) unterstützt und etwas hinaufgedrückt, so wie auch die Bewegung der Backenmuskeln (*buccinator*) in Anschlag zu bringen ist. Eine große Kraft üben die *Genioglossi* aus, durch welche, wenn sie zusammen wirken, die Zunge ausgestreckt, die Spitze derselben gehoben, und die Mitte der Länge nach vertieft oder rinnenförmig gemacht werden kann: zum Umschlagen der Zunge nach hinten und zum Zurückziehn wirken die *hyoglossi*; das Ausbreiten und Heben des hintern Zungentheils fällt vorzüglich den *Styloglossis* anheim, doch helfen auch zu ersterem die *glossopalatini* (*constrictores isthmi faucium*). Wirken die genannten Muskeln nur auf einer Seite, so müssen natürlich bald die Spitze, bald der mittlere Theil, bald die Wurzel der Zunge in den mannichfaltigsten Modificationen nach dieser Seite gezogen werden. Die eigen-



thümlichen zwischen den Genioglossis und den Hyoglossis und Styloglossis gelegenen Längsfasern, oder die sogenannten eigenthümlichen Zungenmuskeln (*musculi linguales*) dienen den andern Muskeln zum Stützpunkt und verhindern störende Einwirkungen des einen auf den andern, wirken auch beim Verkürzen und Zurückziehen der Zunge kräftig mit.

Anm. 1. Die Wirkung des Mylohyoideus, die Zunge hinaufzudrücken, oder ihr unten einen Stützpunkt zu geben, ist vorzüglich deutlich, wenn sich jener Muskel gar nicht an das Zungenbein setzt, sondern blos einen Queermuskel unter der Zunge bildet, der sich nach oben an den Griffelfortsatz setzt. So habe ich ihn bei dem Löwen gefunden und in den Schriften unserer Akademie (von 1818 und 1819. S. 145. Taf. 5.) beschrieben und abgebildet. Man könnte ihn hier statt mylohyoideus, füglich mylostyloideus nennen: der Name *transversus mandibulae* bleibt aber passend. Bei der Hauskatze ist der Muskel wie bei uns gebildet.

Anm. 2. Hildebrandt (Lehrbuch der Anatomie 3. Ausg. 3. B. S. 267.) sagt, wo er von dem *Lingualis* spricht: „eine Menge anderer kurzer Fasern liegt nach verschiedenen Richtungen in einander gewebt.“ Das ist aber falsch. Seine Fasern gehen der Länge nach und er geht nur mit den benachbarten Muskeln die Verbindungen ein, welche Albinus beschreibt. Die beiden Hälften der Zunge bleiben ebenfalls scharf getrennt, und wenn auch seltener, als gespaltene Lippen, Oberkiefer und Gaumenbeine, so finden wir doch zwischendurch auch gespaltene Zungen und Unterkiefer.

Anm. 3. Bei den Thieren wird die Zunge zum Theil ein bloßes Fanginstrument, allein dadurch werden ihre Bewegungen zugleich viel einförmiger, als bei uns. Oft ist es nur ein Herausschnellen der Zunge, wie bei dem Chamäleon, oder gar nur ein Umschlagen derselben, wie bei den Fröschen. Ueber



den etwas zusammengesetzteren Bau bei den Ameisenbären und bei dem *Tachyglossus* verweise ich auf *Cuvier*. — Ueber die Zunge, als Schmeckorgan, ist im fünften Buche gesprochen.

§. 384.

Das Schlingen (*Deglutitio*) geschieht auf folgende Weise. Der Mund wird gewöhnlich geschlossen: wenigstens ist das Schlingen bei geöffnetem Munde nicht so bequem, weil die Muskeln dann keinen so festen Stützpunkt an dem Unterkiefer haben, und daher verschluckt man sich so leicht beim Trinken, wie das Kind beim Saugen. Die Zunge wird gegen den harten Gaumen gedrückt, so daß ein kleiner mittlerer Gang zwischen ihnen für den Bissen offen bleibt. Zugleich wird der Kehlkopf gehoben und unter die Wurzel der Zunge nach vorne geschoben, so daß der Kehldeckel auf den Luftröhrenkopf gedrückt unter ihr zu liegen kommt; mit dem Kehlkopf ist aber auch der Schlundkopf gehoben und kommt dem Kanal zwischen dem harten Gaumen und der Zunge entgegen, so daß der Bissen oder das zu verschlingende Getränk durch diese ihm übergeben werden muß, da das hinabgezogene Gaumensegel den Weg nach den hintern Nasenöffnungen verschließt.

Alle Bewegungen geschehen zugleich, so daß das Anheben des Kehlkopfs und Schlundkopfs mit dem Niederziehen des Gaumensegels und der Bewegung der Zunge der Zeit nach zusammenfallen, und das Hinabschlingen nicht in mehrere Zeiträume vertheilt werden darf, wie öfters von Schriftstellern



geschehen ist, ohne daß sie die Sache dadurch deutlicher gemacht hätten.

Anm. 1. Das Aufheben des Kehlkopfs nach vorne und oben war wegen der Sicherstellung desselben beim Schlingen nothwendig; so wie auch ein Heben des Schlundkopfs allein (ohne daß jener mitgehoben wird) nicht gedacht werden kann. Indem der Kehlkopf unter die Zunge geschoben wird, so muß der Kehldeckel den Eingang in jenen verschließen: wir sehen auch, wenn entgegengesetzte Bewegungen des Kehlkopfs beim Lachen, Sprechen u. s. w. veranlaßt werden; daß alsdann leicht etwas in den Kehlkopf geräth. Man hat früher wohl geglaubt, daß der hinabzuschlingende Bissen selbst die Epiglottis niederdrücke, und noch bei J. Gottlob Eckoldt (Ueber das Ausziehen fremder Körper aus dem Speisekanale und der Luftröhre. Lpz. 1799. 4. S. 2.) und bei Meckel (Anatomie 4. B. S. 251.) findet man diese fehlerhafte Ansicht, die sich aber gleich widerlegt, wenn man die Festigkeit der Epiglottis und ihrer Stellung bedenkt, so daß ein gewöhnlicher Bissen und gar die zu verschlingende Feuchtigkeit sie gewiß nicht niederlegen und halten würden. Wie viel es aber beim Schlingen auf den Kehldeckel und seine gute Beschaffenheit ankommt, ist schon im 2. Th. 1. Abth. S. 378. gegen Magendie dargethan, und wenn dieser behauptet, bei der Kehlkopfschwindsucht werde nicht wegen des mangelhaften Kehldeckels, sondern deswegen so schlecht geschluckt, weil die Giefskannenknorpel zugleich angegriffen wären, so ist das nicht nöthig; wenn der Kehldeckel allein sehr fehlerhaft, oder so weit er frei steht, zerstört ist, so wird das Schlingen im höchsten Grade erschwert: so war es auch in dem a. a. O. von mir gegebenen Beispiele der Fall.

Der alte Streit, ob von den Flüssigkeiten bei dem Hinabschlingen etwas in den Kehlkopf und die Luftröhre niedersteigt, verdient nicht aufgenommen zu werden. Wenn bei Menschen oder Thieren, welche ersaufen, etwas hineintritt, so kann das wohl unmöglich mit dem gewöhnlichen ruhigen Schlingen ver-



glichen werden; ich weiß sogar einen Fall, wo die Lemna in der Luftröhre eines Ertrunkenen gefunden ward, und werde davon im Abschnitt vom Athemholen ausführlicher reden. Vergl. Haller El. VI. p. 89. Für diesen Ort genügt die Bemerkung, daß noch so kleine feste Körper, z. B. ein Rosinenkern, ein Stückchen einer Krebssechere und dergl., wenn sie in den Kehlkopf und die Luftröhre gerathen, sehr leicht die fürchterlichsten Zufälle und den Tod; in günstigen Fällen chronische Lungenübel veranlassen, und daß die geringste Menge, kaum ein oder ein Paar Tropfen Flüssigkeit, die beim Lachen u. s. w. in den Kehlkopf treten, einen starken Husten erregen, bis sie dadurch wieder herausgeworfen sind.

Anm. 2. Die Darstellung des Schlingens ist selbst bei neueren Schriftstellern, z. B. Cuvier (Leçons T. III. p. 281.) Prochaska (Physiologie S. 389.) Lenhossek (Physiologie 3. B. S. 54.) und Meckel (Anatomie 4. B. S. 250.) darin nicht selten mangelhaft, daß sie das Gaumsegel als dabei hinaufgezogen schildern. Dadurch könnten allerdings die Choanen geschlossen werden, wie auch geschieht, wenn wir mit dem Munde und nicht mit der Nase athmen: allein indem sich bei dem Schlingen die Zunge und der Schlundkopf heben, müssen zugleich die Glosso- und Pharyngopalatini durch ihre Verkürzung das Gaumsegel hinabziehen und dem Schlundkopf nähern, wodurch der Bissen in diesen geleitet wird. Bei den Thieren, die allein oder größtentheils durch die Nase athmen, steigt auch das Gaumsegel so tief hinab, daß es gar nicht so viel hinaufgezogen werden könnte, um dadurch die hintern Nasenöffnungen zu verschließen.

Bei dem Menschen muß auch daher, wenn das Gaumsegel unvollständig und zerfressen ist, und also nicht gehörig hinabsteigt, sehr leicht Speise oder Trank in die Nase kommen. Verwachsen aber die hintern Nasenöffnungen, wovon ich (2. Th. 1. Abth. S. 117.) Beispiele gegeben habe, so macht es bei ihm weniger aus, weil er durch den Mund athmen kann, und die Speise doch ihren Weg in den Schlundkopf findet, wenn dieser



auch unvollständiger bewegt wird. Die mehrsten Säugthiere, vor allen das Pferd, der Elefant u. s. w. würden dabei gar nicht bestehen können.

Gute Darstellungen des Schlingens findet man bei Albinus, Haller, Blumenbach, und vorzüglich bei Heuermann. Eine ausführliche Kritik der verschiedenen Beschreibungen des Schlingens, nebst einer genauen und durch gute Abbildungen versinnlichten Schilderung findet sich bei Paul. Jo. Sandifort *Deglutitionis mechanismus verticali sectione narium, oris, faucium illustratus*. L. B. 1805. 4.

Anm. 3. Die vergleichende Anatomie der Schlingwerkzeuge ist noch mangelhaft, ja es herrschen darüber die größten Widersprüche.

Im Allgemeinen können wir wohl sagen, daß das Gaumsegel bei den Säugthieren, wo es als solches vorhanden ist, d. h. mit Ausnahme der walfischartigen Thiere, überall tiefer hinabsteigt, als bei dem Menschen: bei den Affen wenig mehr; etwas mehr bei den Raubthieren, Nagethieren; viel mehr bei den Wiederkäuern; am stärksten bei den Vielhufern und Einhufern. Bei dem Elefanten beschreibt es Cuvier (*Leçons III. p. 283.*) als so tief unter die Epiglottis hinabsteigend, daß das Thier dadurch in den Stand gesetzt wird, Flüssigkeiten aus dem Rüssel in den Mund zu blasen und sie zu verschlucken, ohne daß sie in den Kehlkopf gerathen. Bei dem Pferde steigt das Gaumsegel wohl eben so tief hinab, weniger tief dagegen bei dem Schweine, das auch schon etwas durch den Mund athmen kann.

Die Affen haben gewöhnlich einen mittleren hinabsteigenden Theil, den man Zapfen (*uvula*) nennt, und zwar in verschiedener Größe. Sehr groß fand ich ihn bei einem Affen vom grünen Vorgebürge; ziemlich rund und groß bei *Simia Midas*, *S. Capucina* und *S. Sabaea*; kleiner bei einem Pavian (*Maimon*); äußerst klein, und kaum des Namens werth, nämlich als zwei kleine Papillen (*uvula retusa*) bei dem Eichhornaffen (*S. Jacchus*); keine Spur davon bei einem schwarzen Brüllaffen



(Mycetes). Cuvier's Ausspruch (a. a. O.), daß er bei allen Affen im Gegensatz gegen die übrigen Säugthiere vorkomme, ist daher zu allgemein. Ganz falsch ist es aber, wenn Paolo Savi (Memoria sulla così detta vescica che i Dromedari emettono dalla bocca. Pisa 1824. 8. p. 11.) ihn bei den Säugthieren als ganz gemein (nell'uomo ed in quasi tutti gli altri mammiferi) annimmt. Der Zapfenmuskel (azygos) fehlt vielleicht nirgends, obgleich er bei kleineren Thieren, z. B. dem Kaninchen, dem Meerschweinchen, (dem Armadill (*Dasypus sexcinctus*), mehr sehnig ist; allein ich kenne bei keinem andern Säugthier, außer den Affen, einen frei hinabhängenden, mit unserm Zapfen zu vergleichenden Theil.

Ich glaube auch schon deswegen nicht an Savi's Erklärung der Blase, welche dem männlichen Dromedar (nicht dem Kameel) in der Brunst, oder in sehr gereiztem Zustande aus dem Maule tritt. Er hält dieselbe für den Zapfen: allein diese ist ein zu wesentlicher Theil, als daß er nur bei einem Geschlecht einer einzigen Thierart — im Gegensatz gegen alle andern — vorkommen und eine so ungeheure Größe erreichen sollte. Die Abbildungen seiner interessanten Schrift sprechen hingegen für die Meinung, welche F. Aug. E. Emmert (resp. Chr. Aug. Grundler Diss. sist. de Camelo Dromedario observata quaedam anatomica. Tubing. 1817. 8.) und Gust. Herm. Richter (Analecta ad anatomen Cameli Dromedarii spectantia. Regiom. 1824. 8.) geäußert haben, daß es nämlich eine Verdoppelung der Gaumenhaut sey, welche ziemlich weit vor dem Gaumensegel (und ohne den geringsten Zusammenhang mit ihm) verschmächtigt hinabsteigt. Emmert wollte den Glossopalatinus dahinein verfolgt haben, allein das bezweifle ich, da ich diesen Muskel nur bei dem Menschen und bei den Affen angetroffen habe. Eben so wenig würde ich mit Savi den Zapfenmuskel darin annehmen, der wohl nur im Gaumensegel zu suchen ist, sondern Richter'n beistimmen, der nur überhaupt von darin vorkommenden Muskelfasern spricht. Allein auch das kann Täuschung seyn, da das Drüsen- und Zell-



gewebe der Gaumentheile oft so röthlich ist, daß man leicht verführt werden kann, Muskelfasern anzunehmen, wo keine sind.

Bei den walfischartigen Thieren wird das Gaumsegel zu einer fleischigen Röhre, die um den in die Nasenhölen hinaufgezogenen Kehlkopf liegt und das mit der Nahrung verschluckte Wasser aus den obern Nasenöffnungen spritzt. Hier drückt wohl die Zunge die Nahrungsmittel zu den Seiten des Kehlkopfs in den ihr entgegenkommenden Schlundkopf.

An m. 4. Den übrigen Wirbelthieren fehlen das Gaumsegel und der Kehldeckel. Die Vögel haben die den Choanen entsprechenden Oeffnungen der Nasenhöle in der Mitte des Gaums, also weit von der Stelle, wo sie sich bei den Säugthieren finden; bei den Amphibien sind sie größtentheils hinten, aber sehr klein. Sie athmen sämtlich bei geschlossenem Maule durch die Nase und die Luft bedarf hier keines Theils, der sie auffängt und in den Kehlkopf leitet; sie wird vorzüglich durch die Bewegungen der Kehle zu der mit kräftigen Muskeln versehenen, abwechselnd sich öffnenden und schließenden Glottis gebracht; doch kann diese auch schon allein genügen, z. B. wenn man Fröschen den Unterkiefer wegschneidet, wovon im Abschnitt vom Athmen. Bei den Fischen ist bekanntlich die Geruchshöle ohne Verbindung mit der Mundhöle.

Die an den Gaumen gedrückte Zunge und der hinaufgezogene Schlundkopf erklären uns, wie bei den Vögeln, Schildkröten und Eidechsen die Nahrung in diesen gelangt; das Hinaufdrücken der Kehle thut bei den Fröschen gewiß sehr viel; bei den Salamandern und Schlangen könnte man sagen, daß sie sich über die mit dem Maule gefasste Beute, allmählig selbst hinüberziehen. Die Wassersalamander habe ich öfters Regenwürmer hinabschlingen sehen, die länger als sie selbst waren, so daß zuweilen der Kopf des Regenwurms schon aus dem After des Salamanders hervorgedrängt war, während der Schwanz des Wurms noch nicht ganz verschlungen war. Wenn die Schlangen fressen, besonders wenn sie größere Thiere vor sich haben, so erweitern sie immer mehr das Maul, die Rachenhöle, den



Schlundkopf u. s. w. und schieben diese Theile allmählig über das Thier vorwärts, bis es ganz verschlungen ist. Der ganze Darmkanal dieser Thiere ist gleichsam ein Schlund.

Bei den Fischen wird auch die Beute erschnappt und dadurch gleich so in den Mund gebracht, daß sie leicht durch die Bewegungen der Schlundknochen, der Kiemenbogen und des Zungenbeins nach hinten geschoben wird, wo sie der weite Schlund in Empfang nimmt, worüber ich auf Cuvier verweisen muß.

Wenn wir die wirbellosen Thiere durchgehen, so sehen wir, daß der größte Theil derselben die flüssige Nahrung durch Saugröhren oder Saugwarzen aufnimmt, während der andere Theil sich festsitzender oder beweglicher (an weiche Theile gehängter) Kiefern zum Ergreifen und Zerkleinern bedient. Nirgends aber ist etwas einer Mundhöhle Aehnliches, sondern die Saugwerkzeuge sind der Anfang des Nahrungskanals, oder der ernährenden Gefäße, so wie auch da, wo Kiefern sind, gleich hinter ihnen der Darmkanal beginnt. Zuweilen ist der Durchmesser verschieden, so daß man den ersten Theil den Schlundkopf, den zweiten die Speiseröhre nennen könnte, wovon erst späterhin gesprochen werden kann.

§. 385.

So wie der erweiterte und hinaufgezogene Schlundkopf den Bissen aufgenommen hat, zieht er sich zusammen und hinab, und übergiebt ihn der Speiseröhre: indem jenem natürlich der Kehlkopf folgt, die Zunge nachgiebt und die Epiglottis wieder frei wird.

Der Schlundkopf läßt sich wohl nur als durchaus gleichförmig wirkend denken: er ist entweder ganz hinaufgezogen und erweitert, oder ganz niedergezogen und verengt. Seine Lage hinter dem Kehlkopf, und der so tief hinabsteigende Palato-pha-



ryngeus, dessen Beschreibung man bei Haller (Elem. VI. p. 75.) oder bei Soemmerring (Anat. 3. Th. S. 145.) vergleichen wolle, lassen keine andere Erklärung zu.

Die Speiseröhre (der Schlund, Oesophagus) hingegen scheint mir wenigstens in zwei Parthien wirken zu müssen. Während sich der Schlundkopf zusammenzieht, verkürzt und erweitert sich wahrscheinlich der ganze Theil der Speiseröhre, welcher hinter der Luftröhre liegt, mittelst seiner Längsfasern, und so lange ist der übrige Theil derselben bis zum Magen vielleicht mittelst der Queerfasern verengt; wenn jener obere Theil der Speiseröhre sich aber verengt, so erweitert sich wahrscheinlich der ganze übrige Theil der Speiseröhre bis zum obern Magenmunde; zieht sich aber dieser zusammen, um das Aufgenommene dem Magen zu übergeben, so erweitert sich vielleicht zugleich ihr oberer Theil gegen den Schlundkopf hin.

Die Schriftsteller haben hierüber sehr verschiedene Ansichten. Magendie (Physiol. 2. p. 64.) unterscheidet ebenfalls die Wirkung in den obern zwei Drittheilen und im letzten Drittheil der Speiseröhre; in diesem soll der Bissen längere Zeit gebrauchen, ehe er daraus in den Magen kommt, und seine Zusammenziehung soll noch etwas fort dauern, wenn der Magen auch schon den Bissen von ihm empfangen hat. Er schließt hierauf nach Versuchen an lebenden Thieren, die indessen schwerlich für die Wirkung der menschlichen Speiseröhre ent-



scheidend sind, besonders paßt hier wohl nicht das Verhältniß: zwei zu eins. — Heuermann (Physiol. 3. B. S. 407.) läßt mit einem Male und sehr schnell den Bissen aus dem Schlundkopf in den Magen gelangen, und beruft sich darauf, daß man es vor dem Spiegel selbst sehen oder mittelst eines in den Hals gesteckten Fingers fühlen könne: das Letztere möchte ich aber nicht für etwas Beweisendes halten, da es eine gewaltsame Bewegung veranlaßt. Prochaska (Physiologie S. 390.) läßt die Speise, durch den Schlund nach und nach in den Magen befördert werden. Sömmerring (Eingeweidelehre S. 221.) scheint einer ähnlichen Meinung zu seyn, und falls nicht jene zwei Zeiten für die Bewegung der Speiseröhre anzunehmen sind, so kann man sich auch nur dafür erklären.

Anm. 1. Es geschieht nicht sogar selten, daß in der Hast, besonders um das Essen am unrichtigen Orte, oder zu unpassender Zeit, zu verbergen, ein so großer Bissen in den Schlundkopf gebracht wird, daß er weder ausgeworfen noch in die Speiseröhre hinabgeführt werden kann, so daß der Kehlkopf verschlossen bleibt und der Erstickungstod schnell eintritt. Ich habe selbst in der Leiche eines angeblich am Schlagfluß verstorbenen Irren ein großes Stück Fleisch im Schlundkopf eingeklebt gefunden und weiß noch einen zweiten hier beobachteten Fall. Heuermann (a. a. O. S. 408.) hat einen ähnlichen; Eckoldt (S. 22.) hat zwei Fälle selbst beobachtet, wo bei einem Knaben eine Birne, und bei einer alten Frau ein großes Stück sehnigen Fleisches den Tod brachten; und es ließe sich leicht eine ganze Reihe davon anführen. Eben so giebt es Fälle genug, wo nicht eßbare Körper, beim Spielen der Kinder, oder um sie zu verbergen u. s. w. in den Schlundkopf ge-



bracht werden, oder in der Speiseröhre stecken bleiben. So hat Matthew Baillie (*A series of Engravings to illustrate the morbid anatomy.* Ed. 2. Lond. 1812. 4. Fasc. 3. Tab. 1. Fig. 1.) einen Fall abgebildet, wo eine halbe Krone in der Speiseröhre stecken geblieben war; ich habe einen ähnlichen Fall von einem Schlüssel gelesen u. s. f.

Es sollte daher in den Vorschriften zur Rettung der Scheintodten ausdrücklich befohlen seyn, in allen zweifelhaften Fällen den Schlundkopf und die Speiseröhre zu untersuchen.

Anm. 2. Wo der weitere Schlundkopf in den engeren Schlund übergeht, da entsteht leicht bei dem Durchgange der Nahrungsmittel ein Hinderniß, so daß etwas stecken bleibt, und einen bald größeren, bald kleineren blinden Sack bildet; etwas Aehnliches kann auch in seltenen Fällen an der Speiseröhre selbst entstehen, z. B. durch eine steckengebliebene Fischgräthe, falls nicht die hier vorkommenden Anhänge angebohrne Abweichungen sind. Ich habe wenigstens einmal einen solchen, ein Paar Linien breiten und einen halben Zoll langen, von allen Häuten gebildeten Fortsatz der Speiseröhre bei einem Erwachsenen gefunden, ohne daß daraus etwas nachtheiliges entstanden zu seyn schien, und den ich, wie ähnliche (nur größere) Divertikel am Darm, für eine angeborne Mißbildung halten mußte. In einem andern Falle war es ein kleiner Sack von der Größe einer Erbse.

Die großen Erweiterungen des Schlundkopfs habe ich noch nicht an Leichen beobachtet: ich kenne aber einen Mann, dem stets ziemlich viel von dem Genossenen in einem solchen Sacke zurückbleibt, und dem es hernach als eine milchartige Feuchtigkeit wieder in den Mund tritt, so daß er es zum zweiten Male niederzuschlucken gezwungen ist, um nicht an Nahrungsstoff Mangel zu leiden. Ich sah ihn selbst jene Feuchtigkeit in der angegebenen Art auswerfen, und er sagte mir, daß er durch eigene Bewegungen beim Schlucken verhindern könne, daß nicht zu viel in den Sack gelange.

Ich verweise übrigens hiebei auf die Pathologische Anato-



mie, und will nur einen Fall erwähnen, den Baillie (a. a. O. Fig. 2.) abbildet, da zugleich die Entstehung nachgewiesen wird. Ein Kirschkern war nämlich drei Tage am untern Ende des Schlundkopfs stecken geblieben; nach dessen Entfernung verhielt sich dort zuerst etwas, hernach immer mehr und mehr von der genossenen Nahrung, bis endlich in dem Sack alles stecken blieb, und nichts mehr in die zusammengedrückte Speiseröhre gelangte.

§. 386.

Bei uns ist die Speiseröhre blos, was ihr Name sagt, ein Gang, die Nahrungsmittel aus dem Schlundkopf in den Magen zu führen. Sie ist auch daher bei dem Menschen von einem sehr einfachen Bau, nur daß ihre Häute sämmtlich derber sind, als in den folgenden Theilen, die schon mehr verdaute Stoffe führen. Ausser der Muskelhaut, die äußere der Länge, und innere, der Queere nach laufende Fasern zeigt, besteht sie aus der eigenthümlichen, mit jener durch lockeres Zellgewebe verbundenen Haut (die auch Zellhaut, Gefäßhaut, drüsige, Schleimhaut, *tunica propria s. nervea, s. vasculosa, s. glandulosa, s. mucosa* genannt wird) und einer innern Oberhaut (*Epithelium, tunica intima*, fälschlich auch hier *villosa* genannt), worüber mehr in der dritten Anmerkung.

Die Drüsen der mittleren Haut sind auch nur kleine rundliche, einfache Bälge (*folliculi*), welche durch ihren Schleim die innere Oberfläche schützen und schlüpfriger machen, damit die Nahrungsmittel leichter hindurch gehen. Eben so sondern die Arterien hier wie überall eine wässerige, doch weder



der Quantität, noch der Qualität nach ausgezeichnete Flüssigkeit ab.

Anm. 1. Bei den Säugethieren sehen wir ebenfalls einen einfachen Verlauf der Speiseröhre. Es ist ein einfacher muscülöser Gang, dessen innerste Haut bei manchen z. B. bei den walfischartigen Thieren, bei dem Pferde, vorzüglich aber bei dem Biber sehr hart wird; bei den walfischartigen Thieren ist die Speiseröhre zugleich sehr weit.

Bei den Vögeln tritt immer eine untere, sehr häufig auch eine obere Erweiterung hinzu.

Diese, der Kropf (Ingluvies), hat einen doppelten Zweck. Der erste ist für die Erhaltung des Individuums selbst bestimmt, und besteht darin, daß das Futter in ihm erweicht und geschickt gemacht wird, im Magen verdaut zu werden. Bei den hühnerartigen Vögeln scheint dies vorzüglich der Fall zu seyn, und Jens W. Neergaard (Vergleichende Anatomie und Physiologie der Verdauungswerkzeuge der Säugethiere und Vögel. Berlin 1806. 8. S. 168—171.) hat hierüber ein Paar interessante Versuche mitgetheilt, woraus sich ergab, daß nach Wegnahme des Kropfs die Hühner bei Brodkrumen gut fort kamen, hingegen bei hartem Futter abmagerten. — Eine sehr hübsche Erfahrung hat mir Lichtenstein mitgetheilt. Ein Landmann hatte ihm nämlich eine Art, die Puter durch Wallnüsse zu mästen, gerühmt, deren am ersten Tage eine, am folgenden zwei und sofort bis dreißig gegeben wurden, wo man wieder eben so zu einer hinabstiege. Lichtenstein wollte sich selbst davon überzeugen, wie die in seiner Gegenwart ganz in den Kropf gesteckten Nüsse sich veränderten, und fand, wie er ein solches Thier öffnen liefs, nur noch zwei Wallnüsse vor: diese waren aber beide taub, und dagegen hatte die Feuchtigkeit nichts vermocht, die andern davon durchdrungenen waren geplatzt und verdaut. Der Kropf solcher Thiere wird natürlich außerordentlich ausgedehnt; ich habe einen der Art auf dem Museum, den man kaum dafür halten sollte. — Die ungeheuer



weite Speiseröhre des Pelikans (*Onocrotalus*), des Scharben (*Cor-moranus Carbo*) u. s. w. ist wie der Kropf zu betrachten.

Der zweite Nutzen des Kropfs ist viel allgemeiner, und wir sehen jenen Theil daher auch bei den von Fleisch lebenden Vögeln, z. B. vielen Raubvögeln. Er besteht darin, die Jungen, auch hin und wieder die brütenden Weibchen, wie es heißt, mit dem darin erweichten Futter zu ätzen. John Hunter hat auch die Beobachtung gemacht, daß der Kropf zu der Zeit, wenn die Jungen daraus geätzt werden, dicker werde, und ein drüsigeres und gefäßreicheres Ansehen bekomme, als sonst. On a secretion in the crop of breeding pigeons, for the nourishment of their young. Obs. on certain parts of the animal oeconomy p. 235—238. Tab. 15. 16. Neergaard (a. a. O. S. 171. Tab. 5. Fig. 2. 3.) machte dieselbe Beobachtung.

Zu wünschen wäre es, eine genaue Angabe zu erhalten, welche Vogel mit einem Kropf versehen sind oder nicht, und welches bei den verschiedenen Familien die Hauptunterschiede sind,

Die andere, allen Vögeln gemeinschaftliche, oben schmale nach unten erweiterte, birnförmige Erweiterung des Schlundes ist der Vormagen (*Proventriculus*), mit Recht so genannt, weil er unmittelbar in den Magen führt. Statt daß in andern Theilen des Schlundes zerstreute kleine rundliche Drüsen liegen, liegen sie hier hart aneinander, mehrentheils cylindrische Röhren, deren Endmündungen alle nach innen stehen, und die einen zähen, auflösenden Saft absondern, so daß dieser, wenn man auf sie drückt, aus allen Oeffnungen hervorquillt. Bei den Säugthieren haben wir einen sehr analogen Fall, nämlich bei dem Siebenschläfer (*Myoxus*) wovon Home (*Lectures* T. IV. Tab. 13. Fig. 4. 5.) Abbildungen giebt: doch gehört er hier dem Magen und nicht dem Schlunde an, da er unter dem Zwerchfell liegt. Bei dem Biber ist die Analogie geringer, weil der große Haufen runder Drüsen an einer Seite hinter dem Magen liegt, und sich mit einigen Oeffnungen im Magen selbst dicht unter dem Eintritt der Speiseröhre einmündet. Sehr ähn-



lich muß es beim Wombat seyn, falls die Drüse nicht klein ist. Home a. a. O. Fig. 1. und 4. und Tab. 14. — Eine vergleichende Abbildung der einzelnen Drüsen des Vormagens mehrerer Vögel findet sich bei ihm das. Taf. 56.

Er hat auch (das. Taf. 29.) die Drüsen der javanischen und die der gemeinen Schwalbe abgebildet, die gleich groß sind, wovon aber der freie Rand bei jenen in gezackte Blättchen ausläuft, während er bei dieser glatt ist. Von diesem geringfügigen Umstand hat sich Home verleiten lassen (Lectures III. S. 128. f.) anzunehmen, daß die eßbaren Nester jener Schwalbe durch diese Drüsen bereitet würden. Der hervorstehende Rand der Drüsen soll doch wohl nicht absondern, und die Drüsen selbst sind bei unsern Schwalben, die ihre Nester aus Koth u. s. w. bauen, eben so groß, weil sie nämlich eben so zur Verdauung gehören, wie bei allen andern Vögeln. Der berühmte Raffles, welcher ihm die Schwalben und deren Nester mitgebracht, hat ihn als seine Uebersetzung angegeben, daß jene Schwalbe aus Java das Material aus ihrem Innern nähme, und so ist jene sonderbare Hypothese entstanden, die Home sogar als etwas Bewiesenes ansieht. Der treffliche Thunberg hat aber wie so manchen andern, so auch diesen Knoten gelöst. Er beschreibt nämlich (Schwed. Abhandl. von 1812. S. 151—156.) eine von der *Hirundo esculenta* Linn. etwas verschiedene Art, die er *H. fuciphaga* nennt, und bei der Gelegenheit sagt er, daß es ihm sehr wahrscheinlich sey, daß diese (und noch wohl mehrere Arten) Schwalben die eßbaren Nester aus dem *Fucus Bursa* verfertigten, der um die ostindischen Inseln sehr häufig sey. Dieser Tang ist nämlich so gallertartig, daß er sich fast wie ein Gummi auflöst, durchsichtig und von weißgelber Farbe, so daß er ganz dazu paßt. Es ist aber wohl möglich und sogar wahrscheinlich, daß ihn die Schwalbe nicht, so wie er ist, ganz allein zum Nest anwendet, sondern vielleicht ihn zum Theil verschluckt und wieder herauswürgt. — Wie sollten wohl jene kleinen Drüsen im Stande seyn, den Stoff zu den Nestern zu lie-



fern! Wenn das wäre, so würde es auch wohl anderswo, als in Ostindien vorkommen: jetzt ist es aber leicht begreiflich, warum solche Nester nur da sind, weil nämlich dort nur das Material dazu gefunden wird.

Bei den Amphibien ist die Speiseröhre ohne besondere Erweiterungen, allein selbst, wie z. B. bei den Schlangen, sehr ausdehnbar, man bemerkt auch daher in ihr starke Längsfalten; wie man dergleichen auch bei vielen andern Thieren aus ähnlicher Ursache findet. — Bei den Seeschildkröten ist der Schlund vom Rachen bis zum Magen mit dicht aneinander gestellten, cylindrischen, mit der Spitze, worin sie auslaufen, nach dem Magen gerichteten Papillen besetzt, so daß Tange und andere Seepflanzen, wovon sie sich nähren, leicht hinabgehen, aber nicht zurückgebracht werden können.

Die gewöhnlich weite und kurze Speiseröhre der Fische bietet nichts merkwürdiges dar. Von den niedern Thieren im nächsten Abschnitt.

Anm. 2. Einen eigenen Saft der Speiseröhre (*liquor oesophageus*) anzunehmen, scheint mir überflüssig. Spallanzani (Versuche über das Verdauungsgeschäft S. 79.) fand, daß in der Speiseröhre der Krähen, verhältnißmäßig zu ihrem Magen, wenig Feuchtigkeit abgesondert wird, doch beobachtete er einige Verdauung in ihrer Speiseröhre (S. 75.) und eine noch größere bei einem Reiher (S. 97.) Allein man durfte wohl voraussetzen, daß wenn man an jenem Orte etwas festhalten konnte, wie Spallanzani that, indem der Frosch, den er bis auf eine gewisse Tiefe des Schlundes hinabbrachte, an einem Faden hing, der um den Schnabel des Reihers befestigt ward, daß alsdann auch die Feuchtigkeit und Wärme des Ortes selbst, nebst dem hinabfließenden Speichel darauf einwirken müßten.

Anm. 3. Der oben angegebene Bau der Speiseröhre aus drei Häuten ist so gut wie überall angenommen. Nur Janus Bleuland (*Obs. anatomico-medicae de sana et morbosa oesophagi structura*. L. B. 1785. 4.) hat die eigentliche Haut der Speiseröhre in eine äußere (Gefäßhaut) und in eine innere (Drü-



senhaut) getheilt, und beruft sich dabei auf seine Präparation der eingespritzten Speiseröhre eines neugeborenen Kindes.

Hildebrandt (Anatomie 3. B. S. 438.) sagt zwar, daß Bleuland sechs Häute in der Speiseröhre annehme, allein das ist doch eigentlich nicht der Fall; denn wenn gleich B. nach der intima von einer *nervæa* spricht, so sagt er doch selbst (S. 24.), daß dieselbe von der *glandulosa* nicht getrennt werden könne; dann hat er die *vasculosa* und die *musculosa*; um diese läßt er (S. 29.) eine aus dichtem und zähen Zellgewebe gebildete Membran liegen, welche die Speiseröhre an die Wirbel u. s. w. heftet, das ist ihm aber wohl nie in anderem Sinn eine Haut gewesen, als die Zellhäute, welche Haller zwischen alle Häute legt.

Ich weiß Niemand, der Bleuland's Ansicht getheilt hätte, als Meckel (Anatomie 4. B. S. 248.), welcher auch in der Speiseröhre vier Häute annimmt, indem er die Schleim- oder Drüsenhaut von der Gefäßhaut trennt. Mir scheint es aber selbst bei dem Menschen passender, sie nicht zu trennen, und ich betrachte sie wie eine Haut, die nach der Muskelhaut hin lockerer, gegen das Epithelium dichter wird, weil diese Gränzen nicht überall, z. B. im Darm scharf gezogen, noch diese Theile als verschiedene Häute dargelegt werden können. Im Magen, wie in der Speiseröhre läßt sich die Bleulandsche Darstellung sonst am ersten rechtfertigen, doch selbst in jenem nicht überall. Vergl. §. 388. Anm. 2.

Mit dieser Ansicht hat Meckel eine andere, noch minder gute verbunden, von der ich, da sie in die ganze Anatomie und Physiologie eingreift, umständlicher sprechen muß. Alle Anatomen bisher, Albinus, Haller, Soemmerring, Cuvier u. s. w. ohne Ausnahme, haben in allen Theilen des Darms wie in dem angehängten Gallensystem u. s. w. die *propria* oder *nervæa* als der äußern Haut, und das Epithelium als der Oberhaut entsprechend angenommen. Meckel allein läßt das Epithelium am Ende des Schlundes aufhören, so daß der Magen, wie der übrige ganze Darm dessen entbehren soll. Allein es



ist gewiß nichts leichter zu widerlegen. Man braucht nur die Speiseröhre und den Magen aufzuschneiden und in eine flache Schüssel mit Wasser zu legen, und man sieht gleich, daß die innerste Haut der Speiseröhre in den Magen ununterbrochen übergeht, allein etwas feiner wird. Man sieht dasselbe sogar bei dem Biber, wo sonst am Ersten die Idee von einer an der Cardia aufhörenden innern Haut entstehen könnte. So hart und dick nämlich dieselbe in der Speiseröhre ist, so sieht man doch deutlich, daß sie sich in die innerste zarte Magenhaut fortsetzt, doch gelingt es nur im Anfang derselben, sie aufzuheben, und so zu zeigen, daß der Oesophagus nicht, wie es den Schein hat, mit einem freien gezackten Rande der innern Haut im Magen aufhört. Bei den andern Thieren, das Ansehen mag verschieden seyn, oder nicht, gelingt überall gleich die Ablösung derselben Haut als Continuum des Magens und der Speiseröhre.

Es streitet auch gegen alle Analogie, wenn wir in demselben Theile bald etwas als vorhanden, bald als fehlend annehmen sollten. Bei den wiederkäuenden Thieren, bei den Einhufern, bei den walfischartigen Thieren sehen wir gradezu das Epithelium eben so hart in den Magen gehen, als es im Schlunde war; nachher wird es bei diesen erst verändert, und der zweite Magen des Delphins, der vierte der Wiederkäuer, die rechte Hälfte des Pferdemagens zeigen eine sehr feine Oberhaut. Bei den Vögeln, besonders den körnerfressenden, wird häufig das Epithelium so dick und hart, daß wir es mit der Epidermis unter der Fußsohle vergleichen können. Wie wunderbar also wäre es, wenn hier die Haut fehlte, dort in der größten Entwicklung statt fände. So etwas findet nirgends statt. Ueberall ist das Epithelium vorhanden, nur ist es bald so zart, daß man es nur an der glatten Oberfläche erkennt, und die Theile anspannen muß um den Uebergang der zarteren Haut, in die stärkere darzustellen; in andern Parthieen ist es stärker, in andern sehr stark.

Mit einer Schleimhaut wäre eine Fläche gar nicht geschlossen. Wir sehen auch daher jene nie bloß liegen, sondern  
über-



überall mit einem Epithelium versehen. Das ist der Fall in der Nasenhöle und von da setzt es sich in die Athmungswerkzeuge fort. Eben so geht es aus dem Darm in den Gang des Pancreas (wie im Munde in die Gänge der Speicheldrüsen) und in den gemeinschaftlichen Gallengang, so in die Lebergänge und die Gallenblase. Unten schließt sich das Epithelium des Darms an die umhergelegene Epidermis; eben so diese sich an das Epithelium der Geschlechtstheile und Harnwerkzeuge, so daß es überall als ein Ganzes betrachtet werden kann. In allen diesen Theilen hat es auch daher Meckel läugnen müssen, und ich weiß nicht, wie er in seiner vergleichenden Anatomie damit durchkommen will.

Eine Schleimhaut müßte sich entweder als ein rauhes Zellgewebe endigen, und das sehen wir nirgends, oder die Oberfläche muß sich verdichten und glätten, und dann ist diese glatte Fläche das Epithelium. Ich werde darüber bei den Zotten des Darms noch mehr sagen müssen, und will hier nur noch bemerken, daß es sich im Pflanzenreich im Grunde eben so verhält, wie im Thierreich. Bei vielen Pflanzen können wir die Epidermis von allen Theilen leicht trennen, selbst von den Blumenblättern; bei andern gelingt es durchaus nicht, allein die glatte eigenthümliche Fläche läßt an ihrem Daseyn nicht zweifeln: so im Innern der Blume, an den Geschlechtstheilen u. s. w.; selbst die beiden Flächen der Blätter haben die Epidermis nicht selten verschieden; allein nirgends fehlt sie.



### Dritter Abschnitt.

#### Von der Verdauung im Magen.

##### §. 387.

Die Wichtigkeit des Magens (Ventriculus) für die Verdauung, und dadurch für die Ernährung und Erhaltung des ganzen Organismus bei dem Menschen und den höheren Thieren, ist so sehr anerkannt worden, daß man ihn wohl für das allernöthigste und wesentlichste Organ angesehen, ja zum Theil sogar darin den allgemeinsten Character der Thierwelt im Gegensatz gegen das Pflanzenreich gesucht hat. Den kann es freilich nicht geben, da ganze Klassen der niedern Thiere ohne Darmkanal und mithin auch ohne Magen sind: dahin gehören eine große Reihe der Strahlthiere; die Eingeweidewürmer mit Ausnahme der Rundwürmer (Nematoidea); die Polypen und die Infusorien, wo man jedoch bei diesen nicht vergessen muß, daß sie noch nicht gehörig gesichtet sind, so daß unter den Infusorien, wie man sie jetzt aufzählt, mancherlei Rundwürmer und selbst, wie es scheint, kleine Crustaceen vorkommen. Alle übrigen Thiere hingegen: alle Wirbelthiere, alle Crustaceen, Arachniden und Insecten, alle Mollusken, alle Ringwürmer, ein Theil der Strahlthiere und die Rundwürmer unter den Eingeweidewürmern sind mit einem Magen versehen.

Anm. Es wäre ein Wortstreit, wenn man nur bei den



Thieren einen Magen annehmen wollte, wo er sich durch seine GröÙe oder Gestalt von der Speiseröhre und dem Darm auszeichnet; auch der innere Bau ist dazu hinreichend, und wenn die Abweichung (z. B. in der Dicke der Häute, in den Falten u. s. w.) noch so gering, oder der Uebergang fast unmerklich ist, wie bei manchen Amphibien, Fischen und Würmern. Wir schreiben ihn daher allen mit einem Darmkanal versehenen Thieren zu.

§. 388.

Die Speiseröhre, so wie sie durch das Zwerchfell getreten ist, senkt sich bei dem Menschen und den allermehrsten Säugthieren, ohne alle Spur einer Klappe in den oberen oder linken Magenmund (Cardia), und selbst bei den wenigen Thieren (Einhufern) wo eine solche Klappe vorhanden scheint, ist sie noch ganz zweideutig.

Dagegen ist der untere oder rechte Magenmund, oder der sogenannte Pfortner (Pylorus) des Menschen und der allermehrsten Thiere, besonders derer, welche einen einfachen Magen haben, mit einem wulstigen Ringe, oder der sogenannten Pfortnerklappe (valvula pylori) versehen, die in einer großen Verstärkung der Quermuskelfasern besteht, wodurch die innern Häute mit hervorspringen.

Uebrigens nähert sich die linke Magenhälfte bei uns und sehr vielen Thieren in ihrem Bau der Speiseröhre, die rechte hingegen mehr dem Darm. Jene ist glatter und ihre eigentliche Haut (propria) dünner, welche bei dieser hingegen dicker ist, so wie sich auch hier schon Anfänge der Zotten bilden.

Bei uns ist dieß übrigens nur schwach ausge-



drückt, stärker ist die innere Abtheilung des Magens schon bei manchen Raubthieren, vorzüglich aber bei den Nagern und Einhufern, wo die innerste Haut an der linken Hälfte viel härter ist, so daß sich nicht bloß das Futter darin von dem in der rechten Hälfte unterscheidet, sondern selbst die Einwirkung der Gifte darauf nicht gleich stark ist. Einer meiner Zuhörer, Fr. Aug. Beissenhirtz, der Behufs seiner Inauguralschrift (*De arsenici efficacia periculis illustrata. Berol. 1823. 8.*) Versuche mit dem Arsenik angestellt hatte, brachte mir den Magen eines damit vor 72 Stunden getödteten Pferdes. Dieser war in beiden Hälften voll Bremsenlarven, die völlig todt schienen. Als ich darauf den Magen in sehr warmes Wasser legte, so lebten alle Larven der linken Hälfte wieder auf, von denen in der rechten nicht eine einzige. Durch die härtere Haut jenes Theils hatte also der Arsenik nicht durchdringen können.

Bei vielen Thieren tritt auch eine äußere Einschnürung hinzu, und nicht so gar selten zeigt sich eine solche krankhafter Weise auch bei dem Menschen und zwar bis zu einem solchen Grade, daß der Magen zwei in seiner Breite (von links nach rechts) durch eine nur sehr enge, zuweilen kaum eine oder ein Paar Linien im Durchmesser haltende Mündung zusammenhängende Säcke darstellt. Ev. Home (*Lect. 1. p. 139. IV. p. 138. Tab. 32.*) glaubt an eine solche Zusammenziehung während der Verdauung, was gewiß falsch ist, allein ob doch nicht



solche Fälle zuweilen einen angebohrten Zustand bezeichnen? Es war mir wenigstens sehr auffallend, einen solchen getheilten Magen in der Leiche eines Frauenzimmers zu finden, worin sich auch eine getheilte Gebärmutter (*Uterus bifidus*, s. *bicornis*) zeigte. Sömmerring (Denkschr. d. k. baier. Ak. d. Wiss. für 1821 u. 22. S. 79.) möchte diese Einschnürung des Magens von der Einwirkung des Planchetts der Schnürbrust herleiten, allein S. erwähnt selbst, daß jene Bildung auch bei Männern vorkommt, wovon wir auch ein Beispiel auf dem Museum besitzen. Wie viele tausende tragen das Planchett, und wie selten ist jene Einschnürung, die doch auch viel mehr links fällt.

Bei vielen Thieren kommen noch mehrere Abtheilungen vor, die man gewöhnlich, selbst wenn sie nahe auf einander folgen, wegen ihrer mehr oder minder verschiedenen Gestalt, Größe und inneren Beschaffenheit, als eben so viele Magen betrachtet, so daß man bei dem Faulthier drei und bei den Walfischen fünf Magen annimmt.

Von allen diesen, wo doch die genossene Nahrung von einem Magen dem andern zugeführt wird, und aus dem letzten derselben in den Darm gelangt, unterscheiden sich die Magen der wiederkäuenden Thiere durchaus, da hier das trockne Futter in den ersten Magen gelangt, und dann durch Hülfe des zweiten, des Netzmagens, oder durch eigene Wasserzellen, wie bei den Kameelen, eingeweicht, dann wieder aus dem zweiten Magen in



das Maul hinaufgebracht und zerkaut wird, wenn es aber so zerkleinert und zerkaut ist, zum zweiten Male niedergeschluckt wird, nun aber (den ersten und zweiten Magen vorbeigehend) gleich in den dritten, aus ihm in den vierten, und von diesem verdaut in den Darm gelangt. Den letzteren Weg nimmt alles Getränk, so daß dieß durch die Speiseröhre unmittelbar dem dritten Magen zugeführt wird, woraus schon die Unmöglichkeit hervorgeht, daß das in den Wasserzellen des ersten Magens der Kameele befindliche Wasser ein getrunkenes und dort aufbewahrtes seyn könne. Vergl. B. 1. S. 135. Anm. 3.

Anm. 1. Der Durchgang der Speiseröhre durch das Zwerchfell ist zum Verschließen des obern Magenmundes gewiß sehr wichtig, und macht wohl eine Klappe überflüssig. Lamorier (*Mém. de l'Ac. des Sc. à Paris pour 1733. p. 511—16. Tab. 27.*) hat zwar eine halbmondförmige Klappe an dem Ende der Speiseröhre des Pferdes, nach einem getrockneten Präparate abgebildet, allein Bertin (*Mémoire sur la structure de l'estomac du cheval et sur les causes qui empêchent cet animal à vomir, in Mém. de 1746. p. 23—54. tab. 3—7.*) tadelt mit Recht, daß sie von einem getrockneten Magen dargestellt ist. Gurlt, der geschickte und eifrige Prosector der hiesigen Thierarzneischule, hat dieselbe Klappe, aber höher in die Speiseröhre fortgesetzt, und als spiralförmig von anderthalb Windungen, (in Meckel's Archiv Bd. 6. S. 539. Taf. 4. Fig. 8.) beschrieben und abgebildet, und daß es sich im aufgeblasenen und getrockneten Pferdemagen so verhält, kann ich bezeugen: im frischen Zustande treten jedoch die Spiralfasern des Schlundes keinesweges als Klappe vor, sondern erst indem die eingeblasene Luft die Fibern ausspannt, wobei zugleich die scharfen



Ränder entspringen, wie an dem aufgeblasenen und getrockneten Grimmdarm die Baubinsche Klappe.

Jene Spiralfasern allein würden nicht das Brechen des Pferdes verhindern, sondern es trägt vorzüglich die Weite der innern Haut dazu bei, wovon späterhin.

Anm. 2. Die wenigen Fälle, wo bei Säugthieren eigenthümliche Drüsen am obern Magenmunde vorkommen, habe ich §. 387. Anm. 1. erwähnt. Am untern Magenmunde kommen dergleichen auch bei einigen Säugthieren vor; am stärksten habe ich sie bei einem grossen Beutelthier (*Didelphis Opossum*) gesehen, wo inwendig am ganzen Klappenringe ihre grossen länglichen Oeffnungen liegen.

Sömmerring hat (Eingeweidlehre S. 236.) einen eigenthümlichen, drüsigen Ring um die menschliche Pfortnerklappe (unmittelbar unter der Bauchfellshaut) angegeben und späterhin in den Denkschriften d. k. Baierischen Ak. d. Wiss. für 1821 u. 22. S. 83. Taf. 7. Fig. 5 und 6. näher beschrieben und abgebildet: Meckel hingegen (Anatomie IV. S. 266.) hat nichts Drüsiges dort gefunden, und ich muß ihm darin beistimmen. Sömmerring's Abbildungen sind naturgemäfs, allein der darin vorgestellte Ring besteht bei genauer Untersuchung bloß aus querlaufenden Muskelfasern. Er liegt auch nicht unter der bloßen vom Bauchfell kommenden Haut, sondern um zu ihm zu kommen, muß man auch die Längsfasern des Magens durchschneiden. Nun stellt sich der Ring dar und an der vordern Seite des Magens ist er besonders stark, so daß er zuweilen aus zwei abgesonderten Schichten zu bestehen scheint, wovon man die äufsere leicht für etwas anderes halten kann. Bei näherer Betrachtung sieht man aber beide anscheinende Schichten mit den übrigen Querfasern zusammen gehen. An der hintern Seite ist der Ring schwächer und hat daher nicht jenes Ansehen.

Die Drüsen des menschlichen Magens zeigen sich an zwei Stellen. Erstlich an dem linken Magenmunde, wo sich eine Menge derselben rund um den Anfang des Magens zerstreut



ausbreitet: zweitens aber ist fast die ganze Pfortnerhälfte mit Drüsen besetzt. Am ersten Orte liegen sie oberflächlicher und zeigen sich, so wie man die Muskelhaut wegnimmt; an dem andern hingegen liegen sie viel tiefer in der Substanz der eigenthümlichen Haut, wie in der Speiseröhre. Die Ursache ist deutlich, da die linke Magenhälfte dünnhäutiger ist. Diefs spricht auch gegen Bleuland's oben angeführte Meinung, denn sollte die Gefäfs- und Drüsen- oder Schleimhaut unterschieden werden, so müßten die Drüsen immer so nach innen liegen, wie im Schlunde und im Pfortnertheil des Magens. Uebrigens liegen in keinem der genannten Theile die Drüsen so dicht, wie im Anfange des Zwölffingerdarms.

Anm. 3. Kein einziger Theil in der ganzen thierischen Oekonomie bietet so große Abweichungen der Gestalt und der Zusammensetzung dar, als der Magen. Bei den Säugthieren ist diese Mannichfaltigkeit am größten: viel geringer bei den Vögeln und Amphibien; sehr groß bei den Fischen, bei den Insecten im Linneischen Sinn, bei den Mollusken; weniger bei den Ringwürmern; mehr bei den Strahlthieren, und selbst zum Theil bei den Rundwürmern, so daß man eine große Menge der kleinen Arten Ascariden an der Gestalt des Magens erkennen kann. Werden bloß die einfachen Magen zusammengestellt, so ist die Verschiedenheit darin bei den Fischen am größten, worüber ich auf Cuvier (Leçons 3, p. 417. u. folg. Tab. 42. und 43.) verweise.

Mehrere Magen, oder mehr oder weniger stark auf einander folgende Abtheilungen des Magens finden wir unter den Säugthieren bei mehreren Fledermäusen und Nagern, bei den Känguruhs, bei dem dreizehigen Faulthier, bei einigen Vielhufern, und bei den walfischartigen Thieren, ferner bei vielen Mollusken und Insecten.

Ein Wiederkauen findet nur bei der davon benannten Ordnung der Säugthiere statt, und nur bei ihnen ist auch die dazu bestimmte eigenthümliche Einrichtung der Magen, wovon unten,



§. 389.

Der menschliche Magen hat bedeutende Muskelfasern, wie man vorzüglich in den Leichen gesunder Männer sieht, die sich auf eine solche Weise umgebracht haben, daß derselbe dadurch nicht verändert wird. Am stärksten sind die Längsfasern, welche sich vom Schlunde aus über den Magen strahlenförmig ausbreiten, besonders am kleinen Bogen desselben. Schwächer sind die Querfasern, die der Pfortnerklappe jedoch ausgenommen; am schwächsten die schiefen. Der Magen kann sich auch daher kräftig zusammenziehen, und als Folge davon sieht man die starken Falten im Pfortnertheil desselben, welche man häufig fast ganz vermißt. Bei Weibern und Kindern ist der Magen gewöhnlich sehr dünnhäutig, vorzüglich bei letzteren. Einen sehr großen Magen habe ich nie sehr musculös gesehen.

Der menschliche Magen mag aber noch so starke Muskelfasern haben, so wird er doch nie im Stande seyn, die genossene Nahrung zu zerreiben. Es ist ja auch der Fall, daß die Wände des Magens, während seine Einwirkung auf die in ihm enthaltenen Nahrungsmittel so weit aus einander stehen, daß ein Zerreiben derselben ganz unmöglich wird. Die nöthige Zerkleinerung wird durch die Zähne besorgt, und wem diese fehlen, der muß die Nahrungsmittel, ehe er sie genießt, künstlich zertheilen, damit der Magen sie gehörig verdauen kann.



Ganz anders verhält es sich hingegen bei denjenigen Thieren, wo durch die Muskelkraft des Magens die Nahrung zerrieben wird. Im stärksten Grade sehen wir dies bei den körnerfressenden Vögeln, deren Magen zwei starke Muskeln bildet, welche gegen einander mahlen, und diese Wirkung wird noch durch verschluckte Steinchen unterstützt, mit denen das Futter vermischt ist, während die innere harte hornartige Haut den Magen selbst vor Verletzungen bewahrt.

Diesen zunächst möchte ich den starken, inwendig mit einer harten, leicht trennbaren Haut ausgekleideten Muskelmagen der Cephalopoden, worüber ich auf die Abbildungen in Cuvier's *Molusques* verweise, und den der *Aphrodite aculeata* (Pallas *Miscell. Zool. Tab. VII. Fig. 11. 12.*) stellen. John Hunter (*On the Gillaroo-Trout in Obs. on certain parts p. 181—86*) erwähnt eines starken Muskelmagens einer Forelle; unter den Fischen, die ich zergliedert, habe ich bei keinem einen so muskulösen Magen gefunden, als bei dem *Mugil Cephalus*, wo er auch zugleich sehr klein ist.

Bei sehr vielen Thieren ist es nicht die Muskelkraft des Magens, welche die Nahrungsmittel zerreibt, sondern die in dem Innern desselben angebrachten knöchernen, knorpeligen oder hornartigen Theile, welche geradezu wie Zähne zerkleinern.

Anm. 1. Ueber die Kraft des Muskelmagens der Vögel haben Redi (*Esperienze intorno a diverse cose naturali. Firenze 1686. 4. p. 71—78.*), Réaumur (*Sur la digestion des*



oiseaux in Mém. de Paris pour 1752. p. 266—307. et p. 461—495) und Spallanzani (Versuche über das Verdauungsge-  
schäfte. Uebers. Lpz 1783. 8.) eine große Reihe der interessan-  
testen Versuche angestellt.

Redi machte seine Versuche mit dichten und hohlen Glas-  
kugeln; diese wurden schnell zerbrochen, jene nach und nach  
angerieben und verloren an Gewicht. Réaumur nahm außer  
den hohlen Glaskugeln, auch Röhren von Glas, von Eisenblech  
u. s. w. und fand die zerreibende Kraft des Muskelmagens sehr  
groß, (am größten bei dem Puter), während im Magen der  
Raubvögel und des Hundes das in die an den Enden mit einem  
Fadennetz versehenen Röhren gelegte Fleisch darin aufgelöst  
ward, ohne daß diese Röhren durch äußere Gewalt gelitten  
hatten. Er sah auch einige doch geringe Bewegung im Magen  
des Puters.

Spallanzani sah mancherlei stechende und schneidende  
Körper ohne Nachtheil des Magens in demselben abgestumpft  
und zerbrochen werden. Er hatte auch bei ein Paar Putern die  
Gelegenheit, die Bewegung des Muskelmagens, wenn derselbe  
voll war, zu beobachten, und zwar so, daß derselbe sich auf-  
blähte und wieder zusammen fiel, und diese abwechselnden Be-  
wegungen erstreckten sich bald über eine große Fläche, bald  
nur über einen kleinen Theil des Magens. Spallanzani er-  
weiterte ferner die Vergleichung, indem er auch mit Amphibien  
und Fischen Versuche anstellte; ihm bleibt auch das wesent-  
liche Verdienst, völlig bewiesen zu haben, daß das bloße Zer-  
reiben nirgends aushelfen kann, sondern daß zur Verdauung  
eine Auflösung der Nahrungsmittel nothwendig ist. Dagegen  
hatte er die kleine Schwäche, die im Magen der körnerfressen-  
den Vögel immer vorkommenden Steinchen, welche das Mah-  
len so sehr begünstigen, für zufällig verschluckt zu halten.

Anm. 2. Man streitet sich noch jetzt über die Bedeutung  
der einzelnen Theile des Darmkanals der Insecten, und ich  
glaube nicht, daß wir, bei der Mannigfaltigkeit in der Bildung  
derselben, alle gehörig würdigen können, obgleich wir eine



höchst schätzenswerthe Reihe genauer Untersuchungen mit guten Abbildungen darüber besitzen, wobei ich mich vorzüglich auf K. Aug. Ramdohr (Abhandlung über die Verdauungswerkzeuge der Insecten. Halle 1811. 4. mit 30 Kpft.), Marcel de Serres (Annales du Mus. T. 20. vier Aufs. Taf. 14—16.) und Léon Dufour (viele Aufs. in den Annales des sciences nat. von 1824 und 25.) beziehe, da es hier zwecklos wäre in das Einzelne zu gehen. Genug wir sehen bei vielen Insecten einen Magen mit inwendiger harter Haut und mit Reihen von verschieden gestalteten Zähnen besetzt, die offenbar zum Zerkleinern dienen.

Bei den zehnfüssigen Crustaceen, den sowohl hart- als weichschwänzigen Krebsen, und bei den Krabben ist im Magen ein Knochengerüst, dessen mit Zähnen besetzte Stücke, wie Kiefern durch Muskeln gegeneinander bewegt werden. Bei den Branchiopoden hingegen hat Cuvier (Leçons T. IV. p. 128.) nur kleine spitze Zähne an beiden Seiten hinten am häutigen Magen gefunden.

Unter den Mollusken finden wir bei ein Paar Gattungen der Gasteropoden eine sehr auffallende Bewaffnung des Magens. Bei den Aplysien hat der zweite oder Muskelmagen inwendig mit breiter Basis locker aufsitzende rhomboidalische Knorpel, im dritten Magen kommen dünne spitze eben so locker aufsitzende knorpelige Zähne vor. Cuvier (Mollusques Tab. 3.) hat sie sehr gut abgebildet. Bei den Bulläen sind dagegen drei so sehr mit den Schalen der Mollusken zu vergleichende Knochenstücke, daß Joseph Gioeni (Descrizione di una nuova Famiglia e di un nuovo genere di Testacei. Napoli 1783. 8.) einen solchen Magen für eine vielschalige Muschel hielt; sehr lächerlich ist, was er von den Bewegungen dieses Thiers sagt: Draparnaud indessen machte dem Traum bald ein Ende.

Sehr merkwürdig hinsichtlich dieser Theile ist, daß wir vom Krebs wissen, daß er den Zahnapparat seines Magens jährlich wie seine äußere Schale wechselt; die knorpeligen Magen-zähne der Aplysien ersetzen sich gewiß auch leicht, und wenn



man an den Wechsel der Zähne bei den Säugthieren, an die Zähne der Schlangen, der Hayfische u. s. w. denkt, so tritt die Aehnlichkeit immer mehr hervor. Interessant wäre es, zu erfahren, ob die Knochenschaalen in dem Magen der Bullaeen wechseln, denn zu vermuthen wäre es wohl wegen der verschiedenen Gröfse des Magens im jungen und im erwachsenen Thier; auf der andern Seite aber könnten diese Schaalenstücke auch allmählich gröfser werden, wie die äußere Schale der Schnecken und Muscheln. Bei den Crustaceen ist das Gegentheil.

Unter den Fischen kenne ich ein Beispiel von Magenähnen, das ich hier zuletzt nenne, weil meine Beobachtungen nur unvollkommen geblieben sind. Bei dem Stromateus Fiatola ragen in dem Magen eine Menge harter, cylindrischer, abgestumpfter Körper hervor, welche, wenn man sie hervorzieht, sechs sternförmig ausgebreitete harte Fasern oder Wurzeln zeigen, so daß ich jene Zähne (oder Papillen) mit ihren Fasern am besten mit dem Pappus einer Scabiose vergleichen kann. Ich traf den Fisch gleich bei meiner Ankunft in Rimini, wo ich ihn also öfterer zu erhalten glaubte, bekam ihn aber nachher in Italien nicht wieder zu Gesicht.

Im Magen des Kukuks kommen häufig Haare vor, welche man sonst wohl für Theile desselben hielt. Es ist aber jetzt erwiesen, daß es Raupenhaare sind, und zwar immer grade von den Raupen, welche der Vogel gefressen hat, gewöhnlich der Bombyx Caja; eben so auch, daß öfters im Magen des Kukuks, besonders des jüngern, keine Haare vorkommen. Eigenthümlich bleibt es diesem Vogel aber, und Nitzsch hat nur bei dem Ziegenmelker eine kleine Analogie davon gefunden. Ich verweise übrigens auf die Aufsätze dieses trefflichen Beobachters in Meckel's Archiv. B. 8. S. 559—573. und im 5ten Bande von Naumann's Naturgeschichte der Vögel Deutschlands, S. 193—95.

Anm. 3. Eduard Stevens (Diss. de alimentorum concoctione. Edinb. 1777. recus. in Thesaur. med. diss. Edinb. T. 3. p. 471—495.) hat mehrere Versuche mit einem ungrischen



Reuter angestellt, der sich als Steinfresser sehen liefs. Er gab ihm nämlich runde, silberne, zusammenzuschraubende, inwendig abgetheilte und mit vielen Löchern durchbohrte Röhren zu verschlucken und wenn sie wieder ausgeleert wurden, so fand er die darin eingeschlossenen Nahrungsmittel mehr oder minder aufgelöset, ohne dafs die Röhren gelitten hatten. — Stevens nennt die Röhren *sphaeras*, allein seine Worte sind: *Singulae sphaerae argenteae duos dimidiumque digitos longae fuerunt, tres unamque quartam in circuitu patuerunt*, so dafs er das Wort *sphaerae* unrecht angewandt hat. Dafs solche grofse Röhren durch den Pfortner gingen, zeigt desssn widernatürliche Beschaffenheit bei jenem Unglücklichen.

Wie wenig ein Reiben statt findet, sehen wir auch daraus, dafs fremde sehr leicht zerreibliche Körper lange im Magen bleiben können, ehe sie ausgeworfen werden, wovon im nächsten Paragraph.

§. 390.

Ohne alle Zerreibung also werden die genossenen Nahrungsmittel im menschlichen Magen nach und nach in einem ziemlich gleichförmigen Brei (Chymus) verwandelt, der allmählig durch den Pfortner in den Darm gebracht wird.

Wenn man Leichen solcher Menschen zu untersuchen Gelegenheit hat, die bald nach genossener Nahrung starben, so erkennt man die Nahrungsmittel noch sehr deutlich. Dasselbe sieht man, wenn das Genossene ausgebrochen wird, oder in den seltenen Fällen, wo krankhafter Weise eine aus dem Magen nach ausen führende Oeffnung statt findet und dessen unmittelbare Untersuchung gestattet. Vergl. Anm. 1.

Bei gleicher Verdauungskraft werden die Nah-



nahrungsmittel je nach ihrer Beschaffenheit früher oder später bezwungen; leidet hingegen die Verdauung, so kann etwas schwer Verdauliches Tage und selbst Wochen lang im Magen bleiben, bis es unverändert ausgebrochen wird.

Mit Recht haben die Schriftsteller die Chymification im Magen mit einer Auflösung verglichen, denn wenn jene gehörig geschieht, so erkennt man die (auflösbaren) Nahrungsmittel weder durch das Gesicht, noch durch den Geruch oder den Geschmack. Wenn man aber bedenkt, wie vielerlei oft in einer Mahlzeit genossen wird: saure, süsse, salzige, bittere, scharfe Dinge, Fleisch, Eyweiß, Fett, Pflanzentheile, Gewürze, geistige Getränke, und diese nicht selten von der verschiedensten Art, Wasser u. s. w. und wenn man nun sieht, daß alle diese heterogenen Dinge in eine gleichförmige Masse verwandelt werden, so muß man dem Auflösungsmittel, welches hier wirkt, große Kräfte zugestehen.

Die Quellen des Magensafts (*Succus gastricus*) oder richtiger der Magensäfte sind bei uns doppelt, erstlich die Gefäße, zweitens die Drüsen.

Die Arterien des Magens sind so groß und zahlreich, daß man wohl nie glauben wird, sie seyen für die bloße Ernährung des Magens bestimmt. Es muß vielmehr ihre Absonderung einer wässerigen Feuchtigkeit sehr bedeutend seyn.

Die zweite Quelle halte ich für noch wichtiger, und wir lernen besonders durch die vergleichende Anatomie, sie gehörig zu würdigen. Der Biber z. B.



genießt vorzüglich Baumrinden, und wenn er sie auch mittelst seiner Zähne hinlänglich zerkleinern kann, so würde man bei seinem einfachen Magen und seinem kurzen Darmkanal die Verdauung der harten Nahrungsmittel nicht erklären können, wenn nicht die große Magendrüse wäre. Von ähnlichen Drüsen ein Paar anderer Säugthiere, so wie von denen im Vormagen der Vögel, deren Darm ebenfalls nur kurz zu nennen ist, habe ich oben gesprochen, und wenn die Drüsen im Magen des Menschen auch nicht mit ihnen gleich zu stellen sind, so sind sie doch keineswegs unbeträchtlich.

Alle diese Drüsen geben einen sehr zähen und vielleicht dadurch um so kräftiger einwirkenden Saft, wenigstens halte ich seine schützende Einwirkung auf den Magen für eine Nebensache, obgleich man sie oft bloß als Schleimdrüsen betrachtet.

Außer diesen im Magen selbst bereiteten Flüssigkeiten, dürfen wir auf den Speichel ein großes Gewicht legen, und die Einwirkung des Mundschleims und des Safts der Speiseröhre, welche sämtlich in den Magen gelangen, nicht ausschließen.

So wenig aber eine Gährung oder eine Fäulniß der Nahrungsmittel, oder eine Kochung mittelst der Wärme des Magens, wovon die Alten sprachen, als Ursache der Chymification anzunehmen ist, so kann man doch nicht in Abrede stellen, daß die genossenen Nahrungsmittel eben durch die immerfort hinzukommenden Dauungssäfte immer mehr die Spuren der Organisation verlieren und zur  
völ-



völligen Zersetzung (im Darmkanal) vorbereitet werden, so wie auch die gröfsere Wärme wahrscheinlich dazu beiträgt, dafs die warmblütigen Thiere schneller verdauen, als die kaltblütigen; dabei ist überdiß nicht zu vergessen, dafs die Amphibien und Fische, bis auf wenige Ausnahmen, sich von thierischen, also leichter zu assimilirenden Substanzen nähren. Interessant wäre in der Hinsicht eine Vergleichung der zu der Verdauung nöthigen Zeit bei den Insecten, die von thierischer, und bei denen, welche von vegetabilischer Nahrung leben.

Wie sehr viel auf das oben erwähnte Tödten des Organischen ankommt, sehen wir daraus, dafs die Walfische, welche die Thiere, womit sie sich ernähren, lebend verschlucken, mehrfache Magen und einen langen Darm haben, welches man sonst bei blos thierischer Nahrung überflüssig halten sollte. Wir sehen auch, dafs lebend verschluckte Insecten im einfachen Magen des Menschen lange fortleben können, und dafs die im Magen oder in den Därmen der Thiere einheimischen Würmer, bis sie zufällig getödtet sind, nicht verdaut werden.

Anm. 1. Senebier theilt in Spallanzani's Werk über die Verdauung S. 396—408. Gosse's Versuche mit, die wegen ihrer Einfachheit alles Zutrauen verdienen. Gosse hatte in seiner Kindheit das Vermögen erlangt, Luft zu verschlucken, und wendete dasselbe an, um bei verdorbenem Magen dadurch Brechen zu bewirken. Hernach fiel er darauf, sich dieses Mittels zu bedienen, um zu erfahren, wie die verschiedenen Nahrungsmittel im Magen verändert werden. Nach einer halben Stunde hatte das Genossene, wenn er es wegbrach, fast gar



keine Veränderung erlitten; er fand den Geschmack der Nahrungsmittel darin, wie beim Genuß, sie hatten noch beinahe ihr voriges Gewicht, und es war nur eine unbedeutende Menge Magensaft dabei befindlich. Brach er das Genossene nach einer Stunde aus, so war es in einen Brei verwandelt, und der Magensaft war in großer Menge genau damit vermischt. Dem Geschmack nach hatte es sich wenig verändert, nur der Geschmack des Weins war sehr merklich versüßt, und das Gewicht hatte durch den hinzugekommenen Magensaft zugenommen. Zwei Stunden nach genossener Nahrung fand er den Brei, wie im vorigen Versuche, ohne den Geschmack sehr verändert zu haben, und ohne eine Art von Gährung: allein er konnte nun nur die Hälfte von dem, was er genossen hatte, aus dem Magen zurückerhalten. Er theilt auch eine Liste der unverdaulichen, der schwer und der leicht verdaulichen Nahrungsmittel mit, der Substanzen, welche die Verdauung beförderten (Gewürze, geistige Getränke in kleiner Menge, Käse, vorzüglich alter, Zucker, verschiedene bittere Dinge, als z. B. Catethu), und derer, welche sie verzögerten, als vieles Wasser, alle Säuren, alle zusammenziehende oder fette Dinge, mancherlei Arzneien.

Von noch größerem Interesse sind die Versuche, welche Jac. Helm angestellt hat; vergl. Zwei Krankengeschichten. Wien, 1803. 8. Die erste betrifft ein Weib mit einem Loche in dem Magen, nebst Untersuchung der Verdaulichkeit der Nahrungsmittel und einiger Arzneien. Jene Oeffnung betrug zwei Zoll im Durchmesser und war nach vorgängigen großen Unterleibs-Beschwerden durch einen Abscess entstanden, es war ein Theil der hintern Wand des Magensorgetreten, allein sonst die innere Fläche desselben natürlich beschaffen, und der Vfr. beobachtete die Frau fünf Jahre lang. Er brachte eine Menge verschiedener Nahrungsmittel in ihren Magen, und verschluckte zugleich nebst einem andern gesunden Manne von denselben etwas, das in doppelte leinene Beutelchen genäht war, wo sich ähnliche Resultate der Verdaulichkeit der Nahrungsmittel zeig-



ten. Es bildete sich keine Säure; im Gegentheil verloren saure oder faulende Gegenstände die Säure und die Fäulniß. Helm fand keine merkliche Beschleunigung der Verdauung durch schwarzen Kaffe, kleine Gaben starker Getränke u. s. w. welche häufig nach der Mahlzeit genossen werden, und glaubt, daß sie gesunden Menschen überflüssig sind, doch giebt er zu, daß sie schwächlichen Menschen nützlich seyn mögen.

Die Versuche, welche ein jüngerer französischer Schriftsteller A. Jenin de Montegre (*Expériences sur la digestion dans l'homme*. Paris, 1812. 8.) an sich selbst angestellt hat, und wodurch er beweisen will, daß es keinen besondern Magensaft gebe, sondern daß nur der niedergeschluckte Speichel zur Bildung des Speisebrei's (Chymus) wirke, so wie, daß immer dabei eine Säure entstehe, scheinen keine große Berücksichtigung zu verdienen. Er hat ein Paar Male nüchtern und nach genossenen Speisen sich erbrochen und in einigen Fällen war das Ausgebrochene sauer; in andern nicht. Wäre es aber auch immer bei ihm sauer gewesen, so beweiset das doch nichts für das Allgemeine, eben so wenig, als daß außer dem Körper auch eine Fäulniß entstand.

Sehr oft, besonders bei Kindern, wo sogar oft der Athem sauer riecht, vorzüglich bei schwachem Magen, ist eine große Neigung zur Bildung einer Säure, die Carminati mit der Milchsäure verglich, wofür sie auch mehrere Neuerer, z. B. Chevreul, erklären, und die Berzelius (*Djurkemi* 2. S. 30.) für Essigsäure hielt, während Prout (*In Schweigger's Journal* B. 42. S. 473—478.) nach seinen mit dem Magensaft mehrerer Thiere angestellten Versuchen sie für eine freie, oder wenigstens nicht gesättigte Salzsäure erklärte. In stärkerem Grade macht diese Säure das sogenannte Sodbrennen (*Pyrosis*), vorzüglich nach gewissen Nahrungsmitteln. Prout (a. a. O.) und Children (*In Schweigger's Journal* B. 44. S. 492.) fanden auch freie Salzsäure in der ausgebrochenen Flüssigkeit von Menschen, welche an Dyspepsie litten.

Wird Milch genossen, so bildet sich immer Säure, und der



Magen der allermeisten Thiere, selbst ausgelaugt, selbst Jahrelang getrocknet, bringt die Milch zum Laben oder Gerinnen, weswegen auch der vierte Magen der Kälber, Ziegen u. s. w. der dazu gewöhnlich angewandt wird, der Labmagen heisst. Vergl. Anm. 3.

Montegre wollte den Magensaft ganz wegläugnen, und schrieb alles dem Speichel zu, nahm auch eine saure Gährung im Magen als nothwendig an. Magendie (Physiol. Ed. 2. Paris 1825. 8. S. 89.) behauptet ebenfalls, dafs, welche Nahrungsmittel auch genossen würden, der Chymus stets einen sauren Geruch und Geschmack habe, und das Lackmuspapier stark röthe.

Leuret und Lassaigne (Recherches physiologiques pour servir à l'histoire de la digestion. Paris 1825. 8.) nehmen in allen vier Klassen der Wirbelthiere eine freie Säure (Milchsäure) des Magensafts an, und wollen diesen bei dem Hunde, der Kröte, dem Frosch, der Eidechse, der Ente ganz gleich angetroffen haben. Nach ihnen, wie sie sagen, sehr häufig, besonders mit dem Magensaft des Hundes angestellten Versuchen, besteht er aus:

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Wasser . . . . .                           | 98 |
| Milchsäure                                 | }  |
| Salzsaurem Ammonium                        |    |
| Chlorsodium                                |    |
| Thierischer in Wasser auflöslicher Materie |    |
| Schleim                                    |    |
| Phosphorsaure Kalkerde                     |    |

100

Ich halte jedoch diese Autoritäten nicht hinreichend, die von Gosse und Helm oben mitgetheilten Erfahrungen, noch Bassiano Carminati's: Untersuchungen über die Natur und den verschiedenen Gebrauch des Magensaftes (a. d. Ital. Wien 1785. 8. S. 90—129.) zu widerlegen. Bei sehr vielen Thieren ist der Magensaft immer, bei andern oft sauer; das Letztere gilt auch von dem Menschen, bei dem der Magensaft im natürli-



ehen, gesunden Zustände sich weder sauer noch alcalinisch zeigt. Es kann auch unmöglich der Magensaft bei allen Thieren ganz gleich erscheinen, da ihm bei vielen derselben die Galle beigemischt wird. Carminati's so zahlreiche Beobachtungen scheinen mir den größten Glauben zu verdienen, und er fand wesentliche Unterschiede. Bei den von Fleisch lebenden Thieren und dem Schweine einen sauren Magensaft; diesen auch bei grasfressenden Thieren; keine vorstehende Säure im Magensaft des Menschen und der von gemischter Nahrung lebenden Thiere.

Wahrscheinlich ist Chaussier hierdurch auf seine Ansicht gekommen, die zwar N. P. Adelon (Physiologie de l'homme. Paris 1823. 8. T. 2. p. 540.) zur Lösung des Problems sehr geeignet hält, worin ihm aber Wenige beistimmen werden. Chaussier glaubt nämlich, daß der Magensaft selbst bei dem nämlichen Individuum je nach den verschiedenen Nahrungsmitteln verschieden abgesondert werde. Bei demselben gesunden Menschen kann aber wohl keine andere Verschiedenheit der Absonderung statt finden, als die sich auf die Menge bezieht. Bei dem krankhaft beschaffenen Magen hingegen kann etwas sehr Verschiedenes entstehen.

Magendie (Physiol. l. c. p. 90.) hatte einmal die seltene Gelegenheit in dem Magen eines Hingerichteten bald nach dessen Tode eine hinreichend große Menge Gas zu finden, um analysirt werden zu können. Chevreul fand darin:

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Oxygen . . . . .           | 11.00  |
| Kohlensäure . . . . .      | 14.00  |
| Reinen Wasserstoff . . . . | 3.55   |
| Stickstoff . . . . .       | 71.45  |
|                            | <hr/>  |
|                            | 100.00 |

Anm. 2. Wenn Thierhaare in großer Menge in den Magen gebracht werden, so werden sie leicht durch die Bewegungen desselben in einander gefilzt, und bilden die sogenannten Haarbälle oder Gensenkugeln (*aegagropilae*), die man sehr füglich mit den aus den Wurzeln des Seegrases (*Zostera marina*)



durch den Wellenschlag gebildeten, am Strande des Mittelländischen Meers unendlich häufigen Seebällen (*pillae marinae*) verglichen hat. Die langen Haupthaare können freilich keine solche Bälle bilden, doch hat Baudamant (*Hist. de la soc. Royale de Méd. Paris 1777 und 1778. p. 262. 3. Tab. 1. 2.*) ein Paar große ineinandergefilzte Massen von Haupthaaren abgebildet, die den Tod eines Knaben zur Folge hatten, welcher die seltsame Gewohnheit angenommen hatte, seine Kopfhaare zu verschlucken.

Sonst zeigt sich in den Concrementen des Magens ebenfalls ein für die Physiologie wichtiger Unterschied, indem er offenbar auf eine Verschiedenheit des Magensafts hindeutet. Einen im menschlichen Magen gefundenen Stein habe ich nie gesehen; ich weiß auch nicht, daß jemals fremde, von Wahnsinnigen verschluckte, und länger darin aufbewahrte Gegenstände mit einer erdigen Rinde (Weinstein?) überzogen gewesen wären. Im Magen der Thiere hingegen, welche von Vegetabilien leben, geschieht das häufig: die Gensenkugeln sind oft mit einer solchen Rinde versehen; ich habe sogar in der Sammlung der Thierarzneischule zu Alfort einen großen incrustirten Salamander aus dem Pansen einer Kuh, so wie einen ebenfalls incrustirten Florschleier aus dem Magen eines Hengstes gesehen.

Die eigentlichen Bezoare kommen auch nur im Magen pflanzenfressender Thiere vor, allein es ist sehr merkwürdig, daß dergleichen schon bei einigen Affen (*Simia Silenus und Nemaus*) gefunden sind. Ich verweise jedoch hierüber auf meine: Uebersicht der bisher bei den Wirbelthieren gefundenen Steine, in den Abhandl. unserer Akademie in den Jahren 1812 — 13. S. 171 — 207.

Anm. 3. Die Wirkung des Magensafts nach dem Tode ward von Hunter (*Obs. on certain parts etc. p. 226 — 231. On the digestion of the stomach after death.*) so stark angenommen, daß er daraus die im Magen beobachtete Erweichung und Zerfressung herleitete, worin ihm unter den Deutschen besonders Treviranus (*Biologie 4. S. 347.*) beigestimmt ist.



Jäger (in Hufelands Journ. B. 32. St. 5. S. 1—30. B. 36. St. 1. S. 15—73.) leitete jenen Zustand des Magens nach dem Tode von einem schon im Leben stattgefundenen Leiden, vorzüglich des Gehirns (als nach innerm Wasserkopf) her, und Fleischmann (Leichenöffnungen S. 122—132) tritt ihm zum Theil bei, zum Theil nimmt er den Consensus der kranken Milz in Anspruch, während Meckel (Pathol. Anat. 2. B. 2. Abth. S. 10—14.) Hunter's und Jäger's Meinung gewissermaßen verbindet.

Ich muß gestehen, daß mir die Sache viel einfacher scheint. Eine Verdauung nach dem Tode, wodurch der gesunde oder kranke Magen aufgelöst wird, geht über meine Vorstellung, daß nach dem Tode kein Magensaft abgesondert wird, und in der Regel (oder immer) in dem zerfließenden Magen wenig oder nichts von Magensaft angetroffen wird; jene Erweichung auch dann in den Leichen aller gesunden Menschen zu erwarten wäre. Dahingegen geht der Magen, ganz besonders bei kleinen Kindern, sehr leicht in Fäulniß über, und als Anfang derselben zeigt sich vorher eine saure Gährung, und dann beginnt bald die Auflösung. Diese Erweichung geht auch daher auf Theile des Darms über. Daß vorhergehende Krankheit dazu beitragen kann, wird jedem einleuchten: wir sehen ja immer vorzugsweise die vorher kranken Organe zuerst in Fäulniß übergehen; ich gebe auch gerne Jäger'n zu, daß Hirnleiden der Kinder auf den Magen nachtheilig einwirken kann, aber nöthig ist es nicht, wie er auch selbst bemerkt. Bei jeder Kinderleiche (*ceteris paribus*) wird der Magen und Darm zuerst in Auflösung treten. Mit Recht führen Hunter und Treviranus an, daß es auch bei Fischen vorkommt, allein wenn sie dies vom Magensaft herleiten, so haben sie Unrecht, falls nicht derselbe die saure Gährung und somit auch die Fäulniß zuweilen begünstigen kann. Bei den Nagethieren (z. B. Kaninchen, Meerschweinchen) geschieht es ebenfalls sehr leicht, und es hängt nicht von ihrer Todesart ab. Vergl. Frid. Guil. Goedecke de dissolutione ventriculi siye de digestionem quam dicunt ventriculi post



mortem. Berl. 1822. 8. wo mehrere Versuche darüber mitgetheilt sind.

Jäger und andere sagen, es rieche die erweichte Stelle nicht faul, allein dieselbe ist mehr oder weniger misfarben, und gewöhnlich untersucht man den Leichnam zu früh, um schon die völlige Fäulniß zu finden.

Wilson Philipp (A treatise on indigestion and its consequences. Ed. 2. Lond. 1822. 8. p. 65.) sagt, daß er zuweilen anderthalb Stunden nach dem Tode den Magengrund aufgelöst gefunden habe. Das habe ich nie gesehen, so daß dann eine besondere Ursache eingetreten seyn mußte. Darin stimme ich ihm aber bei, daß nicht immer die Erweichung in gleicher Zeit gefunden wird.

Daß Hunter in den Leichen gesunder gewaltsam gestorbener Menschen vorzugsweise diese Erweichung gefunden haben wollte, mußte ein Gedächtnißfehler seyn. Es sind auch von Allan Burns und Andern daraus sehr falsche Schlüsse für die gerichtliche Arzneikunst gezogen, worauf ich mich hier aber nicht weiter einlassen kann. — Die Löcher im Magen mit brandigem, umschriebenen Rande haben mit jener Erweichung nichts gemein, wie sich von selbst versteht. Die von J. Hnr. Wenzel (Diss. de foraminibus post mortem in ventriculo inventis Gott. 1818. 4.) aufgestellte Meinung, daß jene Erweichung einer schon im Leben angefangenen Gangraena zuzuschreiben sey, bedarf auch daher keiner weiteren Widerlegung.

Sehr auffallend ist es aber, daß in den österreichischen Jahrbüchern (Neue Folge 1. B. Wien 1822. 8. S. 531—539.) von den Professoren Wittmann und von Vest diese Magen-erweichung oder Magenbrand, wie sie es nennen, als etwas Neues und Unerhörtes beschrieben wird. Grade, daß dem Ersteren beim Einspritzen der Arterien in Kinderleichen so oft die Masse aus dem Magen in die Bauchhöhle floß, ist was hier schon vor sehr vielen Jahren von Knappe beobachtet ward, weswegen er fast ganz vom Einspritzen der Kinder abstand, und jedem Anatomen muß die Erscheinung bekannt seyn.



Mit Lob zu nennen ist: Franc. Xav. Ramisch de Gastromalacia et Gastropathia infantum. Prag. 1824. 8.

§. 391.

Die Bewegungen, in welche der angefüllte und verdauende Magen geräth, bewirken mannigfache Vortheile. Erstlich verändert er in so ferne seine Lage, als sein oberer kleiner Bogen der hintere, sein unterer größerer der vordere; daß seine vordere Fläche die obere, seine hintere die untere wird, wodurch der Inhalt des Magens weniger leicht nach dem obern Magenmund zurücktreten kann, das Fortschaffen des Speisebreies durch den untern Magenmund aber um so leichter statt findet. Zweitens aber, indem der Magen sich allmählig zusammenzuziehen beginnt, wird die Absonderung der wässrigen und Drüsen-Feuchtigkeiten vermehrt, und das Abgesonderte in die Masse der Nahrungsmittel befördert; nun läßt die Bewegung wieder nach und die Masse dehnt sich mehr aus, dann entsteht wieder eine neue Zusammenziehung, und allmählig werden die bezwungenen Stoffe durch den Pförtner getrieben, bis endlich der ganze Speisebrei den Därmen übergeben ist, wozu bei dem gesunden Menschen wohl vier bis fünf Stunden verwandt werden.

Werden die Nahrungsmittel im Magen weniger verdaut, wie man z. B. bei dem Pferde beobachtet hat, so gehen sie natürlich früher durch, um in dem Darm, und namentlich dem Blinddarm ganz aufgelöst und benutzt zu werden. Ich habe einmal bei einem Leguan (*Lacerta Iguana*) den Magen leer,



dagegen den ganzen Blinddarm mit trocknen lederartigen Blättern angefüllt gefunden; in andern Exemplaren fand ich im Blinddarm nur verdaute Massen, in denen ich keinen organischen Theil unterscheiden konnte.

Bei Säugthieren, wo der Magen klein ist, z. B. bei vielen Nagethieren, wo auch gewiß sehr auf den großen Blinddarm gerechnet ist, z. B. Kaninchen, Meerschweinchen, findet man den Magen gewöhnlich mit Nahrungsmitteln ganz angefüllt, und auf der den Magenhäuten zugewandten Fläche wenigstens zuerst mehr verändert, als im Innern der Substanz.

Diese Bewegung des Magens nennt man die wurmförmige (*Motus peristalticus*), weil, wenn die Därme sich untereinander bewegen, dieß mit dem Fortkriechen der Würmer verglichen werden kann. Doch ist die Bewegung des Magens geringer, als die der Därme, und so lange das Bauchfell die Unterleibshöle schließt (bei weggenommenen Bauchmuskeln), weniger stark, als wenn jenes geöffnet ist und die Luft hinzutritt. Ich kenne jedoch die wurmförmige Bewegung nur bei den Säugthieren, als über den ganzen Darm verbreitet, und es hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß nur sie ein großes Netz (zuweilen auch noch seitliche) besitzen.

Niemals aber wird die Bewegung und Zusammenziehung des menschlichen Magens während der Verdauung so stark, daß man eine Stricture davon



herleiten könnte, wie schon §. 388. erwähnt ist. Diese bezeichnet einen kranken Zustand, und selbst an dem entblößten Magen eines Hundes, Kaninchens u. s. w. sieht man nichts Aehnliches.

Es kommt aber auch sehr leicht eine rückgängige Bewegung (*Motus antiperistalticus*) des Magens vor, welche das Erbrechen (*vomitus*) hervorbringt, das zwar eigentlich einen widernatürlichen Zustand bezeichnet, jedoch um das ganze Leben des Magens zu erkennen, hier nothwendig betrachtet werden muß.

Gemeinhin geht eine Empfindung des Ekels (*nausea*) und ein Würgen (*vomituritus*) vorher, bei welchem auch gewöhnlich Luft hinabgeschluckt, und dadurch der Magen mehr angefüllt und das Erbrechen erleichtert wird; doch geschieht dieß nicht immer, sondern der Magen kann sich plötzlich entleeren, besonders wenn eine große Menge Flüssigkeit sehr hastig getrunken ist.

Man hat in neueren Zeiten einen von Bayle und Chirac aufgeregten, durch Haller auf das Beste beigelegten Streit wieder aufgefrischt, und auf das Neue wieder den Magen bei dem Brechen als völlig unthätig ansehen wollen, ja in diesem Augenblicke möchte diese Meinung, so falsch sie ist, die meisten Anhänger haben, worüber ausführlich in der folgenden Anmerkung.

Anm. 1. John Hunter (*Obs. on certain parts. p. 200.*) war der Erste unter den neueren Schriftstellern, welcher das Erbrechen ganz allein als eine Folge der Thätigkeit der Bauch-



muskeln und des Zwerchfells ansah, doch blieb die Paradoxie sehr unbeachtet. Magendie (*Mémoire sur le vomissement*, Paris 1813. 8.) suchte hingegen dasselbe durch einen höchst rohen, eines Physiologen unwürdigen Versuch darzuthun, indem er nämlich einem Hunde den Magen wegschnitt und statt seiner eine mit Wasser gefüllte Blase an die Speiseröhre befestigte, wo nun durch eine in die Blutadern des Thiers gespritzte Brechweinsteinauflösung die Bauchmuskeln und das Zwerchfell in Bewegung gesetzt wurden und der größte Theil der Blase nach oben entleert ward. Dadurch, daß eine Blase nach oben entleert wird, soll bewiesen werden, daß der Magen beim Brechen unthätig ist: wer von unsern Nachkommen wird glauben, daß im neunzehnten Jahrhundert so experimentirt, so argumentirt ward!

Wenn man von dem Schlundkopf anfängt und bis zum untersten Theile des Dickdarms fortgeht, so sieht man, daß überall eine rückgängige Bewegung oder ein Erbrechen stattfinden kann. So wie der Schlundkopf durch Einbringen einer Feder, oder eines Fingers in denselben, gereizt wird, oder so wie die Vorstellung etwas Ekelhaftes ausmahlt, so kann der eben in den Schlundkopf gesteckte Bissen, oder das in den Magen Gebrachte ausgebrochen werden; ja es muß zuweilen ein Theil des Magens, vielleicht der unter der Cardia, sich besonders zusammenziehen können, da zuweilen bei angefülltem Magen nur etwas, und dieß vielleicht von einer Art des Genossenen, ausgebrochen wird. Im Grunde kann auch das sogenannte Wiederkäuen des Menschen dahin gerechnet werden, wobei öfters nach der Mahlzeit einzelne Bissen wieder in den Mund hinaufreten, ohne daß man es, wegen der mangelnden krampfartigen Zusammenziehung des Magens ein Brechen nennen konnte. Man verglich es daher sehr richtig mit dem Aufsteigen des eingeweichten Futters bei den wiederkäuenden Thieren, wovon in der folgenden Anmerkung. Wie aber gewöhnlich das Erbrechen vom Magen ausgeht, so kann es auch von jedem andern Punet des Darmkanals beginnen, wie man besonders bei Darm-



entzündungen und der Darmgicht (Ileus s. volvulus) gewahrt wird. Die antiperistaltische Bewegung läßt sich auch durch directe Einwirkung zuweilen aufhalten oder aufheben. Wenn bei dem Husten z. B. ein Reiz zum Brechen entsteht, so kann man nicht selten dieses vermeiden, wenn man etwas Brod hinabschluckt.

Alle diese Erscheinungen passen nicht zu der Theorie, nach welcher die Bauchmuskeln und das Zwerchfell allein das Brechen bewirken sollen. Eben so wenig zweitens paßt dahin die Gallenruhr (Cholera), wo Brechen und Purgiren zugleich entstehen, und wenn man sagt, beide entstanden nicht zu gleicher Zeit, sondern in abwechselnden Momenten, so sind doch diese Zwischenräume oft so gering, daß man nicht begreift, wie jene Muskeln so nach oben und nach unten wirken, wenn nicht der Reiz und die verschiedene Bewegung des Magens und Darms in Anschlag kommen sollen. Eben so drittens die Fälle, wo der Magen gelähmt ist, und nun, obgleich seine Oeffnungen normal sind, dennoch kein Brechen erregt werden kann. Lieutaud (Mém. de l'Ac. des sc. de Paris pour 1752. p. 223—232.) erzählt ein sehr merkwürdiges Beispiel der Art, wo nämlich der Magen nach dem Tode auf das stärkste ausgedehnt gefunden, und obgleich längere Zeit wenig genossen war, dennoch angefüllt getroffen ward. Man hatte im Leben die Brechmittel umsonst gegeben, und da kein Hinderniß in der Bildung gefunden ward, so hätten die Bauchmuskeln und das Zwerchfell hier ein leichtes Spiel haben müssen. — Ein Paar ähnliche Fälle von Erweiterung, wo jedoch Brechen statt fand, der Magen also nicht völlig gelähmt zu nennen ist, erzählt Andral der Sohn in Magendie's Journ. d. Physiologie, T, 2. p. 239—249.

Viertens giebt es Fälle, wo der Magen durch eine angeborne Misbildung in der Brusthöhle liegt, und dennoch Brechen entsteht; hier wirken die Bauchmuskeln gewiß nicht, auch nicht das erschlaffte Zwerchfell, denn dieß steigt ja nur hinauf; zieht es sich zusammen, so steigt es hinab. Vergl. Ad. Reisig Diss. de ventriculi in cavo thoracis situ congenito. Berol. 1823. 4. tabb.



(Gelegentlich bemerke ich, daß der in dieser Diss. übergangene Fall, den Thom. Wheelwright in den Med. Chirurg. Transact. T. VI. p. 374—80. mittheilt, auch gewiß angeborren war.)

Fünftens hat Lientaud (a. a. O.), indem er sagt, daß man bei dem Brechen keineswegs die Zusammenziehungen der Bauchmuskeln wie bei dem Niesen oder Husten fühle, für die Mehrzahl der Fälle allerdings Recht, allein zuweilen sind jene stark genug. Eben so deutlich fühlt man aber auch die Zusammenziehungen des Magens, und kann sie bei Thieren leicht sehen.

Der verdiente J. Jac. Wepfer (*Historia Cicutae aquaticae*. Basil. 1716. 4. p. 87.) spricht von den Bewegungen des Magens, die er bei der Anatomie lebender Thiere oft gesehen, so wie ausführlich von der Bewegung desselben bei einer Wölfin, nach ganz bloßgelegten Eingeweiden (S. 154.), und die er erneuen konnte, wenn er den Magen reizte; ja er sah (S. 253.) den aus dem Körper geschnittenen Magen eines Hundes sich in der Mitte zusammenziehen und nach oben entleeren. Perrault (*Oeuvres diverses*. Leide 1721. 4. Vol. 1. Du mouvement péristaltique, p. 62.) spricht auch vom Erbrechen des Magens nach geöffneter Brust- und Bauchhöhle. Vorzüglich aber verdient Haller so wohl über das Brechen, als über die Bewegungen des Magens, die er auch nach weggenommenen Bauchmuskeln, mit und ohne Erhaltung des Bauchfells sah: *Elem. Physiol.* T. VI. p. 281—292. *Opp. minora* T. I. p. 384—389. gelesen zu werden. Portal (*Mém. du Musée d'hist. nat.* T. IV. p. 395—416.) beobachtete ebenfalls zwei Fälle, wo nach zerschnittenen Bauchmuskeln dennoch Brechen entstand. Die Commissarien sahen in den von Magendie vor ihnen angestellten Versuchen (*Du vomissement* p. 37.), daß ein Hund, dem die Bauchmuskeln weggeschnitten waren, eben so gut sich erbrach, als ein damit versehener, welches Magendie sehr gezwungen von dem Widerstand der linea alba gegen das Zwerchfell erklärt. Einer der Commissarien aber (wahrscheinlich Percy) hat bei einem



Menschen, wo durch eine Schußwunde die Bauchmuskeln ganz zerstört waren, dennoch eben so gut Brechen entstehen sehen, als vorher. Ich habe ebenfals nach gänzlich durchschnittenen Bauchmuskeln deutliche Zusammenziehungen des Magens gesehen.

Es ist also erwiesen, daß ohne Zuthun der Bauchmuskeln und des Zwerchfells Brechen entstehen kann, Ich sehe auch wirklich nicht ein, wie das Zwerchfell bei durchschnittenen Bauchmuskeln einen solchen Druck auf den Magen ausüben könnte, daß er ohne Zuthun des letzteren Brechen erregen sollte. Im Gegentheil wenn das Zwerchfell sich zusammenzieht, verschließt es wohl den Magenmund; allein es ist gewiß, daß, indem Zwerchfell und Bauchmuskeln zugleich wirken, alsdann der Magen bei dem Brechen von ihnen sehr unterstützt wird. Gewöhnlich aber wird auf ihn zuerst eingewirkt, und sie werden sympathetisch erregt.

Wird etwas in die Blutadern gespritzt, das Brechen bewirkt, worüber ich auf Scheel's klassische Geschichte der Transfusion und Infusion verweise, so läßt sich wohl eine mehrfache Erklärung geben. Es mögen die Nerven, welche die Gefäße umschlingen, den Reiz fortpflanzen; es mag die fremde Substanz erst im Herzen- oder Lungen-Geflecht die Reaction finden, wodurch der Vagus den Schlundkopf und Magen zu krampfhaften Bewegungen zwingen; es kann aber auch recht wohl die Reizung des Vagus vom Gehirn selbst ausgehen. In den bekannten Fällen, wo man eine Brechweinstein-Auflösung in die Blutadern spritzte, und dadurch in dem Schlunde feststehende Stück Fleisch u. s. w. ausbrechen sah, wird wohl Niemand glauben, daß der passive Magen durch die Bauchmuskeln so zusammengedrückt wäre, daß die darin enthaltenen, hinaufgetriebenen Flüssigkeiten den feststehenden Körper fortgestoßen hätten, den man durch keine mechanische Hülfe hinabbringen konnte. Nein, die vom Magen ausgehende und dem Schlunde mitgetheilte, oder in diesem zugleich entstandene Reizung bringt



so heftige antiperistaltische Bewegungen hervor, daß der fremde Körper weichen muß.

Eben so ist Magendie's Versuch leicht erklärt. Indem der Schlundkopf und der Schlund durch die in die Adern gespritzte Brechweinstein-Auflösung zum Brechen gereizt werden, wird die Blase mitbewegt, und nun wirken die Bauchmuskeln und das Zwerchfell zu ihrer Entleerung mit; ein Theil der Flüssigkeit aber wird gleichsam hinaufgezogen.

Die von Magendie wieder aufgefrischte Theorie würde nie wieder Beifall gefunden haben, wenn die zu ihrer Prüfung erwählten Commissarien die Schriften seiner Gegner irgend gewürdigt hätten, die er entstellte und leichtfertig behandelte, und die von ihnen ohne Weiteres verworfen wurden.

Ich habe mit Fleiß bisher nicht von den Thieren gesprochen, denen das Zwerchfell fehlt und die dennoch brechen, als Vögel, Amphibien u. s. w. weil man sagen könnte, daß hier die Theile mit einer Kraft wirkten, die den Säugethieren nicht so stark gegeben sey. Wir sehen bei Würmern z. B. den Leber-Egeln (*Distoma hepaticum*), wo gar kein Darmkanal ist, in den nährenden Gefäßen selbst nicht selten eine rückgängige Bewegung entstehen; so nothwendig möchte man sagen, wäre sie fast überall von der peristaltischen Bewegung bedingt. Bei dem Pferdegeschlecht, das nicht brechen kann, liegt auch blos die Unmöglichkeit desselben im Magen und Schlunde selbst; die innere Haut desselben nämlich wird durch den vortretenden Schlund vorgeschoben, auch ist dieser schief eingesenkt. Ist der Schlund des Pferdes oder Esels brandig, oder gelähmt, so kann allerdings Brechen eintreten; es giebt auch vielleicht ein Paar Fälle, wo kranke Thiere der Art gebrochen haben, ohne darauf zu sterben, allein sie waren wenigstens nahe daran.

Ein Paar kleine gegen Magendie erschienene Schriften, Marquais *Reponse au Mém. de M. Magendie sur le vomissement*. Paris 1813. 8. und Maingault *Mém. sur le vomissement*. Paris 1813. 8. habe ich nicht gesehen, doch führt Portal (a. a. O.) an, daß Maingault nach Durchschneidung der Bauch-



Bauchmuskeln und des Zwerchfells dennoch habe Brechen entstehen sehen. Haller's Meinung ist auch vertheidigt in: C. Ed. Boehr *Vera vomitus theoria contra sententiam cl. Magendie*. Berol. 1816. 8.

Von vorzüglichem Werth scheinen des zu früh verstorbenen Bèclard's vor der Gesellschaft der Med. Facultät in Paris angestellte Versuche, die ich aber nur aus Adelon's Physiologie T. 2. p. 602 — 5 kenne, wodurch er die Thätigkeit des Schlundes, so wie die des Magens beweiset, welcher wiederum sympathisch die Bauchmuskeln und das Zwerchfell zu krampfhaften Zusammenziehungen reize. Daher fiel auch der Einwurf älterer Physiologen weg, daß das Brechen willkürlich seyn müsse, wenn jene Muskeln mitwirkten; sie wirkten nämlich nur krampfhaft. Besondern Werth legt er mit Recht auf die Thätigkeit, des Schlundes, der den Magen hebt, und wenn er das aus diesem ihm übergebene empfängt, es allein und ohne äußern Druck fortschafft.

W. Krimer's Untersuchungen und Beobachtungen über die Bewegung des Darmkanals im gesunden und kranken Zustande (in Horn's Archiv 1821. S. 228 — 285.) enthalten manches hieher Gehörige, das jedoch keiner besondern Berücksichtigung bedarf; bei der Betrachtung der Darmfunction aber werde ich ausführlich davon reden.

Anm. 2. Das Wiederkäuen (*ruminatio*) im eigentlichen Sinn kommt nur bei den zweyhufigen Säugthieren, oder den sogenannten Wiederkäuern vor, und zwar bei allen ohne Ausnahme, und bezieht sich blos auf die Beschaffenheit ihrer Nahrungsmittel, welche eine große Bearbeitung verlangen. So lange diese Thiere daher die Muttermilch genießen, ist ihr Pansen sehr klein, der vierte Magen hingegen verhältnißmäßig größer, und erst indem die Menge der Nahrungsmittel wegen der wenigen darin befindlichen Nahrungsstoffe so sehr zunehmen muß, wächst auch der erste Magen zu der so beträchtlichen Größe. Daubenton (*Hist. nat. gén. et partic. avec la descr. du cabinet du Roi* T. IV. p. 464.) erzählt, daß er von zwei zu



gleich geworfenen und entwöhnten Lämmern das eine mit Brod und das andere mit Gras füttern ließ, und sie nach einem Jahr öffnete, wo der erste Magen des mit Gras gefütterten um Vieles größer war.

Von der Speiseröhre der Wiederkäuer führt ein Halbkanal hinab, dessen Seitenränder dicker sind: ist derselbe als Rinne geöffnet, so geht das niedergeschluckte rauhe Futter in den ersten Magen, oder den Pansen (*ingluvies s. rumen*) und wird in diesem eingeweicht, theils durch die von seinen Wänden, vorzüglich aber durch die im zweiten Magen, der Haube (*reticulum*), oder bei den Kameelen in den eigenen Wasserzellen, abgesonderte Feuchtigkeit. Daubenton (*Sur le mécanisme de la rumination. Mém. de l'Ac. des sc. 1760. p. 389 — 398.*) bestimmt den Zweck des zweiten Magens vorzüglich dahin, daß in ihm das aus dem ersten Magen wieder aufgebraachte Futter zu einem Bissen formirt werde. Er sah nämlich bei einem Schafe die Haube um etwas Gras, grade wie es im Pansen vorkommt, so zusammengezogen, daß ihr Durchmesser nicht mehr als einen Zoll betrug. Er vergleicht ferner die Wasserzellen der Kameelgattung mit der Haube: *Je vois à présent que le reservoir du Chameau et du Dromedaire fait les mêmes fonctions que le bonnet des autres ruminans, qui est aussi un reservoir d'eau ou de serosité.* Dieser Vergleich ist auch, was die Absonderung betrifft, gewiß richtig, allein jene Wasserzellen können keinen Bissen aufnehmen und formiren, wie er es von der Haube will.

Offenbar ist es eine gelinde antiperistaltische Bewegung, wodurch der Bissen wieder in den Mund gebracht wird. Nun wird er zerkaut und vom Speichel durchdrungen, und hierauf als eine weiche Masse wieder hinabgeschluckt. Jene Halbrinne zwischen den beiden ersten Magen hat sich aber inzwischen zusammengelegt und bildet eine Röhre, die gradezu in den dritten Magen, oder das Buch (oder den Löser, *echinus s. centipellio*) führt, zwischen dessen Blättern der Bissen weiter bearbeitet wird, und dann in den vierten Magen oder Labmagen



(abomasus) gelangt, der unserm Magen ähnlich ist. Das Getränk geht immer gleich durch die Röhre in den dritten und von diesem in den vierten Magen, § 388.

Gurkt machte mich kürzlich darauf aufmerksam, daß man das Schließen der Rinne zu einer Röhre beim Trinken oder beim Hinabschlingen des wiedergekäuten Bissens noch nicht erklärt habe, und das scheint allerdings der Fall zu seyn. Das Offenstehen derselben, als Halbkanal, ist durch die Erschlaffung ihrer Querfasern begreiflich: dahingegen sieht man nicht ein, wie sich ihre freien Ränder selbst an einander legen könnten, um eine Röhre zu bilden. Er vermuthet daher, daß durch die Verkürzung der Längsfasern des Halbkanals der dritte Magen gegen die Speiseröhre aufwärts gehoben und so der Eintritt des Getränks u. s. w. in denselben erleichtert werde. Dieß ist nicht unwahrscheinlich, allein da die Rinne eine Fortsetzung des Schlundes ist, so mag dieser auch wohl zu ihrer Schließung sehr viel beytragen: vielleicht tritt beides ein. Ich sollte glauben, daß sich dieß durch die Untersuchung eines eben getödteten Thiers ausmitteln lassen würde.

### §. 392.

Daß der Nerveneinfluß auf den Magen sehr groß sey, hat nie verkannt werden können. Man sah zu oft, daß zu anhaltende Geistesanstrengungen, daß Leidenschaften, vorzüglich Gram, daß Ausschweifungen die Verdauung stören; man sah Erbrechen auf Kopfverletzungen folgen, und auf der andern Seite bei überfülltem, bei geschwächtem oder durch allerlei Reize ergriffenem Magen das Denkvermögen geschwächt, Irrereden, Kopfschmerz u. s. w. entstehen: ja ein Schlag auf die Magengegend wirft den stärksten Menschen zu Boden, und man fühlt leicht von ihm aus eine ge-



wisse Mattigkeit und Schwäche sich über den Körper verbreiten. Betrachtet man aber auch die Nerven des Magens, so sieht man sie von allen Seiten zu ihm gehen, von oben die umschweifenden Nerven, von den Seiten die Zweige des sympathischen, so daß der Magen von einem Nervennetz umschlungen ist und gewiß von allen Punkten eine Zuleitung statt findet. Es ist wohl daher sehr schwer, wenn nicht unmöglich, bei den überall anzutreffenden Verschlingungen, die Nerven einzeln zu würdigen. Wenn Chaussier (*Journal universel de Méd.* T. 1. p. 232.) vom Vagus die Bewegung des Magens und vom Sympathicus die Absonderung des Magensafts herleitet, so ist dieß freilich manchen älteren Ideen angemessen, allein dennoch unhaltbar, denn zum Darm geht wohl allein der Sympathicus, und doch ist seine peristaltische Bewegung stärker, als die des Magens.

Man hat häufig, besonders in der neuesten Zeit, durch directe Versuche den Einfluß des Vagus auf die Chymification auszumitteln gesucht, allein sehr ungleiche Resultate erhalten, wie sich erwarten ließ. Diejenigen Versuche indessen, welche am günstigsten ausgefallen sind, verdienen wohl als maafsgebend angesehen zu werden, und darnach gehet die Chymification trotz der Durchschneidung des Vagi sey es am obern Magenmunde, sey es am Halse (und hier selbst mit beträchtlichem Substanzverlust desselben) noch einige Zeit, nämlich bis zur



## Verdauung des vor oder bald nach der Operation Genossen von statten.

Anm. Die mehrsten Versuche, welche man ehemals mit der Zerschneidung der herumschweifenden Nerven anstellte, geschahen um ihren Einfluß auf das Athmen und die Stürme auszumitteln, und man bemerkte nur gelegentlich zugleich den Nachtheil, den jene Operation auf die Verdauung äußerte. Ich übergehe alles Frühere davon, da Breschet in einem vortreflichen Aufsätze (*De l'influence du système nerveux sur la digestion stomacale* im Augustheft 1823 der *Archives générales de Médecine*) dasselbe sehr gut zusammengestellt hat, und bemerke nur, daß Dupuy in Alfort das Erbrechen, welches auf das Durchschneiden der Vagi folgt, der gelähmten Speiseröhre mit Recht zuschrieb, so wie, daß manche Erscheinungen, welche bei den Versuchen verschieden ausfielen, von dem verschiedenen Orte abhingen, an welchem man die Nerven durchschnitt. Magendie trennte sie in der Brust unter der Stelle, wo die Lunge nnerven von ihnen abgehen, und so viele Schwierigkeiten diese Operation hat, so ist sie doch in anderer Hinsicht einfach, weil man hier nur die Vagi vor sich hat, und nicht auf die Lungen und den Kehlkopf wirkt. Bei dem Durchschneiden jener Nerven am Halse wird das Athemholen aufgehoben, falls man nicht die Tracheotomie macht, die freilich gegen das Uebrige nur unbedeutend ist; allein überdies muß ja auch bei vielen Thieren mit dem Vagus der mit ihm in einer Scheide liegende sympathische Nerve durchgeschnitten werden: das Resultat muß also dem gemäß bei den Thieren verschieden ausfallen.

Wilson Philipp gab als Resultat seiner vielen Versuche (in: *The experimental inquiries into the laws of the vital functions*. Ed. 2. Lond. 1818. 8. — *On Indigestion*. Ed. 2. Lond. 1822. 8. und in mehreren kleinen bey Breschet genannten Abhandlungen) Folgendes an:



1. Das bloße Durchschneiden der Vagi hebt ihre Wirkung auf den Magen und also die Verdauung nicht auf.

2. Sie wird aber aufgehoben, wenn man die durchschnittenen Nerven zurückschlägt und ihre Enden von einander entfernt.

3. Durch den galvanischen Strom kann man bei solcher Durchschneidung die Wirkung der Nerven ersetzen und die Verdauung unterhalten.

Breschet stimmte nach seinen mit Milne Edwards und Vavasseur hierüber angestellten Versuchen in dem gedachten Aufsätze diesen Resultaten bei. In einem späteren jedoch (*Mém. sur le mode d'action des nerfs pneumogastriques dans la production des phénomènes de la digestion. Annales des sciences naturelles. T. 4. 1825. p. 257 — 271.*) worin er neuere mit Milne Edwards gemeinschaftlich angestellte Versuche erzählt, beweiset Breschet, daß es nicht der Galvanismus ist, welcher die Verdauung unterhält, denn gute und schlechte Leiter, Glas wie Metall, thaten dasselbe, wenn nur die untern Nerven-Enden befestigt waren; ja, es war hinreichend, wenn diese nur an die benachbarten Muskeln geheftet wurden. Als Resultate dieser Versuche wurde daher angegeben:

1. Die Durchschneidung des zehnten Paares macht die Chymification beträchtlich langsamer, ohne sie jedoch aufzuheben.

2. Die langsamere Verdauung entsteht vorzüglich durch die Lähmung der Muskelfasern der Speiseröhre.

3. Das Brechen, welches oft nach jenem Durchschneiden entsteht, hängt von der nämlichen Ursache ab.

4. Die Wiederherstellung der Thätigkeit der Chymification nach jener Operation durch Hülfe des electrischen Stroms, hängt nicht von dessen chemischer Einwirkung ab, sondern davon, daß er die nöthigen Bewegungen veranlaßt, wodurch die genossenen Nahrungsmittel der Wirkung der Magenwände gehörig ausgesetzt werden, indem sie ihre Stelle und Oberfläche verändern.



5. Durch eine mechanische Reizung der untern Nervenenden erhält man daher einen ähnlichen Erfolg.

Leuret und Lassaigne haben um die nämliche Zeit Versuche angestellt und sie in ihrer oben genannten Schrift S. 127 — 140 mitgetheilt. Sie schnitten bei einem Pferde auf jeder Seite des Halses ein Stück von vier bis fünf Zoll Länge aus dem Vagus, machten die Tracheotomie, damit keine Erstickungszufälle eintreten möchten, und gaben ihm eine Stunde darauf zu fressen. Da aber durch jene Operation die Speiseröhre gelähmt, und daher leicht das Genossene durch den Magen in diese übergetrieben und aufgebrochen wird, so unterbanden sie die Speiseröhre. Acht Stunden nach dem Genuß des Futters tödteten sie das Thier, und fanden die Chymification vollendet. Der Versuch ward von ihnen mit demselben Erfolg wiederholt. Sie schloßsen daraus: daß die Verdauung unabhängig vom Einfluß der herumschweifenden Nerven geschehen kann.

Indem sie aber den Magen des Pferdes voll Feuchtigkeit und einen Theil des Futters unverändert in den Darm übergetrieben fanden (welches bey den Pferden gewöhnlich geschehen soll), so scheint es, daß bei der Unterbindung der Speiseröhre jene Flüssigkeit nothwendig einwirken mußte, so wie daß der Magen in einem sehr gereizten (nicht im natürlichen) Zustande war. Wie lange hätte das wohl gedauert? Auf so kurze Zeit mochten recht wohl die Aeste der Vagi, welche sich über den Magen ausbreiten, durch die Zuleitung der sympathischen Nerven in Thätigkeit erhalten werden. Hier geschah auch, was Breschet und Milne Edwards nöthig fanden; indem nämlich die Speiseröhre unterbunden ward, waren ja auch die Vagi unterbunden, also ihre untern Enden befestigt.

Leuret's und Lassaigne's Schluß würde ich also nicht gelten lassen, und sie konnten nur sagen: durch einen Substanzverlust des Halstheils der Vagi, wird, wenn durch die Tracheotomie das Athemholen unterhalten, und durch die Unterbindung der gelähmten Speiseröhre das Ausbrechen des Futters



verbindert, zugleich auch das untere Ende der Nerven befestigt wird, die Chymification nicht aufgehoben.

§. 393.

Außer der Chymification hat man dem Magen auch noch andere Functionen zugeschrieben, von denen jedoch keine bei genauerer Prüfung angenommen werden kann.

Man hat z. B. häufig geglaubt, daß die genossenen Feuchtigkeiten zum Theil gradezu, oder auf unbekannten Wegen durch die Magenwände in die Harnblase geführt würden: allein wenn man die Harnleiter unterbindet, so kommt kein Harn in die Blase; wenn die vordere Wand der letzteren durch angebohrne Misbildung fehlt, so sieht man deutlich allen Harn nur durch die Mündungen der Harnleiter zur Blase kommen, so daß jene geheimen Wege gänzlich wegfallen, wovon mehr in dem Abschnitt von der Harnbereitung.

Everard Home nahm einen besonderen Zusammenhang des Magens mit der Milz an, und glaubte, daß vieles unmittelbar aus jenem in diese überginge; allein dieser angebliche Zusammenhang hat sich auf keine Weise bestätigt, wie ich im fünften Abschnitt zeigen werde.

Besonders oft ist die Vermuthung geäußert worden, daß die einsaugenden Gefäße des Magens sehr kräftig einwirken und eine Menge Flüssigkeiten; so wie sie in ihn gebracht werden, aufnehmen und weiter führen. Ich zweifle auch nicht, daß jene einsaugenden Gefäße ihren Namen verdienen,



allein wohl nicht mehr, wie die der Speiseröhre, des dicken Darms, der Leber, Milz, u. s. w. und auf keine Weise in dem Grade, wie die des dünnen Darms, denen ganz eigenthümliche Apparate zugesellt sind. Wenn eine schnelle Wirkung der in den Magen hinabgeschluckten Dinge eintritt, so ist sie bald durch den Nervenreiz, bald durch eine stärkere mechanische oder chemische Reizung, allein nie durch die Einsaugung zu erklären. Fände eine solche in stärkerem Grade in dem Magen statt, so könnte sie nur nachtheilig einwirken, indem sie nämlich die Chymification stören würde. Diese geschieht ja hauptsächlich durch die von den Magenwänden abgesonderten Flüssigkeiten, und es darf daher während ihrer Einwirkung nichts geschehen, dieselben zu vermindern.

Wird zu viele Flüssigkeit in den Magen gebracht, so geht sie wohl zum größten Theil sehr bald in den Darm über, dessen einsaugende Fläche eine viel größere Thätigkeit zeigt.

Anm. Offenbar ist die Menge der blutführenden Gefäße des Magens verhältnißmäßig weit größer, als die der einsaugenden, und überhaupt, wie schon oben bemerkt ist, sehr bedeutend. Man sieht auch daher den Magen sehr oft nach dem Tode stark geröthet und die Gefäße sehr angefüllt, etwas das selbst ältere Aerzte nicht selten täuscht, so daß sie bei ihren Sectionen Magenentzündungen zu sehen glauben, wo keine sind. Wie oft habe ich in Obductionsberichten über Leichen solcher Menschen, die sich bei voller Gesundheit ersäuften oder erhenkten, eine Magenentzündung genannt gefunden, als ob man dabei herumgehen und seine Geschäfte ohne Merkmal



einer Krankheit verrichten könnte. Vortrefflich handelt hierüber J. Yelloly (Obs. on the vascular appearance in the human stomach. Med. Chir. Transact. Vol. 4. p. 371 — 424 figg.), und seine Abhandlung ist allen, besonders aber den gerichtlichen Aerzten, sehr zu empfehlen.

Sonderbar ist der Zustand des Magens und Darms nach innern Blutungen. Ich habe nie zerrissene Gefäße darin gesehen. In einem Fall, wo ein Mann eine große Menge Glühwein getrunken, und darauf viele blutige Stühle und auch Blutbrechen gehabt hatte, fand ich die innere Haut im größten Theil des Magens und des dünnen Darms wie blutünstig. Es ist in solchen Fällen also wohl nur eine Blutausschwitzung (diapedesis) anzunehmen, allein zu bewundern, daß dabei so viel Blut und so schnell, bis zur völligen Erschöpfung, hervortritt.

Ueber die Venen des Magens verweise ich auf den fünften Abschnitt von der Milz.



## Vierter Abschnitt.

### Von der Leber.

#### §. 394.

Die Leber (Hepar, Jecur) ist bei allen Wirbelthieren, und bei allen Mollusken, so wie bei manchen Crustaceen und bei den Arachniden deutlich als solche zu erkennen: bei dem größten Theile der Crustaceen beginnt ihre Gestalt sich zu verändern, und bei den Insecten weicht sie noch mehr und so sehr ab, daß einige Schriftsteller die Gallengefäße der Insecten gar nicht als Analogon der Leber gelten lassen wollen. Mir scheint dagegen der Uebergang jener Gefäße zur Leber der Crustaceen erwiesen, und selbst bei manchen Würmern etwas der Leber Aehnliches vorzukommen.

So beträchtlich die Masse der Leber bei dem Menschen und den Säugethieren gefunden wird, so ist sie dennoch bei den Vögeln, Amphibien und Fischen im Verhältniß zu ihrem Körper größer und am allergrößten bei den Mollusken, doch ohne daß wir die Nothwendigkeit davon einsehen.

Bei dem Menschen und den Säugethieren ist die Leber im Foetuszustande größer, weil sie dann, durch die hinzukommende Nabelvene mehr Blut aufnimmt. Zuweilen bleibt sie jedoch sehr groß, und ich habe sie mehrere Male sich bis zur Milz erstrecken, auch wohl mit dieser verwachsen gefunden, ohne sonst etwas krankhaftes daran zu bemerken.



Ich kann auch nach meinen vielen Beobachtungen versichern, daß die Gröfse der Leber in keinem bestimmten Verhältniß zur Milz steht, daß also eine große Leber keineswegs eine kleine Milz bedingt, noch umgekehrt. Ich habe in der Leiche eines jungen Mannes eine auffallend große Leber und eine verhältnißmäfsig eben so große Milz, und beide von völlig gesundem Bau, ich habe sie aber auch beide ungemein groß und widernatürlich weich in der Leiche eines Mannes; ich habe sie beide zugleich ganz ungewöhnlich klein und sonst völlig normal in der Leiche einer älteren Frau gefunden, um ein Paar auffallende Beispiele zu geben.

Ich bin eben so aufmerksam auf ihr Verhältniß zu den Lungen gewesen, habe aber auch darin nichts Allgemeingültiges gefunden. Eine große Leber kann eben so gut bei kranken Lungen statt finden, wie eine kleine.

Die Leber des Menschen ist im Ganzen genommen weniger abgetheilt, als die der meisten Säugethiere, die Wiederkäuer, Einhufer und wallfischartigen Thiere jedoch ausgenommen. Bei den Vögeln und Amphibien ist die Leber der Regel nach wenig getheilt, dagegen sind bei den Seeschildkröten die beiden Lappen; woraus ihre Leber besteht, nur schwach zusammenhängend und bei der surinamischen Kröte (*Diss. de Rana Pipa* p. 17.) habe ich drei völlig von einander geschiedene nur durch das Bauchfell zusammenhängende Lebern gefunden. Bei den Fischen ist die Leber gewöhn-



lich wenig getheilt, dagegen sind bei einigen Weisfischen, z. B. bei dem Karpfen, eine große Menge Lappen. Diese Verschiedenheiten scheinen jedoch auf die Absonderungsart der Galle keinen Einfluß zu haben, sondern beziehen sich wohl größtentheils auf die Lage der Leber und das dadurch zu erhaltende Gleichgewicht. Bei den Vögeln, Amphibien, Crustaceen und Insecten nimmt die Leber nämlich eben so viel von der rechten als von der linken Seite ein; bei dem Menschen und den Säugethieren liegt sie rechts; bei den Fischen und Mollusken mehr links.

Die Farbe der gesunden Leber ist bei dem Menschen nur sehr geringen Abweichungen unterworfen, und nur etwas heller oder dunkler; krankhaft kann diese nach beiden Seiten hin gesteigert werden. Die sehr dunkel gefärbte ist gewöhnlich weicher und hat eine dunklere Galle, umgekehrt die hellere, oft festere Leber eine hellere Galle. Bei den Thieren hat die dunkelgefärbte Leber oft eine sehr blafsgrüne Galle, doch kann man im Allgemeinen sagen, daß bei den kaltblütigen Thieren überhaupt die Galle immer heller ist, ihre Leber mag eine Farbe haben, wie sie will.

Die größten Abweichungen der Farbe finden sich bei den Fischen. Gewöhnlich ist ihre Leber braun oder grau; dagegen fand ich sie bei dem Dorsch (*Gadus Callarias*) weißgelblich; bei dem Knorrhahn (*Cottus Scorpius*) schön hellroth; J. Hieron Bronzerius (*De principatu jecoris. Pa-*



tav. 1626. 4.) fand sie bei einer großen frisch untersuchten Lamprete (*Petromyzon marinus*) ganz grün: *hepar intense viride*.

Die Leber ist bei dem Menschen, den Säugethieren und Vögeln derber und härter, aber auch zerreiblicher, als bei den übrigen Thieren, und bei näherer Untersuchung findet man kleine härtere Körper von weicherer Substanz umgeben, und zwar durch die ganze Masse der Leber, so daß deswegen auch gewöhnlich zwei verschiedene Substanzen darin angenommen werden, die jedoch nur sehr uneigentlich Rinden- und Marksubstanz genannt werden, da keine derselben gegen die andere eine Rinde ausmacht. Wenn man gefärbtes Wasser in den Lebergang oder die Pfortader spritzt, so scheinen jene Körper Gefäßknäuel zu seyn, keine eigentliche Drüsenkörner (*acini*).

Der Zusammenhang welcher in der Leber zwischen den Blutgefäßen (den Arterien, den Zweigen der Pfortader, den Lebervenen) und den Gallengängen statt findet, ist etwas sehr Bemerkenswerthes und scheint sehr dafür zu sprechen, daß sich die Stoffe sehr leicht aus dem Blut ausscheiden, durch welche die Galle in der Leber gebildet wird.

In dem gewöhnlichen Fall tritt zwar nur die Leberarterie, ein Zweig der großen Bauchschlagader (*coeliaca*) zur Leber; häufig kommt jedoch (wobei jene klein zu seyn pflegt) eine zweite, oft sehr große aus der Gekröspulsader zum rechten



Leberlappen; seltener zum linken ein Zweig aus der linken Kranzarterie des Magens.

Bei allen Wirbelthieren findet sich eine Pfortader. Die Mollusken hingegen besitzen nur die Leberarterie. Abernethy (Phil. Transact. 1793. P. 1. p. 59 — 63. tab.) sah bei einem zehnmonathlichen Knaben die Pfortader über der Leber in die untere Hohlader eingehen. Die Leberarterie war etwas stärker wie gewöhnlich; die Galle wich nicht ab. Lawrence (Med. Chir. Transact. V. p. 174.) theilt nach der Beobachtung eines nicht genannten Anatomen in London einen zweiten ähnlichen Fall von einem Kinde von einigen Jahren mit, wo auch die Pfortader nicht in die Leber ging. Die beiden Fälle, welche Meckel (Anatomie 3. §. 363. Anm.) überdißs zweifelhaft anführt, dürfen nicht hieher gezogen werden; im ersten, den Lieutaud (Hist. Anat. Med. T. 1. p. 190.) nach Casp. Bauhin anführt, sollte die Leber und Milz bei einem Manne gefehlt haben, was wohl Niemand glauben wird; in dem zweiten, welchen Huber (Obs. aliquot anat. recus. in Sandifort. Thesaur. T. 1. p. 306.) beschreibt, bildeten die aus der Leber kommenden Venen neben der untern Hohlvene eines zehnjährigen Mädchens einen zweiten Stamm: zwei untere Hohlvenen gingen also durch besondere Löcher des Zwerchfells zum Herzen.

Jene obigen beiden Fälle sind zwar nur von Kindern, allein sie beweisen doch wenigstens, daß



auch bei dem Menschen für einige Zeit wenigstens die Galle aus arteriellem Blut abgesondert werden kann. Betrachten wir aber dagegen die GröÙe und das Verhältniß der Pfortader, welche sich auf arterielle Weise in der Leber ausbreitet, so wie, daß sie bei allen Wirbelthieren sich auf eine ähnliche Weise verhält, so scheint es außer Zweifel, daß die Gallenabsonderung vorzüglich von der Pfortader ausgeht, während die Leberarterie hauptsächlich die Ernährung der Leber und aller zu ihr gehörigen Theile besorgt. Bei ihrem Zusammenhange mit den übrigen GefäÙen sehe ich nämlich keinen Grund, sie ganz von der Gallenabsonderung auszuschließen.

Auf die Versuche, wo ungeachtet der Unterbindung der Arterie die Gallenabsonderung stattfand, lege ich gar keinen Werth, weil sie zu viel beweisen. Für eine gewisse Zeit kann die Leber so etwas ertragen; auf die Länge würde dadurch die Ernährung und Belebung der Leber und ihrer GefäÙe gelitten haben, und also auch die Gallenabsonderung auf jeden Fall leiden müssen.

Der Einwurf gegen die Function der Pfortader, daß alle Secretion arteriell sey, war immer sehr schwach, weil wir den Vorgang in den kleinsten GefäÙknäueln oder Drüsenkörnern, nirgends kennen, und also den Antheil der venösen Thätigkeit dabei nicht zu würdigen wissen. Seit Jacobson's Entdeckung aber, daß die Harnabsonderung bei den



den niedern Thieren (wenigstens größtentheils) venös ist, fällt jener Einwurf ganz weg.

Die Nichtigkeit des ganzen Streits geht auch aus einigen Erscheinungen der Gelbsucht (icterus) hervor. In den Fällen, wo diese durch Verschließung des um einen Gallenstein krampfhaft zusammengezogenen gemeinschaftlichen Gallengangs entsteht, muß wohl die in der Leber abgesonderte und durch die Einsaugung wieder in das Blut gebrachte Galle als Ursache angesehen werden. Eben so, wahrscheinlich, wenn sie plötzlich (nach dem Ausbruch einer Leidenschaft, nach Betrunkenheit) eintritt; wenn die Gelbsucht aber lange gedauert hat, wenn sie selbst in Schwarzsucht übergegangen ist, da kann man wohl nur annehmen, daß die Stoffe, aus denen sonst in der Leber die Galle gebildet wird, in dem Blut so angehäuft sind, daß es sich in der Hinsicht schwerlich in den verschiedenen Gefäßen unterscheidet.

Anm. 1. Meckel (Archiv f. Anat. u. Physiol. 1. S. 21 — 36.) hat die Gründe für die Annahme der Gallengefäße bei den Insecten sehr gut auseinandergesetzt, auch scheint es mir keine Schwierigkeit zu machen, wenn man einen Theil derselben zugleich als Harngefäße betrachten sollte. Genug es sind aussondernde Gefäße. Wir dürfen nicht vergessen, daß ein großer Theil des Körpers vieler Insecten aus Harnsäure besteht, und daß diese sich daher in einem ganz andern Verhältniß zu ihrem Organismus befindet, wie bei den höhern Thieren. Der Name Harnsäure ist in der Beziehung bei ihnen eigentlich sehr unpassend.

Ueber die kleinen braunen Körper, welche bei dem größten aller Rundwürmer, dem *Strongylus Gigas*, zu beiden Seiten des Darmkanals vorkommen, habe ich schon früher (Entoz. Syn. II. 2te Abth.



opsis p. 580.) die Vermuthung geäußert, daß sie leberartig seyen. Bei einigen Crustaceen (z. B. Mantis) liegt ja auch die viel mehr ausgebildete Leber zu beiden Seiten des Darms.

Die Blinddärme der Aphrodite möchte ich nicht mit Treviranus (Biol. 1. S. 391.) für Gallengänge halten; die Analogie der vielen Blinddärme des Blutegels ist zu groß, und ich berufe mich ihretwegen auf die Anatomie der Aphrodite in Pallas Miscellaneis. Dasselbe gilt von den Asterien, wo Treviranus (IV. 415) nach Spix eine Leber annimmt, und was T. (daselbst) bey den Holothuriern für Gallenorgane hält, das hat Tiedemann als blutführende Gefäße erkannt.

Den Fettkörper der Insecten kann ich aus den von Meckel a. a. O. aufgestellten Gründen ebenfalls nicht für eine Leber ansehen.

Anm. 2. Daß die Größe der Leber nicht auf den Aufenthalt der Thiere auf dem Lande, oder im Wasser, Bezug hat, ist von Treviranus (Biol. IV. S. 419.) zur Genüge erwiesen. Dieser treffliche Naturforscher bezieht dagegen die Größe dieses Organs auf das Assimilationsvermögen, welches nicht nach der Quantität der Nahrung, sondern bloß nach der Stärke des Reproductionsvermögens zu schätzen sey. Ich gestehe, daß mir dieß nicht ganz klar ist. Wahrscheinlich ist wohl, daß eine größere Leber erfordert wird, theils wegen häufigeren Verbrauchs der Galle bey Thieren, deren Darmverdauung immerfort statt findet, theils bei den mehrsten Thieren der niedern Klassen, wo mehr durch die Leber excernirt wird.

Anm. 3. Ein Paar neuere Schriftsteller, Jo. Mich. Mappes (De penitiori hepatis humani structura, praes. Autenrieth. Tub. 1817. 8.) und Henr. Bermann (De structura hepatis venaequae portarum, praes. Doellinger. Wirceb. 1818. 8.) läugnen den Zusammenhang zwischen allen Gefäßen, wie ihn Haller, Fr. Aug. Walter und Soemmerring in der Leber annehmen, und vielleicht ließe sich das dadurch vermitteln, daß sich nicht die Leber immer, besonders nach dem Tode, in gleichem Zustande befindet. Walter (Annotationes Academicæ.



Berol. 1786. 4. p. 65. exp. 11. p. 68. exp. 20. 21. p. 69. exp. 22. 23. 24. 25. p. 111. §. 49.) beweiset durch seine Versuche hinlänglich, welche Verschiedenheit hier statt findet. Ich kann sonst auch gegen M. und B. versichern, daß ich gefärbtes Wasser so leicht aus der Pfortader in die Leberarterie habe übergehen sehen, daß das keinem Extravasat zugeschrieben werden konnte. Dagegen glaube ich mit Sömmerring (Eingeweidelehre S. 190.) daß der Uebergang der eingespritzten Materie auf den Gallengängen in die einsaugenden Gefäße einem Extravasat zuzuschreiben sey, besonders wenn, wie in einem Fall bei Walter, der ganze Brustgang dadurch (und noch dazu mit einer Wachsmasse) gefüllt wird, wovon das schöne Präparat noch aus unserm Museum befindlich ist. Bei Einspritzung gefärbten Wassers mit mäßiger Kraft habe ich wenigstens nichts in die Saugadern dringen sehen. Ich gestehe ferner Sömmerring's Bemerkung volle Kraft zu, daß dieser Uebergang der eingespritzten Materien nach dem Tode kein vollgültiger Beweis eines solchen Zusammenhangs im Leben sey.

Anm. 4. Haller läßt auch aus den Zwerchfellsplulsadern Zweige zur Leber gehen, welches ich mich nicht erinnere gesehen zu haben. Hingegen ist es sehr häufig, daß die obere Gekröspulsader einen großen Ast zur Leber schickt, und ich begreife nicht, wie der sonst vorsichtigere Jsenflamm (bei Hildebrandt, Anat. Th. 4. S. 119.) auf die wunderliche Idee gerieth, daß jener Fall bei Menschen vorkomme, die zur Melancholie geneigt wären.

Anm. 5. Aus der Biographie médicale T. V. p. 472. sehe ich, daß der zu früh verstorbene Laennec (im Journ. de Méd. von Corvisart etc. Ventose an XI.) einen mir nicht zur Hand gekommenen Aufsatz geschrieben hat: Memoire contenant la description de la membrane propre du foie. In dem Dict. des sciences méd. T. XVI. p. 85. ist diese angebliche Haut beschrieben, welche das unter der vorn Bauchfell stammenden, äußern Haut befindliche, die Gefäße umhüllende, und namentlich die sogenannte Capsel des Glisson ausmachende



Zellgewebe begreift. Mir scheint es nicht den Namen einer Haut zu verdienen. Cloquet (*Traité d'Anatomie descriptive*. T. 2. p. 1032.) nennt sie: *Enveloppe celluleuse ou profonde*.

§. 395.

Die in den Gefäßknäueln der Leber abgesonderte Galle nehmen die in ihnen wurzelnden Gallengänge auf, tragen auch wahrscheinlich zu ihrer Bereitung daselbst mit bey, und es ist merkwürdig, daß man nie Blut in ihnen antrifft, das doch in den Nieren so leicht mit dem Harn fortgeht: doch ist es auch hier leichter zu erkennen. Der aus den Gallengängen allmählich zusammengesetzte Lebergang (*ductus hepaticus*) mündet sowohl mit dem Gange der Gallenblase (*ductus cysticus*) als mit dem gemeinschaftlichen Gallengange (*ductus choledochus*) zusammen, und so lange dieser die Galle nicht in den Zwölffingerdarm ergießt, tritt die Galle aus dem Lebergange in die Gallenblase (*vesicula fellea*).

Bei dem Menschen und den mehrsten Säugthieren, die eine solche besitzen, erhält sie ihre Galle bloß durch ihren Blasengang, doch mit dem Unterschiede, daß der letztere bei vielen Thieren eine Menge Lebergänge aufnimmt; bei wenigen Säugthieren dagegen gehen eigene Gänge aus der Leber in die Gallenblase (*ductus hepaticocystici*) dergleichen man auch ehemals dem Menschen fälschlich zuschrieb. In den Vögeln, welche größtentheils mit einer Gallenblase versehen sind, gehen gewöhnlich ein, zuweilen mehrere Gänge aus der



Leber in die Gallenblase, deren Austührungsgang sich von dem Lebergang mehr oder minder entfernt in den Darm senkt. Wo die Gallenblase fehlt, da gehen gewöhnlich zwei bis drei Lebergänge zum Darm. Bei den Amphibien, die sämmtlich eine Gallenblase besitzen, geht ebenfalls der Lebergang und der Gallenblasengang getrennt zum Darm.

Die Fische haben, bis auf ein Paar von Cuvier genannte Ausnahmen, eine Gallenblase, in deren Hals oder Gang sich gewöhnlich eine Menge Lebergänge einsenken, und nur wo die Blase fehlt, geht der Lebergang unmittelbar in den Darm, sonst öffnet sich der Blasengang in den Darm ganz nahe am Magen, und nicht selten in die das Pancreas ersetzenden Blinddärme, worüber ich auf Cuvier verweise, so wie auf Fr. Guil. Mierendorff *De hepate piscium*. Berol. 1817. 8.

Bei den Mollusken und übrigen wirbellosen Thieren kommt keine Gallenblase vor, denn der ehemals fälschlich dafür gehaltene Dintenbeutel der Cephalopoden steht in gar keiner Verbindung mit der Leber. Bei allen jenen Thieren geht die Galle durch mehrere Oeffnungen der Leber oder Gallengänge in den Darmkanal.

Bei dem Menschen und bei den Thieren, wo ein gemeinschaftlicher Gallengang ist, trägt die eigene Thätigkeit der Gallenblase wohl wenig oder nichts zu ihrer Entleerung bey, und die Bewegungen des Zwölffingerdarms wodurch die Mündung des Ganges erweitert und geschlossen wird, ziehen wohl



die Galle herbei, so wie die Wirkung des Athmens nicht zu übersehen ist. Bei den Fischen wird großentheils die Leber und Gallenblase bei der Verdauung von dem Magen gepreßt. Bey den Vögeln wo der Gallenblasengang sich besonders einmündet, ist eine eigene Thätigkeit darin. Bey einer Ente wenigstens habe ich die Zusammenziehungen der Gallenblase deutlich gesehen, worauf sich ihr Gang füllte, und dann in den Darm durch seine Zusammenziehung entleerte; auch der Lebergang schien sich zusammenzuziehen und zu erweitern.

In der Gallenblase wird die Galle aufbewahrt und concentrirt, so daß sie in ihr sich dunkler und bitterer zeigt, als in der Leber. Im Allgemeinen dürfen wir sie da vorhanden glauben, wo nicht immerfort verdauet wird, sondern die neue Nahrung erst nach vollendeter Verdauung wieder aufgenommen wird, während Thiere, die immerfort verdauen, keiner Gallenblase bedürfen, weil ihre Galle immerfort in den Darm fließt. Wir können dieß aber nur im Allgemeinen annehmen, und da paßt es recht gut, z. B. auf die wirbellosen Thiere, unter unsern Hausthieren auf das Pferd. Wir sehen aber unter den Wiederkäuern die Gallenblase sehr verbreitet, doch fehlt sie dem Hirsch und Kameel; vielen Nagern fehlt sie, bey andern ist sie vorhanden; unter den Vögeln wissen wir eben so wenig einen bestimmten Grund des Vorhandenseyns oder Fehlens der Gallenblase aufzufinden, und es treten hier vielleicht sehr individuelle Zustände ein, die



sie bedingen; oft mag sie blos als eine Erweiterung des Gallengangs anzusehen seyn, dergleichen freylich auch noch überdieß einzeln eintritt.

Anm. 1. Unter den vielen angeblichen Fällen, wo bei Menschen die Gallenblase gefehlt haben soll, weiß ich nur einen sicheren der neueren Zeit, welchen Wiedemann (Reil's Archiv 5. S. 144) beschrieben hat, wo die Gallenblase mit ihrem Gange, ohne alle Spur eines früheren Daseyns, bei einer wahnsinnigen Person fehlte, und der Lebergang etwas stärker, als gewöhnlich war. In allen Fällen, die ich selbst gesehen habe, war immer ein, wenn auch noch so kleiner, Ueberrest derselben, der auf eine Zerstörung durch Krankheit hindeutete. Dasselbe gilt auch von Richter's Fall, den Wiedemann (a. a. O.) beibringt. Fr. Guil. Hnr. Trött (De vesicula fellea specimina duo. Erlang. 1822. 4. II. p. 12.) sagt, daß ihm zwei Fälle von wirklich fehlender Gallenblase vorgekommen seyen, hat sie aber nicht näher beschrieben.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß ich nicht von Misgeburten rede, wo mit andern Theilen auch die Gallenblase fehlen kann. Dahin möchte ich auch den von Carus (in d. Dresdner Zeitschrift 2. B. S. 105.) mitgetheilten Fall rechnen, wo bei einem misgebildeten Knaben die Gallenblase fehlte, die Leber aber so auffallend klein war, daß sie nur fünfsehalb Loth wog.

Bei Vögeln soll öfters die Gallenblase fehlen, allein, so viel ich weiß, existiren nur die Beobachtungen Perrault's darüber, bei denen ein sonderbarer Umstand eintritt. In seinen *Mémoires pour servir à l'histoire des animaux*. Paris 1671. fol. p. 138. sagt er von zehn Perlhühnern, daß sie fast alle sehr kranke, skirröse Lebern gehabt hätten, und daß er nur bei zweien derselben eine Gallenblase gefunden habe. In der deutschen Uebersetzung nach der neueren verbesserten Ausgabe (Der Herren Perrault, Charras und Dodart Abhandlungen zur Naturgesch. d. Thiere u. Pflanzen 2. B. Lpz. 1757. 4. S. 26.) steht aber nur, daß er bei einigen Stücken keine Gallenblase gefunden



hätte, was bei den häufigen und oft äußerst bedeutenden Zerstörungen der Leber des zahmen Geflügels (als Fasanen u. s. w.) nichts Auffallendes ist. In dem großen Werke (p. 159.) sagt er, daß er bei sechs numidischen Jungfern (*Ardea Virgo*) die Leber sehr krank und scirrhus, und bei zwei derselben keine Gallenblase gefunden habe. In der deutschen Uebersetzung der neuern Ausgabe (1. Th. S. 276.) spricht er von der kranken Leber dieser Vögel, erwähnt aber mit keinem Worte einer fehlenden Gallenblase. Dadurch wird die Sache sehr verdächtig. Wie gesagt aber, bei kranker Leber des Hausgeflügels ist mir das Fehlen der Gallenblase überhaupt zweydeutig; von Vögeln, die im gesunden Zustande die ihnen sonst zukommende Gallenblase nicht gehabt hätten, weiß ich kein Beispiel.

Ann. 2. Die Erweiterung des Gallengangs zwischen den Häuten des Zwölffingerdarms bei dem Elefanten, der keine Gallenblase hat, ist wegen ihrer Zusammensetzung aus mehreren Hölen (Camper Description d'un Elephant mâle p. 39. tab. 7.) sehr merkwürdig, und kommt einer Gallenblase auch selbst durch den Bau der innern Haut sehr nahe. Dagegen hat Neergaard (S. 226. Taf. 6. Fig. 5 — 8.) eine einfachere Erweiterung des Gallengangs zwischen den Häuten des Zwölffingerdarms bei dem Waschbären gefunden, der aber auch, wie alle Raubthiere, eine Gallenblase hat. Cuvier (Leçons T. 4. p. 46.) hat eine ähnliche interessante Beobachtung bei dem Steinbutt (*Pleuronectes maximus*) gemacht, wo der Gang der Gallenblase sich unmittelbar vor der Einsenkung in den Darm in eine zweite Blase erweitert, welche einen Theil der Lebergänge aufnimmt, und dann mit einem sehr kurzen Gange nicht weit vom Pfortner in den Darm tritt, so daß die Galle sich an zwey Stellen ansammeln kann. Bei dem Waschbären den ich selbst untersucht habe, gehen keine besonderen Gänge in die Erweiterung. Sehr starke Abtheilungen in der Gallenblase des Löwen beschrieb C. F. Wolff in N. Comm. Petrop. XIX. p. 379 — 93. Tab. 6.

Ann. 3. Ueber die sogenannten Ductus hepatico-cystici,



welche man oftmals bei dem Menschen annahm, und nachher mit Recht geläugnet hat, kann ich auf Haller verweisen, doch bemerke ich noch ausdrücklich, daß dieser vollkommen Recht hat, wenn er die Beobachtungen Andr. Westphal's (*Existentiam ductuum hepatico-cysticorum in homine def. resp. J. Dav. Nallinger. Gryph. 1745. 4.*) verwarf; sie verdienten so wenig Glauben, als die nach Haller von Fr. Lebegott Pitschel (*Anat. und Chir. Anmerkungen. Dresden 1784. 8.*) mitgetheilten, der in funfzehn menschlichen Leichen eine große Menge Gänge gefunden hatte, die er auch abbildete, allein die gewiß nur einsaugende Gefäße waren. Dagegen scheint der in J. Cph. Andr. Mayer resp. Rud. Theoph. Loewel Diss. *de ductibus hepatico-cysticis* (Traj. ad V. 1783. 4.) beschriebene und abgebildete Fall, wo ein Zweig des sonst wie gewöhnlich verlaufenden Lebergangs sich in die Gallenblase senkte, allerdings eine seltene Abweichung darzustellen.

Da die neueren Schriftsteller über vergleichende Anatomie die Beschaffenheit der Gallengänge bei den Säugthieren hinsichtlich ihrer Verbindung übergehen, so will ich wenigstens ein Paar eigene Beobachtungen von unsern Hausthieren mittheilen.

A. Wahre Ductus hepatico-cystici kenne ich nur bei dem Rinde, wo von mehreren Seiten (wenigstens acht bis zehn) Gänge aus der Leber in die Gallenblase dringen. Bei dem Kalbe sind sie so fein, daß man wohl mit der Sonde durch die Gänge in die Blase, aber nicht rückwärts gehen kann; in der Blase des Ochsen hingegen sind die Gänge, besonders gegen den schmalern Theil der Blase, so weit, daß man überall hin leicht durchdringt, zum Beweise, daß keine Klappen darin sind.

B. In dem Schafe dringen keine Gänge in die Blase, dagegen gehen, außer dem großen Lebergange, mehrere Nebengänge von den Seiten in den Gallengang, so daß dieser, wenn man ihn herauspräparirt, ästig erscheint. Dieselbe Einrichtung findet bei dem Hunde statt. Von dem gelappten Bau der Leber hängt dies aber bei diesem nicht ab, denn bei dem



Waschbären fand ich es nicht so, sondern der Lebergang verbindet sich mit dem Gallenblasengange wie bei uns.

C. In dem Schweine vereinigt sich der Lebergang mit dem Gallenblasengange ebenfalls wie bei uns und bei den Affen.

Dies sind wohl die drei regelmäßigen Verbindungsarten der Lebergänge bei den Säugthieren, und gelegentlich werde ich darüber speciellere Untersuchungen bei den verschiedenen Ordnungen und Gattungen aufstellen, um zu sehen, ob sie für uns zu einem Resultate führen.

Zweimal (im December 1818 und im März 1820) habe ich ganz dieselbe Abweichung gefunden. An der gesunden Leber eines Mannes ging der linke und rechte Lebergang nicht zusammen, um den gemeinschaftlichen Lebergang zu bilden, sondern der linke ging (wie sonst der gemeinschaftliche) mit dem Gallenblasengang zusammen und bildete den Ductus choledochus. Der rechte grössere Lebergang ging für sich in einiger Entfernung von dem vorigen in den Choledochus ein, aus dem also hier die Galle, wenn sie nicht verbraucht ward, in den Gallenblasengang u. s. w. zurückfliessen mußte. In der Leiche eines Weibes fand ich es eben so; der rechte dreimal so große Lebergang ging in der Entfernung eines Zolls von der Stelle, wo der kleine linke Lebergang sich mit dem Blasengang vereinigte, in den D. choledochus.

Anm. 4. Magendie (Physiologie Ed. 2. T. 2. p. 464.) sagt, daß Amusat kürzlich eine kleine spiralförmige (spiroide) Klappe im menschlichen Gallenblasengange entdeckt habe. Das konnte er freilich nicht, da Heister schon vor hundert Jahren (Ephem. Ac. Nat. Cur. Cent. V. et VI. p. 242. Tab. II.) diese Spiralklappe beschrieben und abgebildet hat. Haller (El. Physiol. VI. p. 259.) drückt es auch sehr gut aus: Ductus cysticus multis cellulosi vinculis in se ipsum retractus plicis per cellulosam talem conjunctis spirale quid habet, alias evidentius, minus manifestum in aliis. Mayer bildet auch in der, in der vorigen Anm. genannten Diss. den Gang spiralförmig ab, und beschreibt ihn auch so in seiner Beschr. d. menschl. K. B. 4.



S. 459. Neuere Schriftsteller haben dagegen das Spiralförmige allerdings verkannt. Walter (Annot. Ac. p. 81. Tab. 1.) hat drei bis vier Queerklappen in jenem Gange; Sömmerring (Eingewl. S. 205.) neun bis zwanzig von Zellstoff gebildete Querbalken; Cuvier (Leçons IV. p. 38) fünf bis sechs; Meckel (4. S. 347.) ungefähr zwölf Klappen. Amusat hat also das Verdienst, den Bau auf das Neue richtig dargestellt zu haben. — Wenn man die äußere Haut des Gallenblasengangs um denselben sitzen läßt, und ihn dann umkehrt und aufbläset, so zeigt sich die Spiralklappe am besten; nimmt man jene vorher weg, so wird diese sehr unscheinbar. Kehrt man den Gang nicht um, sondern schneidet man ihn der Länge nach auf, so entsteht der Schein von Queerklappen.

§. 396.

Die Galle der Säugethiere und Vögel ist dunkler und schärfer, als die der Amphibien und Fische, bei jenen ist sie gewöhnlich sehr blaßgrün, bei diesen grünlich, oder gelblich. A. Moreschi (Del vero e primario uso della Milza nell' uomo e in tutti gli animali vertebrati. Milano 1803. 8. p. 126.) sagt, daß er nie die Galle so scharf und von so anhaltender Bitterkeit gefunden habe, als beim Falken. Auf die Farbe ist gewiß überall zu rechnen; diese ist auch in der Galle der Leber viel heller, als in der Gallenblase, doch muß man hier nur von dem natürlichen Zustande reden. Wie sehr die Galle durch Krankheit verändert werden kann, ist allgemein bekannt; sie ist dann bald von der Farbe des Grünspans, und so sauer, daß die Zähne davon stumpf werden, bald von der Farbe und Consistenz des Eydotters u. s. w. Morgagni (De causis et sedibus morborum. Epist. 59. §. 18.) er-



zählt, daß er in der Leiche eines im dreitägigen Fieber unter Krämpfen gestorbenen Knaben, eine Menge grüner (*aeruginosa*) Galle im Magen und in den Därmen gefunden habe, wovon das Scalpell eine violette Farbe annahm. Wie er dasselbe voll Galle in das Fleisch von ein Paar Tauben brachte, so daß die Galle in der Wunde zurückblieb, so starben sie bald unter Zuckungen, und wie er einem Hahn damit getränkte Brodkrumen zu fressen gab, so starb derselbe auf eben die Weise.

Die Menge der abgesonderten Galle irgend genau zu bestimmen, ist wohl sehr schwer. Leuret und Lassaigue (S. 83.) schätzen die Galle, welche aus dem Gallengange des Pferdes in einer Viertelstunde ausfließt, auf zwey Unzen. Das ist ungeheuer viel! J. Ge. Seeger (Diss. de ortu et progressu bilis cysticae. L. B. 1739. recus. in Hall. Diss. anat. III. p. 245.) entleerte aus der Gallenblase eines Hundes mehr als eine Unze Galle in sechs Stunden. Heuermann (Physiologie 3. S. 776.) sagt, er habe von Hunden in vierundzwanzig Stunden fünf bis sechs Unzen erhalten. Wenn man nun die Leber der Hunde, bey welchen jene Versuche gemacht wurden, mit der menschlichen vergleicht, so muß eine bedeutende Menge Galle in derselben bereitet werden. Bianchi (Historia Hepatica T. 1. p. 117.) wollte in der Leber und Gallenblase eines gesunden, durch den Strang hingerrichteten Menschen, sechs Unzen Galle gefunden haben, und daher in vierundzwanzig Stunden nicht



mehr als eine bis zwey Unzen Galle entstehen lassen, welches gewiß zu wenig ist, wenn man ihm auch zugestehen muß, daß die Leber die Flüssigkeit nicht sehr schnell excernirt. Bloch (Med. Bemerkk S. 28.) erzählt einen Fall, wo durch einen Absceß bey einer 73 jährigen Frau 62 Gallensteine entfernt wurden, und hernach täglich zweymal verbunden ward, wo jedes Mal zwey bis drey Unzen Galle aus dem Geschwüre flossen; trotz dieses starken, vierzehn Tage dauernden, Abgangs der Galle aber, war weder an der Elslust, noch an der Verdauung, noch an der Farbe des Koths eine Veränderung wahrzunehmen. Man sieht also, daß eine viel größere Menge Galle abgesondert wird; ob es aber bey dem Menschen bis zu vierundzwanzig Unzen in eben so viel Stunden gewöhnlich kommt, wie Haller (El. Phys. VI. p. 606.) annimmt, möchte man doch bezweifeln.

Anm. Haller (p. 605.) sagt, daß Wepfer die leere Blase eines Hundes am andern Tage gefüllt gesehen habe, allein dieser spricht von dem Körper des todtten Thiers, worin am andern Tage die Gallenblase mehr gefüllt gewesen sey, so daß die Sache hier eigentlich kaum hergehört.

Ältere Schriftsteller sprechen nicht selten von einer sehr großen Menge Galle bei Wassersüchtigen, geben aber auch zugleich die Galle wasserhell an, so daß man sieht, daß hier von den öfters vorkommenden Fällen die Rede ist, wo der Gallenblasengang durch einen Stein verstopft und die Gallenblase mit Serum erfüllt ist. Seb. Just. Brugmans (Quaestiones medici argumenti. L. B. 1796. 8. p. 11 — 19. De functione vesiculae felleae.) hat einen solchen Fall ausführlich angegeben, und ich habe mehrere beobachtet. Die Flüssigkeit ist



Wasser mit Eiweiß, und beläuft sich oft auf sechs und mehr Unzen, so daß die innerste Haut der Gallenblase ihr ganzes Netzwerk verloren hat und glatt ist.

Wenn aber ältere Schriftsteller von zehn bis zwölf Pfund solcher wässerigen Galle reden, so müssen sie einen Hydrops saccatus hepatis vor sich gehabt haben, der freilich noch mehr betragen kann. Ich begreife jedoch nicht, wie Reil (Ueber die Erkenntniß und Cur der Fieber. 3. B. S. 391.) hierbei an Galle denken konnte. De Haen (Ratio medendi. Ed. 3. P. 4. p. 133.) den Reil citirt, spricht offenbar von einer Wassersucht der Gallenblase.

§. 397.

Die chemischen Untersuchungen der Galle sind sehr zahlreich, und jede folgende hat so verschiedene Resultate von den vorhergehenden geliefert, daß man das Ganze für etwas sehr Unsicheres halten muß, indem theils die Producte häufig mit den Educten verwechselt zu werden scheinen, und indem die Galle selbst so sehr abweicht, daß wenigstens die Analyse der menschlichen Galle, die obenein gewöhnlich aus den Leichen krank gewesener Personen genommen wird, wenig Zutrauen verdient.

Thenard (3. p. 626.) nimmt an, daß achthundert Theile Ochsen-galle zusammengesetzt sind, aus:

|                                             |           |     |
|---------------------------------------------|-----------|-----|
| Wasser                                      | . . . . . | 700 |
| Harziger Materie                            | . . . . . | 15  |
| Picromel                                    | . . . . . | 69  |
| Gelber Materie (in veränderter Menge, etwa) |           | 4   |
| Soda                                        | . . . . . | 4   |
| Phosphorsaurer Soda                         | . . . . . | 2   |
| Salzsaurer Soda, salzsaurem Kali            | . . . . . | 3,5 |



Schwefelsaurer Soda . . . . . 0,8  
 Phosphorsaurem Kalk und vielleicht Magnesia 1,2  
 Eisenoxyd, einige Spuren.

Nach Berzelius (Ueberblick über die Zusammensetz. thier. Flüss. S. 45.) hingegen besteht die Ochsen-galle aus:

|                                                                             |              |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Wasser . . . . .                                                            | 907,4        |
| Gallenstoff . . . . .                                                       | 80,0         |
| Thier. Schleim der Gallenblase in der<br>Galle aufgelöset . . . . .         | 3,0          |
| Alkalien und Salzen, die allen thieri-<br>schen Flüssigkeiten gemein sind . | 9,6          |
|                                                                             | <hr/> 1000,0 |

Der Gallenstoff, welcher die Galle characterisirt, ist sehr bitter, mit einem süßlichen Nachgeschmack, von einem eigenthümlichen Geruch, und bei den meisten Thieren zwischen grün und grünlichgelb abwechselnd. Er ist in Wasser und Alkohol auflöslich. Wie der Eiweißstoff des Bluts, aus dem er gebildet wird, vereint er sich mit Säuren und zwar auf zweierlei Weise. Mit der Essigsäure macht er eine auflösliche Verbindung. Wird aber zu dieser Auflösung eine Mineralsäure hinzuge-  
 than, so wird der Gallenstoff niedergeschlagen, indem er mit ihr eine harzähnliche Materie bildet, die bei Erhitzung schmilzt, sich in Weingeist auflöst und durch Zusatz von Wasser daraus gefällt wird. Die Alkalien, alkalischen Erden und alkalisch-essigsauren Salze zersetzen diesen Stoff und



lösen ihn auf: erstere, indem sie ihn seiner Säure berauben; letztere, indem sie ihm Essigsäure darbieten, die ihn in Wasser auflöslich macht. Berzelius a. a. O.

Der Gallenstoff, wenn er rein ist, zeigt sich der ganzen getrockneten Galle vollkommen vergleichbar. Mit dem Aether bildet er, wie der Eiweißstoff des Bluts, eine fettwachsartige Verbindung, giebt aber nicht, wie dieser bei der Destillation, Ammoniak, enthält also kein Stickgas, und Berzelius fragt daher, was bei der Bildung des Gallenstoffs aus dem Stickgas der eiweißartigen Materie des Bluts geworden seyn kann.

Thenard's Picromel ist der unveränderte Gallenstoff bey Berzelius, und die harzige Materie Thenard's erklärt B. für ein Product aus dem Gallenstoff und einer Mineralsäure, dergleichen in der Galle selbst nicht vorkommt.

Die menschliche Galle scheint nach Thenard aus Wasser, einer geringen Menge gelber Materie, aus Eiweiß, einer Art Harz, und den nämlichen Salzen zusammengesetzt, welche in der Ochsen-galle vorkommen.

Anm. 1. Thenard (p. 631.) bemerkt, daß die Galle des Menschen, wenn die Leber in Fett überzugehen anfängt (*passé au gras*), minder harzig sey, als im gewöhnlichen Zustande und daß sie, wenn jener Zustand so sehr überhand nimmt, daß fünf Sechstheile der Leber aus Fett bestehen, nur eiweißstoffig sey. Das war wenigstens das Resultat von sechs Analysen der Galle fast ganz fettartiger Lebern; nur eine

Galle



Galle darunter enthält etwas Harz und war daher sehr merklich bitter.

Chevreul (Note sur la présence de Cholesterine dans la bile de l'homme. *Mém. du Musée d'Hist. nat.* T. XI. p. 339. 40.) erzählt, daß er die Cholesterine, welche sonst nur in den Gallensteinen gefunden sey, auch in der menschlichen Galle selbst gefunden; daß er sie auch in großer Menge in der Galle eines Bären, und in sehr geringer in der eines Schweins gefunden habe. Berzelius (*Årsberättelser.* 1825. p. 279.) bemerkt jedoch dagegen, daß dieß nichts Neues sey, da er in seiner Thierchemie schon vor vielen Jahren gezeigt, daß der Gallenstoff mit Aether jenes Fett gebe, und dadurch Chevreul auch nur dasselbe gefunden habe.

So viele Gallensteine von Thieren ich gesehen habe, so habe ich doch nie solche darunter gefunden, wie die, welche bei dem Menschen vorkommen, und jene Cholesterine in großer Menge enthalten. Bald unvermischt, wo sie ganz weiß, oder ins Gelbe spielend erscheinen, auf der Außenfläche entweder maulbeerförmig, inwendig krystallinisch, vom Centrum ausstralend; oder äußerlich hahnenkammförmig oder blättrig sind; bald mit einer dünnen Lage von Cholesterine umgeben; bald gemischt, mit gewöhnlicher Gallensubstanz, und dann verschiedener Gestalt und verschiedenen Gefüges. Von den ersteren kommen einige gute Abbildungen vor in *Walter's Anatomischen Museum* 1. Th. Berlin 1796. 4. m. ill. Fig. und von einigen der genannten, seltenern Formen, die ich späterhin erhalten, in: *Leop. Ferd. Schmidt Diss. de concrementorum biliariorum genesi.* Berol. 1821. 8. tabb.

Anm. 2. Nach *Thenard* ist die Galle des Hundes, des Hammels, der Katze und des Kalbes aus eben den Theilen bestehend, wie die des Ochsen. Die Galle des Schweins giebt er so verschieden an, daß man glauben sollte, er habe sie in einem widernatürlichen Zustande (vielleicht bei einem sehr gemästeten Thiere?) gesehen. Sie soll nämlich wirklich eine Seife seyn; man fände darin weder Eiweißstoff, noch thierische Materie,



noch Picromel; sie enthalte nur eine fettige Materie in großer Menge, Soda und einige andere Salze. Sie werde auch durch Säuren und selbst durch Weinessig plötzlich und gänzlich zersetzt.

Die Galle der Vögel, des Kühleins, des Kapauns, des Putters, der Ente, enthält nach Thenard mehr Eiweißstoff, als die der Säugethiere; das Picromel hat keinen merklichen Zuckergeschmack, sondern ist sehr scharf und bitter; man findet nur Spuren von Soda darin; der Bleizucker schlägt kein Harz daraus nieder.

Von der Galle des Rochen und des Lachses sagt Thenard, daß sie bei der Abdampfung eine sehr süße, wenig scharfe Materie gebe, und kein Harz zu enthalten scheine; die sehr bittere des Karpfen und des Aals enthalte wenig oder gar keinen Eiweißstoff, wohl aber Soda, Harz, und eine süße und scharfe Materie, wie die erstgenannten Fische, und die wahrscheinlich Picromel sey.

Anm. 3. Da die Chemie bis jetzt so wenig über die Unterschiede der Galle sagt, so ist es wohl nicht überflüssig, jeden andern Weg zur Vergleichung einzuschlagen, und so z. B. die Thiere, welche in der Galle leben, zusammenzustellen, da in ähnlicher Galle gewiß ähnliche Bewohner sind. Ich finde z. B. in der Bursa Fabricii bei den jungen Vögeln ganz verschiedener Ordnungen immer dasselbe Doppelloch, und schliesse daraus auf die Identität der darin enthaltenen Feuchtigkeit.

Bei sehr vielen Säugethiern, die von Vegetabilien leben, finden wir das *Distoma hepaticum*, nämlich bei dem Känguruh, bei dem Hasen, Kaninchen, Eichhörnchen, bei dem Kameel, bei dem Hirsch, Damhirsch und Reh; bei den Antilopen (*A. Kevella* und *Corinna*), bei dem Rinde, bei der Ziege, bei dem Schafe, bei dem Pferde und Esel, bei dem Schwein. Bei dem Menschen kommt ein ganz ähnliches oder dasselbe Doppelloch vor, das ich ehemals *D. lanceolatum* nannte, hernach für ein jüngeres Thier nahm und mit dem *D. hepaticum* verband, das aber kürzlich Ed. Mehlis (*Obs. anat. de Distomate hepatico*



et lanceolato. Gott. 1825. fol.) wieder als eigene Art unterschieden hat, und auch bei mehreren jener genannten Thiere annimmt, worüber ich noch Zweifel hege.

In den Gallengängen der Katze und des Fuchses hat Fr. Chr. Hnr. Creplin (Obss. de Entozois. Gryphisw. 1825. 8. p. 54.) ein kleines Doppelloch (*D. Conus*) entdeckt, das ich ebenfalls bei der Katze, doch etwas größer gefunden habe. Andere kleine Doppellöcher habe ich bei dem Sechunde (*D. tenuicolle*) und ganz kürzlich bei dem Meerschwein in den Gallengängen gefunden. Offenbar andere Familien von Doppelöchern in der Galle fleischfressender Säugethiere,

Nur bei einigen Vögeln (*Falco chrysaëtos*, *F. Melanaëtos* und *F. pennatus*, und bei den Krähen) sind kleine Doppelöcher in der Gallenblase gefunden, wieder eigner Art.

Unter den Amphibien ist bis jetzt blos das *D. crystallinum* sehr selten in der Gallenblase der Frösche gefunden.

Nur bei einer einzigen Fischart, dem *Uranoscopus scaber*, habe ich bisher Würmer (*Distoma capitellatum*) in der Gallenblase gefunden, aber dafür auch in allen Exemplaren desselben, die ich untersucht habe. Die Galle war immer gelblich und so trübe, als wenn sich Häutchen darin bilden wollten. Ehrenberg hat ein Doppelloch in der Gallenblase der Echeneis *Remora* gefunden, das wir noch nicht verglichen haben.

In der Leber unsers Fluszkrebsses kommt das *Distoma isostomum* vor. — Immer also nur *Distomata* in der Galle, denn wenn *Strongylus Gigas* in der Leber bei Thieren vorkommt, so ist es wohl in der Substanz derselben überhaupt, grade wie in der Substanz der Nieren, worin ich ihn bis jetzt nur gefunden habe.

### §. 398.

Außer dem wichtigen Einfluß, welchen die Galle bei der Verwandlung des Chymus in Chylus äußert, außer dem Reize, den sie auf den Darmkanal zur Fortschaffung des Koths, ausübt, und



wovon erst weiter unten die Rede seyn kann, hat sie gewiß noch einen eben so großen auf den Organismus überhaupt, so sehr die meisten Physiologen dagegen streiten, daß unter den Neueren fast nur Prochaska (Physiol. S. 417.) dafür spricht.

Sollte bloß Galle bereitet werden, um zur Chylification zu dienen, so bedurfte es wohl niemals eines so großen Organs dazu, als die Leber, und bei dem Foetus, wo keine Chylification statt findet, wo sie also noch viel kleiner hätte seyn können, ist sie am allergrößten, nimmt auch den größten Theil des Bluts der Nabelvene auf, und doch wohl nur, um eine Veränderung in dem Blute zu bewirken.

Haller (Elem. Physiol. VI. p. 615.) sagt, daß die Galle, wenn sie excrementitiell sey, nicht in den Zwölffingerdarm sondern in den Mastdarm geleitet seyn würde, allein sie ist ja nicht bloß als Excrement zu betrachten, sondern nur ein Theil derselben wird als solcher mit dem Koth ausgeleert. Auffallend schwach ist auch Dömling's Grund, daß die Galle nämlich nicht eine doppelte Function ausüben könne. Man sieht die Nothwendigkeit davon wenigstens nicht ein.

Die Leber hat offenbar mit den Excretionsorganen eine sehr große Analogie. Ihre Absonderung steht nämlich mit dem allgemeinen Wohlseyn in der innigsten Verbindung. Wie in den kälteren Klimaten vorzüglich die Lungen leiden, so in den heißeren die Leber, und die Aussonderung der Haut



und der Nieren bietet nicht mehr Abweichungen dar, als die der Galle. Plötzlich kann sie so vermehrt werden, daß eine große Menge Galle nach oben und nach unten ausgeleert wird, und nur mit dem größten Unrecht könnte die Polycholie geläugnet werden, die man einem Diabetes, und einem anhaltenden Schweißse entgegenstellen kann. Eben so, wenn ihre Absonderung, oder ihre Aussonderung gehemmt wird, so entsteht eine Gelbsucht oder eine Schwarzsucht; wie bei gestörter Entkohlung des Bluts in den Lungen eine Blausucht; wie die Ausbreitung urinöser Stoffe in alle Theile des Körpers bei gehinderter Harnexcretion; wie Wassersucht nach unterdrückter Hautausdünstung.

Weit entfernt, die Galle schon als solche im Blut anzunehmen, kann ich doch nicht umhin, ihre entfernten Bestandtheile vorzüglich im venösen Theile desselben so reichlich vorhanden zu glauben, daß es zu ihrer Bildung sehr wenig bedarf, so daß auch daher, bei einer Störung der Gallenexcretion, sehr leicht das Serum des Bluts gefärbt abgesondert wird, und zwar gewiß in vielen Fällen, ohne daß Galle aus der Leber und Gallenblase in das Blut zurücktritt, obgleich es in den meisten wohl geschehen mag. Wenn auch die Leber verhärtet wird und wenig oder gar nicht mehr absondert, so ist das aus dem Blute geschiedene Serum am dunkelsten, weil sich die Gallenstoffe in jenem viel mehr angehäuft haben. Man sieht bei der Gelb-



sucht zuerst nur das Serum der Hölen, des Zellgewebes, die wässerige Feuchtigkeit, die Krystalline und Glasfeuchtigkeit des Auges gefärbt; hernach zeigen sich die Knorpel, die Bänder, die Knochen, zuletzt die Nervensubstanz eben so gefärbt. Kerckring (Spicileg. anat. p. 118. obs. 57.) fand bei einem achtmonatlichen, von einer gelbsüchtigen Mutter todtgebohrnen Kinde nicht bloß die Haut, sondern auch alle Knochen von gelber Farbe. Woher diese allgemeine Gallenausbreitung, wenn nicht das Blut überall die Stoffe dazu enthielte, und die es sonst in der Leber absetzt. Menschen mit gewissen Gemüthsstimmungen tragen auch daher gewöhnlich die gelbe Farbe zur Schau. Giebt es aber wohl eine einzige Flüssigkeit, die als bloßes Secretum zu betrachten wäre, und wobei so etwas vorkommt?

Wovon das Blut durch die Gallenabsonderung befreit wird, hat man oft zu bestimmen gesucht; allein, wie ich glaube, hat man darin gefehlt, daß man nur von Elementarstoffen, z. B. Kohlenstoff und Wasserstoff sprach, da wohl alles zu nennen ist, was von der Galle mit dem Koth weggeht. Daher zeigt sich auch bei dem Foetus, der nicht verdaut, aber bei dem vieles Blut durch die Leber strömt, das Kindspech als Folge dieser Excretion, und in so bedeutender Menge.

Ueberdies steht endlich die Leber in sehr naher Beziehung zur Fettbereitung, wovon ich bei dieser ausführlich zu reden habe.



Anm. 1. Lenhosse'k (Physiol. 3. p. 139.) übertreibt die Function der Leber, wie es nur in den ältesten Zeiten geschah, wo man ihr die ganze Blutkochung zuschrieb, und wovon ich bei der Sanguification sprechen werde. Er fragt nämlich: An imponderabilis biotici fons praecipuus, quantum id vegetativis prospicit functionibus et gangliorum animat systema, hic supponi et ipsum hepar pro vero abdominali cerebro haberi non debeat? Ich sehe keinen Grund dafür.

Anm. 2. Bei Kindern, wo der Darm getheilt, oder unterbrochen ist, kann in dem von der Leber nichts empfangenden Darmstück als Produkt eigner Absonderung ebenfalls sich eine Materie anhäufen, die aber von dem gewöhnlichen Kindspech verschieden ist.

Außer den in diesem Abschnitt schon genannten Schriften, nenne ich noch:

James Maclurg Experiments upon the human bile. Lond. 1772. 7. — Sebast. Goldwitz Neue Versuche zu einer wahren Physiologie der Galle. Bamberg 1785. 8. — Guil. Godofr. Ploucquet resp. Chr. Hnr. Jac. Bolley Diss. Expp. circa vim bilis chylicam. Tubing 1792. 4. — Joseph Dömling Ist die Leber Reinigungsorgan. Wien 1798. 8. — Wilh. Saunders Abhandlung über die Structur, die Oekonomie und die Krankheiten der Leber. A. d. E. Dresd. u. Lpz. 1795. 8. — Adph. C. P. Callisen de Jecinore. Kil. 1809. 8. — Michelangelo Giordano Diss. fisiol. sull' uso della bile. Napoli 1815. 8. — C. Jg. Lorinser de functione hepatis sana et laesa. Berol. 1817. 8. — Nic. Muider de functione hepatis. L. B. 1718. 8. — J. Rud. van Maanen Comm. de functione hepatis. L. B. 1822. 4. — J. Fr. Beltz Quaedam de hepatis dignitate. Berol. 1822. 8. — Conr. Hoenlein Descr. anatomica systematis venae portarum in homine et quibusdam brutis. Mogunt. 1808. fol. tabb. — Hnr. Rathke Ueber die Leber und das Pfortadersystem der Fische. In Meckel's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1. S. 126 — 152.



Z u s a t z.

Nachdem dieser Abschnitt bereits in den Druck gegeben ist, erhalte ich die reichhaltige Schrift von Fr. Tiedemann und Leop. Gmelin: Die Verdauung nach Versuchen. 1. B. Heidelb. u. Lpz. 1826. 4. Ich kann hier also nur die Resultate ihrer Untersuchungen über die Galle anhängen, und die Abschnitte jenes Werks über den Speichel, den Magensaft u. s. w. am Schluss dieses Bandes in den Zusätzen benutzen.

Die Verfasser nehmen nach ihren Versuchen (S. 84.) in der Ochsen-galle folgende Bestandtheile an: 1. Ein riechendes, bei der Distillation übergehendes Princip. 2. Gallenfett. 3. Gallenharz. 4. Gallen-Asparagin. 5. Pikromel. 6. Farbstoff. 7. Eine stickstoffreiche, leicht in Wasser, nicht in kaltem, aber in heißem Weingeist lösliche Materie. 8. Eine nicht in Wasser, aber in heißem Weingeist lösliche thierische Materie (Gliadin?). 9. Eine in Wasser und Weingeist lösliche, durch Galläpfeltinctur fällbare Materie (Osmazom?). 10. Eine Materie, welche beim Erhitzen einen Harngeruch verbreitet. 11. Eine in Wasser, nicht in Weingeist lösliche, durch Säuren fällbare Materie (Käsestoff, vielleicht mit Speichelstoff?). 12. Schleim. 13. Doppelt-kohlensaures Ammoniak. 14 — 20. Talg-saures, ölsaures, essigsaures, cholsaures, doppelt-kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natrium (nebst wenig Kali). 21. Kochsalz. 22. Phosphorsaurer Kalk. 23. Wasser, welches 91, 51 Procent beträgt.

In der Hundegalle fanden sie (S. 89.) 1. Ein riechendes Princip. 2. Gallenfett. 3. Wahrscheinlich Harz, jedoch in kleiner Menge; daher sie wenig durch Bleizucker gefällt wird. 4. Pikromel. 5. Viel Farbstoff. 6. Eine Materie, die aus der heißen weingeistigen Lösung bei'm Erkalten niederfällt (Gliadin?). 7. Speichelstoff oder eine ähnliche Materie. 8. Schleim. Hiervon scheint nur wenig in gelöstem Zustande in der Galle vorzukommen, da diese gar kein, oder sehr wenig kohlensaures Natrium enthält. 9. Wahrscheinlich talg- und öl-



saures Kali. 10. Essigsäures, phosphorsaures, schwefelsaures und salzsaures Natrum. 11. Phosphorsäuren Kalk.

Mit der Menschengalle haben die Verfasser (S. 90.) wenige Versuche angestellt, durch welche sie darin Gallenfett, Harz, Pikromel und Oelsäure fanden. Der nicht in Weingeist lösliche Theil der Galle enthielt außer Schleim eine große Menge einer in Wasser löslichen Materie. Außerdem enthielt die Galle auch Farbestoff und ohne Zweifel noch mehrere andere Stoffe. Nach Gallen-Asparagin haben sie nicht geforscht.

Die Verfasser (S. 46.) glauben nicht mit Berzelius, daß das Gallenfett durch den Aether aus dem Gallenstoff gebildet werde, sondern halten ihn für einen Bestandtheil der Galle, weil kein andres Beispiel vorhanden sey, daß der Aether auf organische Verbindungen zersetzend wirke, und da sie gefunden haben, daß der Aether nicht grade aus der Galle aller Thiere Gallenfett auszieht. — Die von ihnen (S. 53.) entdeckte Cholsäure (Gallensäure) ist eine stickstoffhaltige Säure, die sich von allen durch ihren süßen Geschmack; von der Allantois- und Harnsäure durch ihre stärkere Wirkung auf Lackmus und durch ihre größere Affinität zu den Salzbasen; von der Brenzharnsäure durch ihre Unfähigkeit, im unzersetzten Zustande zu verdampfen, unterscheidet; auch zeigen ihre Verbindungen mit Ammoniak und Natrum Eigentümlichkeiten. — Den Gallen-Asparagin (S. 62.) nennen sie so wegen seiner Aehnlichkeit mit dem (vegetabilischen) Spargelstoff. Ich habe die Krystalle davon hier bei Mitscherlich gesehen, der sie von Gmelin erhalten hatte. Da der Spargelstoff auch in den Kartoffeln vorkommt, so vermuthen die Verfasser, daß er vielleicht in noch mehr Pflanzen vorkommt, welche dem Rinde zur Nahrung dienen. — Die Verfasser (S. 79.) nehmen mit Fourcroy und Thenard einen eigenthümlichen Farbestoff der Galle an. Sie erzählen auch (S. 11.) daß es ihnen im Frühjahr 1824 gelungen sey, im Serum des Chylus und Bluts der Hunde, deren Gallengang unterbunden worden, das eigenthümliche Verhältniß des Farbestoffs der Galle gegen Salpetersäure darzuthun, und im Septem-



ber desselben Jahrs fanden sie es auch im Blut eines Gelbsüchtigen. — Der Gallenstoff, welchen Berzelius beschreibt, sey ein unreines Princip, da es aus mannigfaltigen einfachen organischen Verbindungen, z. B. aus Gallenharz, Farbstoff, Pikromel, Asparagin, Gallenfett, Talgsäure, Oelsäure u. s. w. zusammengesetzt sey, auch eine Verbindung der Essigsäure mit Baryt beigemischt enthalte, durch dessen Hülfe es dargestellt sey. — Ihre süsse Materie betrachten die Verfasser (S. 67.) als das reine Pikromel, und Thenard's Pikromel als ein solches, dem noch ein wenig Harz beigemischt sey.

Wenn diese verdienstvollen, mühsamen Untersuchungen bestätigt werden, so dürfen wir dereinst durchgreifende chemische Unterschiede der Galle der verschiedenen Thiere erwarten, so wie vielleicht auch leichtere Methoden, die Menge mancher Stoffe zu bestimmen: denn wie viele werden Muth haben, so schwierige Untersuchungen anzustellen!

---



### Fünfter Abschnitt.

#### Von der Milz.

##### §. 399.

Die Milz (splen, lien) ist bei allen Säugthieren, Vögeln, Amphibien, ohne Ausnahme vorhanden; unter den Fischen scheint sie den Gattungen *Petromyzon* und *Myxine* (*Gastrobranchus*) zu fehlen. Von den Lampreten bemerkte es Alex. More-schi (*Commentarium de urethrae corporis glandis-que structura. Acced. de Vasorum Splenicorum in animalibus constitutione nec non de utero gravido epitomae. Mediol. 1817. fol. p. VII.*) zuerst; von den Neunaugen, wo ich sie auch vergeblich gesucht habe, Carus (*Zootomie* S. 544.). Rathke (in seiner Anatomie der Prikken) erwähnt ihrer nicht, und eben so wenig Retzius in seiner Anatomie der *Myxine* in den Schwed. Abh. von 1822 und 1824. Bei den wirbellosen Thieren kommt nichts einer Milz Aehnliches vor.

Die Cetaceen haben mehrere Milzen, so daß schon Ed. Tyson (*Phocaena or the Anatomy of a Porpoise. Lond. 1680. 4. p. 19.*) nach seiner Beobachtung zehn bis zwölf Milzen bei dem Meer-schwein angab, und sich auch auf frühere Beobachter, als Bartholin, der zwei, und Dan. Major, der vier bis fünf gesehen, berief. Die übrigen Thiere haben nur eine Milz, doch kommen als Ab-



weichung auch Nebenmilzen vor, namentlich bei dem Menschen ziemlich häufig, selten größer als eine Kirsche, oft nur wie eine Erbse; ich habe auch einmal eine (jetzt auf dem Museum befindliche) Milz von gewöhnlicher Größe gefunden, die der ganzen Länge nach völlig getrennt war, doch so, daß das eine Stück schmäler als das andre ist; überdies ist noch eine kleine Nebenmilz daran. Ein Fall wo in einem Manne sechs Milzen vorhanden waren, (fünf kleinere um eine größere) ist im Anal. Review. I. p. 126. erwähnt.

Auch bei den Säugethieren sind schon öfters eine oder ein Paar Nebenmilzen gefunden. Haller (El. Phys. 6. S. 388.) hat eine solche bei dem Marder gefunden und führt auch Beispiele von Hunden an. Heusinger (Ueber den Bau und die Verrichtung der Milz. Thionville 1817. 8. S. 63.) fand dergleichen in Ochsen, Schweinen, Schafen und vorzüglich mehrmals in Hunden, sagt auch, daß er kleine Nebenmilzen in Vögeln und Fischen äußerst häufig gesehen. Bei Säugethieren habe ich sie auch gesehen, so wie öfters bei Fischen, allein nie bei einem Vogel oder Amphibium. Nitzsch, den ich darüber mündlich befragt, sagte mir, so viele Vögel er untersucht, so habe er doch nie eine Nebenmilz bei ihnen gesehen.

Die normale Lage der Milz ist bei den Säugethieren, wie bei dem Menschen, an der linken Seite des Magens, nur daß sie wegen ihrer stärkeren Ausdehnung in die Länge, bei jenen sich häufig zu-



gleich mehr nach unten und rechts erstreckt. Bei den Vögeln liegt sie auf (an der Rückenseite) dem Vormagen, gewöhnlich mehr rechts, in andern Fällen mehr links. Bei den Amphibien ist die Lage sehr verschieden. Bei den Eidechsen, Schlangen, bei den Salamandern und Proteus-Arten liegt sie nahe am Magen, an der linken Seite, eigentlich über ihm, nämlich zwischen ihm und dem Rückgrath. Bei den Schildkröten tritt sie tiefer hinab (nach hinten) an den Darm, bei den Fröschen noch mehr nach hinten, dicht über den erweiterten Dickdarm. Bei den Fischen liegt sie an der linken Seite des Darms, allein wie bei den Schildkröten und Fröschen, von dem Magen ab zur rechten Seite.

Bei dem Menschen und den Säugthieren ist sie am größten. Weiter hin gilt kein stetes Gesetz, wie man es gewöhnlich annimmt, und man kann nicht sagen, daß sie von den Säugthieren ab in der Reihe der Wirbelthiere kleiner werde. Bei den Vögeln ist sie viel kleiner als bei den Säugthieren, besonders gegen die Leber gerechnet, doch ziemgroß für den Vormagen, auf dem sie liegt. Bei den Amphibien weicht ihr Verhältniß am meisten ab. Am größten (selbst größer als bei den Vögeln) finde ich sie bei dem *Proteus anguinus* und *mexicanus*; bedeutend ist sie auch bei dem Land- und Wasser-Salamander; kleiner bei den Schildkröten und dem Krokodil; noch kleiner bei den Fröschen; am kleinsten bei den Schlangen und Eidechsen, z. B. *Iguana delicatissima*, *Lacerta viridis*,



*Agama vulgaris*, *Gecko mauritanicus*, bei einem *Stellio*. Bei den Fischen ist sie klein, doch nicht so sehr, wie bei den letztgedachten Amphibien. Es versteht sich, daß auch hier nicht immer alles gleich ist, so ist sie z. B. bei einem Frosche kleiner, bei dem andern größer.

Heusinger (Ueber den Bau und die Verrichtung der Milz S. 19.) bemerkt sehr richtig die große Verschiedenheit der Milz der Fische in ihrem Verhältniß zur Leber und zum ganzen Körper, und giebt interessante Beispiele davon.

Die Gestalt ist sehr verschieden; bei den Säugthieren und Amphibien nur in den Ordnungen, und zuweilen z. B. bei den Batrachiern selbst in noch kleineren Abtheilungen (Gattungen) übereinstimmend; bei den Vögeln und Fischen hingegen herrscht viel mehr Gleichförmigkeit.

Bei keinem Organ hat man so viel über den innern Bau gestritten: doch theils, weil man zu künstliche und gewaltsame Methoden (z. B. Einblasen der Luft in die Gefäße, Trocknen u. s. w.) anwandte, vorzüglich aber weil man das bei einigen Thieren Gesehene zu allgemein machen wollte und auf den Menschen übertrug. Die äußere vom Bauchfell stammende Haut, die eigenthümliche mit ihren nach innen dringenden Fäden, die Gefäße und ihre Ausbreitung übergehe ich, als hinlänglich auseinander gesetzt. Die Frage ist nur, sind Drüsen oder Bläschen, oder wenn man diese Ausdrücke



nicht billigt, sind Körper von eigenthümlicher Beschaffenheit in der Milz?

Sobald nicht von der Milz des Menschen, sondern gewisser Säugthiere die Rede ist, so bejahe ich diese Frage unbedingt. In der Leber des Rindes, des Schafs, des Hundes, der Katze sieht man sie außerordentlich deutlich, als kleine, runde, weißgraue Körperchen, deren jedes an einem Gefäß, wie an einem Stiel hängt, wenn man es mit der Spitze des Skalpells heraushebt. Ihre Größe beträgt bei den kleineren Thieren eine Viertel- bis eine Drittel-Linie, bei dem Rinde bis eine halbe Linie. Herausgehoben fallen sie zusammen, oder zerfließen, und scheinen mir für Bläschen genommen werden zu können. Ihre Menge ist sehr groß, da sie durch die ganze Milz zerstreut sind. In der Milz des Pferdes kann ich keine Bläschen finden, obgleich ich kürzlich drei frische Pferdemitzen untersucht habe; im Schwein eben so wenig. Zum Behuf dieses Paragraphs habe ich neun frische menschliche Milzen (sieben von Erwachsenen, zwei von Kindern) untersucht, allein jetzt so wenig wie sonst Bläschen darin bemerkt.

Man hat ehemals die Venen der menschlichen Milz als mit Klappen versehen angenommen, doch hat Haller (El. Phys. I. p. 144. VI. p. 404.) das Falsche darin gezeigt. Ew. Home (Lectures IV. tab. 34.) hat zwar die Venen des Magens, welche in die kurzen Venen übergehen, knotig vorgestellt, doch keine Klappen darin abgebildet, ich habe auch



dergleichen nicht gesehen, so daß jener Schein nur von der Art, wie die Aeste in die Stämme gehen, abhängt. In Thieren kommen aber allerdings solche Klappen in der Milz vor, und zwar nicht blos, wo Zweige eintreten, sondern mitten im Stamm der Milzvene des Pferdes zeigen sie sich paarig, wie ich durch Reckleben's Güte an einer frischen Milz zu sehen die Gelegenheit gefunden habe. Ich führe diels besonders an, weil Nath. Highmore (Corp. hum. disqu. anat. Hag. Com. 1651. fol. p. 64. tab. 6. 7.), der Klappen in den Milzvenen der Schweine, Damhirsche, Schafe, Pferde und Hunde gefunden, nur am Eingang der Zweige (was immer zweideutig ist) Klappen abbildet, und sogar nur unpaarige.

Anm. 1. Aristoteles (Hist. animal. l. 2. cap. 15.) nennt einen Vogel (*αιγοκεφαλος*), der keine Milz habe, und P. Belon (L'hist. de la nature des oiseaux. Paris 1555. fol. p. 206.) indem er jedoch zweifelhaft eine Schnepfe (*Scolopax aegcephala*) dafür nimmt, sagt, daß er jene Beobachtung daran bestätigt gesehen habe, allein man kann wohl die ganze Sache als höchst unwahrscheinlich auf sich beruhen lassen.

Dagegen kommen einzelne Fälle bei Schriftstellern vor, wo sie in menschlichen Leichen gefehlt haben soll; von den meisten aber, wenn nicht von allen, ist aber wohl zu vermuthen, daß sie durch Krankheit zerstört war, falls sie nicht übersehen ward, weil sie an einem andern Orte lag. J. Th. Eller (Diss. de Liene. L. B. 1716. recus. in Hall. Diss. Anat. 3. p. 31.) sagt daher sehr richtig von solchen Leuten: semper tamen corpusculo glanduloso, vasa splenica excipiente, eos fuisse dotatos subjungunt. J. Chr. Pohl (Pr de defectu lienis Lips. 1740. apud Hall. l. c. p. 45.) führt zwar einen Fall an, wo die Milz bei einem Manne fehlte, der sechs Jahre krank gewesen war, allein die Brust-  
und



und Bauchhöhle enthielt acht Pfund stinkendes Serum, das Netz und Gekröse waren faul u. s. w. Auf den Fall ist also nicht viel zu geben, besonders da nicht gesagt wird, wie die Milzgefäße verliefen: worauf natürlich alles ankommt. Heusinger (Ueber die Hemmungsbildungen der Milz, in Meckel's Archiv 6. B. S. 27 — 36.) führt zwei Fälle an, den einen von einem achtjährigen Kinde, dem Leber, Milz und Darm, den andern von einem Manne, dem Milz und Leber gefehlt haben sollten; wie wäre aber wohl bei solchem Mangel das Leben möglich gewesen? Die andern Umstände, welche die Schriftsteller darüber beibringen, sprechen auch offenbar für stattgehabte Desorganisation, wobei jene wahrscheinlich mit den andern Eingeweiden verwachsen waren.

Anm. 2. Wilbrand (Ueber die Natur der Milz. Isis 1821. 1. B. S. 543—51.) dem Milz und Leber eins sind, so daß er auch glaubt, daß die Leber der Mollusken zugleich Milz sey, und zwar aus dem dürftigen Grunde, weil die Milz bei den Fischen zu groß sey, um da anzufangen (!), will zwar dieselbe durch die ganze Entwicklung der Thierwelt verfolgt haben, zeigt aber eben dadurch, daß er den Gegenstand wenig oder gar nicht kennt. Unmöglich würde er auch sonst behaupten, daß die Milz bei allen Thieren am linken Sack des Magens läge, oder daß sie von den Fischen hinauf allmählig größer würde. Diese Nichtkenntniß des Factischen, welche der Vfr. in seiner ganzen Physiologie zeigt, erklärt auch die Leichtigkeit, mit welcher er die willkürlichsten und unhaltbarsten Hypothesen vorträgt, und die Härte, womit er auf die, welche ihnen nicht Beifall geben, geringschätzig hinabsieht.

Anm. 3. Zum Beweise der Größe der Milz bei den geschwänzten Batrachiern, will ich einige Maasse angeben. Bei einem fünf Zoll langen männlichen LandsSalmander fand ich die Milz fünf Linien lang, eine breit; bei einem sechstehalb Zoll langen weiblichen Wassersalamander war die Milz sechs Linien lang, eine breit; bei einem zehntehalb Zoll langen weiblichen Proteus anguinus war die Milz sieben Linien lang, und fast zwei Linien



breit; bei einem männlichen acht Zoll langen *Proteus mexicanus* war die Milz sieben Linien lang und über zwei Linien breit; bei einem weiblichen von achtehalb Zoll, betrug die Länge der Milz dreizehn Linien, die größte Breite drei. Von der *Siren lacertina* giebt John Hunter (Phil. Transact. Vol. 56. p. 309.) ebenfalls eine große Länge an: The spleen is a very small but long body.

Anm. 4. Malpighi (Opp. omn. Lond. 1687. fol. P. 2. p. 111.) ssagt selbst von den sogenannten Milz-Drüsen oder Bläschen: in homine difficiliter emergunt. Sie wären vorzüglich zu sehen, wenn die Drüsen des Körpers überhaupt angeschwollen wären, allein das gehört gar nicht hierher. Solche Milzen, die inwendig ganz traubig aussehen und dergleichen ich auch gesehen, zeigen wohl Anschwellungen, oder Erhärtungen der Substanz, allein keine solche Bläschen, als ich oben von Thieren erwähnte. In den Opp. posthumis (ib. 1697. p. 42.) will Malpighi die Drüsen der menschlichen Milz durch Maceration darstellen; bei Schafen sehe man sie ohne Präparation, auch bei dem Igel, und vorzüglich schön bei dem Maulwurf. Was durch Maceration gezeigt wird, hat mit den Bläschen nichts gemein.

L. J. P. Assollant (Recherches sur la Rate. Paris an X, 8. p. 41 — 44.) gesteht auch, daß die Bläschen aus der menschlichen Milz nicht ausgelöst werden können, oft ganz zu fehlen scheinen und sich am besten bei den Thieren darstellen lassen. Heusinger (Betrachtungen und Erfahrungen über die Entzündung und Vergrößerung der Milz. Eisenach 1820. 8. S. 106.) sagt, die Bläschen seyen bei dem Menschen nie so deutlich, als bei dem Rinde und dem Schafe, aber auch nicht so undeutlich, als bei der Katze. Bei dieser finde ich sie aber eben so deutlich, als bei jenen Thieren und bei dem Hunde, nur kleiner.

Hewson (Experimental Inquiries. P. III. Lond. 1777. 8. p. 107.) hat etwas ganz Anderes dafür genommen, denn er sagt, daß sie nur durch das Mikroskop nach Einspritzungen sichtbar werden, und vergleicht sie mit den Blutkügelchen.



Auch Ev. Home (Lectures T. 3. p. 141 — 151. T. 4. tab. 36.) giebt Abbildungen die zum Theil ganz natürlich sind, allein die Bläschen keineswegs beweisen; er spricht auch kein Wort davon, daß er sie ausgelöst hat; dieß thut auch nicht Meckel, vergl. dessen Anatomie B. 4. S. 371.

Ich sehe also keinen Grund, wenn von der menschlichen Milz die Rede ist, die Ansichten eines Ruysch, B. S. Albinus, Haller und Soemmerring zu verlassen.

§. 400.

Betrachtet man die Menge Bluts, welche bei dem Menschen und den Säugthieren, allein selbst auch zum Theil bei den Vögeln u. s. w. durch die Milzpulsader einströmt, und durch die Vene zurückgeführt wird, ohne daß die Milz ein absonderndes Organ ist (Anm. 1.) so kann man dieselbe kaum für etwas anderes, als für einen dem blutführenden System der Verdauungsorgane zugegebenen Theil halten. Darin kommen auch im Grunde fast alle Hypothesen über ihre Function überein, so verschiedenartig sie auf den ersten Anblick erscheinen mögen. So hat man ehemals das Blut in der Milz von der schwarzen Galle befreien; man hat das Blut darin eine vorläufige Aenderung untergehen lassen, damit die Galle in der Leber desto leichter ausgeschieden werden könne; man hat die Blutbläschen darin bilden lassen; die Lymphe der einsaugenden Gefäße durch hinzukommende Theile so verändern lassen, daß die Flüssigkeit des Brustgangs leichter zu Blut werden könne; man hat sie als einen vermittelnden Blutbehälter für die Leber, den Magen und Darm angesehen u. dgl. m.



Die mehrsten Physiologen nehmen sie entweder als ein Hülfsgorgan für die Leber, oder als ein solches für den Magen und Darmkanal an.

Die erstere Hypothese scheint mir unhaltbar. Erstlich besteht ja die Leber der Mollusken und anderer wirbellosen Thiere, so wie unter den Fischen, die der Gattungen *Petromyzon* und *Myxine* ohne Milz: etwas Wesentliches kann sie also nicht für die Leber, oder für die Gallenbereitung seyn; so wie auch zweitens bei Thieren denen die Milz ausgeschnitten ist, die Galle gar nicht verschieden erscheint, wie durch sehr viele Versuche erwiesen ist. Drittens sieht man auch nicht ein, welche Veränderung das Blut in der Milz untergehen könnte, damit in der Leber die Galle leichter daraus geschieden werden könne. Endlich aber ist es ja nur ein kleiner Theil des Bluts der Pfortader, welcher aus der Milz selbst kommt, bei den allermehrsten wirklich eine sehr unbedeutende Menge.

Die zweite Hypothese hingegen scheint mir alles für sich zu haben. In der Hauptsache hat sie Lieutaud (*Essays anatomiques*. Paris 1742. 8. p. 310 — 314.) auseinandergesetzt. Er macht besonders auf ihr verschiedenes Verhalten zum Magen aufmerksam. Bei Personen, die lange krank gewesen waren, und wo der Magen leer war, zeigte sich die Milz sehr groß; bei plötzlich Verstorbenen, wo der Magen angefüllt war, erschien die Milz klein. In einem Fall, wo in einer Leiche der Magen (seit langer Zeit) krankhaft sehr ausgedehnt



war, sagte er seinen Zuhörern vorher, daß sie eine sehr kleine Milz finden würden, und sie zeigte sich von der Gröfse einer Nebenniere: *Mém. de l'Ac. des sc.* 1752. p. 231. Bei Hunden, welche er hatte hungern lassen, fand er die Milz größer, als bei solchen, die vorher gefressen hatten. Er glaubte, daß der volle Magen die Milz zusammenpresse, so daß nun das sonst in die Milz dringende Blut, mehr dem Magen und der Leber zugeführt werde.

Eine gleiche Theorie trug Stark in Jena vor, vergl. G. C. Bonhard *Diss. de usulienis verisimillimo.* Jen. 1792. 4. †. Salzb. Litt. Zt. 1793. IV. p. 358.

Vorzüglich hat aber Moreschi in den oben- genannten Schriften diese Theorie durch seine vergleichenden Untersuchungen der Thiere begründet, und man kann wohl sagen, außer Zweifel gesetzt, indem er zeigte, wie verschieden die Lage der Milz ist, wie sie sich aber den wichtigeren Theilen des Darmkanals (bei den Vögeln dem Vormagen, bei den Fröschen dem starkverdauenden Dickdarm) nähert, so daß der größte Theil des Bluts der Milzpulsader dahin geführt wird.

Die Kleinheit der Milz bei so vielen Amphibien möchte hiergegen zu streiten scheinen, allein wir sehen ja oft, daß ein Organ bei gewissen Thieren in größerer, bei anderen in geringerer Thätigkeit ist, und dem gemäß sich mehr oder weniger entwickelt, so daß es zuletzt bei verwandten Thieren nur als ein geringes Ueberbleibsel (Rudiment)



erscheint, da der Typus möglichst lange erhalten wird. Ich darf nur an die Blinddärme der Säugethiere, vorzüglich aber an die der Vögel erinnern, um ein auffallendes Beispiel davon zu geben.

Bei dem Menschen und den Säugethiere, wo der Magen während der Verdauung so sehr seine Lage verändert, nimmt die, diesen Bewegungen folgende Milz, das mehrste Blut auf. Sie wird auch bei ihnen leichter krank, am häufigsten, wo sich in der Gefäßthätigkeit Veränderungen zeigen, z. B. in Wechselfiebern, in Entzündungs-Krankheiten. Bald wird die Milz dabei sehr angeschwollen und strotzt von Blut, bald wird sie entzündet und geht bei ihrer geringen Energie leicht in Brand über. Man vergl. außer Heusinger's oben genannten Schriften, dessen: Nachträge. Eisenach 1823. 8. und Stanisl. Grottanelli *Ad acutae et chronicae Splenitidis historias animadv.* Florent. 1821. 8.

Da die Milz wenigstens in der Hauptsache nur als Ableiter oder Stützpunkt (Gefäßknäuel, Ganglion systematis sanguiferi) angesehen werden kann, so ist es auch leicht begreiflich, daß ihr Verlust leicht ertragen werden kann, denn die dadurch etwas veränderte Zuleitung wird wohl bald gutgemacht, wie so viele Unterbindungen, und andere Störungen ertragen werden. Wenn man auf der andern Seite nach Ausschneidung der Milz bei Hunden keine größere Thätigkeit des Magens fand, so war die doch auch eigentlich nicht zu erwarten, da



doch immer erst die durch Ausschneidung geschehene Veränderung auszugleichen war.

Hodgkin (Ueber die Verrichtungen der Milz. In Meckel's Archiv. VII. S. 465 — 73.) sieht ebenfalls die Milz als ein den Kreislauf, aber nicht bloß im Unterleibe, unterstützendes Organ an. Er fand die Milz bei Erstickten groß und angeschwollen, klein und schlaff dagegen bei einem Manne, der an der Zerreißung eines Aneurysma der Aorta im Unterleibe starb. Man kann diese Theorie von der vorigen eigentlich nicht trennen, da die Gefäße im engsten Zusammenhang sind, so daß bei gehindertem Athemholen die Zweige der obern und untern Hohlader, mithin auch der Pfortader zugleich anschwellen und in andern Fällen entleert werden.

Welche Modification in der Wirkung der Milz bei den Thieren statt finden mag, wo die Bläschen in ihrer Substanz mehr hervorspringen, wage ich nicht zu enträthseln. Sehr viel kann es unmöglich bedeuten, da es nur bei einem Theil der Säugthiere vorkommt, so daß schwerlich davon mehr als eine etwas andere Gefäßvertheilung zu erwarten seyn dürfte.

Anm. 1. Hewson's (a. a. O. geäußerte) Meinung, daß die Blutkugeln in der Milz gebildet werden, hat nicht allein gar nichts für sich, sondern streitet auch gegen die ersten physiologischen Begriffe. Wie kann man sich denken, daß wesentliche Theile einer allgemeinen Flüssigkeit anderswo als in dieser, also überall, entstehen, und wie sollte ein bei vielen Thieren so winziges Organ dazu kommen! Daß die einsaugenden Gefäße der Milz zuweilen ein röthliches Ansehen haben,



spricht auch nicht für ihn, denn in der Regel sind dieselben so weiß, als die der Leber und anderen Organe, und auch an andern Orten führen sie zuweilen eine blutige Flüssigkeit. Man vergl. Seiler und Ficinus in der Dresdner Zeitschrift II. S. 392 — 397.

Tiedemann und Gmelin (Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen, über die Verrichtung der Milz und die geheimen Harn-Wege. Heidelb. 1820. 8. S. 86.) beziehen sich nicht bloß auf jene rothe Farbe der Milzsaugadern, sondern führen (S. 89.) noch besonders an, daß sie bei einer Riesenschildkröte alle Saugadern des dünnen Darms zur Milz gehen sahen: allein ich habe seit dem Erscheinen jener Schrift zwei große Seeschildkröten untersucht, und bei beiden liefen die Saugadern des dünnen Darms und die der Milz mit einander zum Brustgang, allein keine einzige Saugader ging vom Darm zur Milz, obgleich das ganze Saugadernetz dieses Theils ausgespritzt war. Das Exemplar, welches jene trefflichen Naturforscher zur Untersuchung hatten, war also wohl nicht frisch, und vielleicht ging das Quecksilber irgendwo so stark rückwärts, daß dadurch ein solcher Schein entstand.

Ihre darauf beruhende Hypothese, daß in der Milz aus dem arteriellen Blut eine gerinnbare Flüssigkeit abgesondert, durch ihre Saugadern aufgenommen und in den Brustgang geleitet werde, um den Chylus zur Blutwerdung vorzubereiten, fällt also schon aus den angegebenen Gründen weg: allein wie wenig ist überdies die Milz bei den mehrsten Thieren, so auch bei jenen Schildkröten, besonders gegen den weiten Brustgang der letzteren genommen! — Mehreres gegen Tiedemann's Hypothese findet sich bei Jäckel in Meckel's Archiv B. 6. S. 581 — 588.

Anm. 2. Ev. Home glaubte früher in seinen Versuchen gefunden zu haben, daß die in den Magen verschiedener Thiere gebrachten gefärbten Flüssigkeiten auf geheimen Wegen eher in das Blut der Milz, als in das anderer Theile käme: Ueber den



Bau und die Verrichtung der Milz. A. d. Phil. Tr. in Reil's Archiv IX. B. S. 525 — 37. Fernere Versuche das. S. 538 — 50. In der Folge fand er aber, daß die gefärbte Flüssigkeit eben so früh im Harn und in der Galle vorkomme; ja auch bei ausgeschnittener Milz war der Uebergang in den Harn und die Galle in eben der Zeit erfolgt, so daß er jene geheimen Wege aus dem Magen in die Milz aufgab. Dagegen aber glaubte er nun, daß aus den Arterien in die Zellen der Milz etwas abgesetzt werde, das die großen Saugadern derselben aufnahmen und (zu welchem Zweck, wisse er nicht) in den Brustgang übertrügen, so daß Tiedemann's Hypothese hierin mit der Home'schen übereinstimmt, nur die Sache schärfer ausgesprochen hat. Vergl. Ev. Home's Versuche, um zu beweisen, daß Flüssigkeiten, ohne ihren Weg durch den Brustgang zu nehmen, aus dem Magen unmittelbar in den Kreislauf und von hieraus in die Zellen der Milz, in die Gallenblase und Harnblase übergehen können. Aus den Phil. Tr. in Reil's Arch. XII. S. 125 — 136.

Anm. 3. Theils um die Bedeutung der Milz überhaupt, theils ihren Einfluß auf die Leber und den Magen kennen zu lernen, theils zu erfahren, welche krankhafte Zustände darauf folgen möchten, haben sehr viele Schriftsteller mit Ausschneidung der Milz Versuche an Hunden angestellt, worüber ich auf Haller verweisen kann, um so mehr als Dupuytren (Assolant p. 133.) innerhalb zweier Jahre jenen Versuch vierzig Male gemacht hat. Die Hälfte der Hunde starb den vierten bis achten Tag an Entzündung der Baueingeweide mit oder ohne Erguß seröser Flüssigkeiten, und ihr Magen und Darm waren mit Galle angefüllt. Die übrigen, wo die Entzündung nicht so stark war, befanden sich schon am achten oder neunten Tage nach der Operation wohl, und am funfzehnten bis zwanzigsten Tage völlig hergestellt. Die Beschaffenheit der Baueingeweide, die Verdauung, der Kreislauf, die Geschlechtsverrichtung, zeigten sich in der Folge wie bei gesunden Thieren: welches offenbar den geringen Einfluß der Milz beweiset.



Ehemals war die Sage, daß denen, welche Läufer werden wollten, die Milz ausgeschnitten würde, damit sie kein Milzstechen (Kolikschmerzen in der linken Beugung des Grimmdarms) bekämen. Mich selbst versicherte ein Läufer ganz ernsthaft, er habe ein Pulver zur Verkleinerung der Milz genommen, wahrscheinlich Magnesia. Eisen schien es nicht gewesen zu seyn, bei dessen Gebrauch sonst wohl eine Verkleinerung der Milz beobachtet ist. Ueberhaupt hatte man ehemals die Milzsucht (den Spleen der Engländer) und so manches Andere der erkrankten Milz zugeschrieben, woran jetzt nicht mehr gedacht wird.



## Sechster Abschnitt.

### Von der Bauchspeicheldrüse.

#### §. 401.

Die Bauchspeicheldrüse (Pancreas) kommt in ihrem Bau, sowohl im gesunden, als im kranken Zustande, mit den Speicheldrüsen des Kopfs überein, auch hielt man häufig die von beiden abgesonderte Flüssigkeit für identisch. Wenn dieß letztere aber auch nicht ganz der Fall ist, so verdient der deutsche Name doch beibehalten zu werden, da er nie einem andern Theile gegeben ist, also nicht verwechselt werden kann.

Es kommt diese Drüse bei dem Menschen, bei den Säugthieren, bei den Vögeln und Amphibien ohne Ausnahme vor. Bei den Hayfischen und Rochen, die sich in so vielen Stücken an die Amphibien anschließen, ist auch dieses Organ in ganz ähnlicher Form vorhanden; bei manchen andern Knorpelfischen, z. B. der Stör-Gattung, weicht die Beschaffenheit schon bedeutend ab, nachher allmählig bei den Grätenfischen so sehr, daß man darin das Pancreas gar nicht mehr hat erkennen wollen, welches zu tadeln ist, allein sehr viele Fische haben wirklich nichts Analoges, und von den wirbellosen Thieren gilt dasselbe, falls man nicht wie Treviranus (Biologie IV. 409.) einige kleine Darmanhängsel der Schaben (Blatta) und vieler Käfer mit denen der Fische zusammenstellen will.



Bei dem Menschen ist gewöhnlich nur ein Ausführungsgang (*Ductus pancreaticus* s. *Wirsungianus*) vorhanden, der sich in der Regel vor seinem Eintritt in den Zwölffingerdarm mit dem gemeinschaftlichen Gallengange vereinigt, so daß sie darin durch eine gemeinschaftliche Oeffnung ihre Feuchtigkeiten ausfließen lassen, doch ohne daß hier, wie ehemals *Abr. Vater* (resp. *Paul Gottlob Berger Diss. qua novum bilis diverticulum circa orificium ductus cholidochi proponit. Viteb. 1720. recus. in Hall. Disp. Anat. III. p. 259 — 273.*) annahm, eine solche Erweiterung wäre, die einen eigenen Namen verdiente.

Zuweilen kommen auch Fälle vor, wo der Wirsungische Kanal sich einen bis ein Paar Zoll von dem Gallengang entfernt in den Darm einsenkt; nicht selten finden sich aber auch zwei Gänge des *Pancreas*, besonders, wenn dessen Kopf sehr breit ist, so daß dieser einen zweiten kleineren Gang bildet; der größere verläuft dann wie gewöhnlich zum Gallengange, der kleine tritt aber in einiger Entfernung in den Darm. *Tiedemann* (*Meckel's Archiv IV. S. 403 — 411.*) hat eine gute Zusammenstellung der Abweichungen dieser Gänge bei dem Menschen und den Säugthieren geliefert. *Autenrieth* (in *Reil's Archiv VII. p. 300.*) spricht von dem feiner- und gröber-körnigen Bau des *Pancreas* in männlichen und weiblichen Körpern, welches mir nie aufgefallen ist.

Bei den Vögeln und Amphibien kommen ge-



wöhnlich zwei bis drei pancreatische Gänge vor, deren Stellung zu den Gallengängen viele Verschiedenheiten zeigt, worüber ich auf Cuvier verweise. Bei den Hayfischen und Rochen ist nur ein kleiner kurzer Gang, der sich nicht weit vom Gallengange in den Darm begiebt; unter den übrigen Fischen, wo sich etwas dem Pancreas Analoges darstellt, ist die Anzahl der Oeffnungen bei einigen gering, bei andern sehr groß.

Magendie (Physiol. ed. 2. T. 2. p. 462.) hat eine beinahe unaufhörliche peristaltische Bewegung der pancreatischen Gänge bei den Vögeln bemerkt; ich habe dagegen in einer lebendig geöffneten Ente eine solche Bewegung der Gallenblase und Gallengänge gesehen, allein bei den pancreatischen Gängen konnte ich nichts der Art, wenigstens nicht deutlich wahrnehmen, indem die Kanäle nicht, wie jene ihre Flüssigkeit stoßweise erhielten, sondern so allmählich, daß sie immer angefüllt waren, während jene sich abwechselnd entleerten.

Anm. 1. Der Name Pancreas ist fälschlich auf den Haufen der Gekrösdrüsen des einsaugenden Systems angewandt worden, welche bei den Raubthieren, den Seehunden und den wallfischartigen Thieren vorkommt, und der durch Asellius Entdeckung der Milchgefäße im Gekröse des Hundes berühmt ward. Späterhin nannte man ihn zum Unterschiede Pancreas Asellii. Bei den Seehunden, wo die einsaugenden Gefäße jenes Haufens sich durch einen eigenen Gang (Ductus Rosenthalianus) in den Brustgang entleeren, wovon bei der Einsaugung das Nähere, kommt auch zuweilen ein zweiter ähnlicher kleinerer Haufen in der Gegend des Magens vor.



Anm. 2. Ueber das Pancreas der Rochen und Hayfische kenne ich keine gute Abbildung, denn sowohl die bei Lorenzini (Tab. 2. Fig. 4. pag. 37.), als bei Collins (auf mehreren Tafeln, wo auch die Bezeichnungen verwechselt sind, so daß die Erklärungen nicht passen) sind ganz unbrauchbar; und bei Monro (Tab. 9. des Orig. Tab. 7. der Uebers.) sieht man bloß die Mündung des pancr. Gangs im Darm.

Das Pancreas des Störs (*Accipenser Sturio*) ist bei Monro (Tab. IX. Uebers. Tab. 8.) und das des Hausen (*Accip. Huso*) bei Marsili (Danub. Tab. 9. 13. und 14.) gut abgebildet, und zeigt keinen körnigen Bau, sondern bildet einen äußerlich einfach scheinenden Körper, in dem aber eine große Menge zusammengesetzter Höhlen sind, die sich durch viele Oeffnungen in den ersten Darmtheil einmünden. Bey dem Thunfisch (*Scomber Thynnus*), kann man sagen, sey die äußere Hülle weggefallen, und die vielen sehr ästigen Gänge sind mehr abge sondert; dann kommen sie in Haufen zusammengefaßt bei dem Steinbutt (*Pleuronectes maximus*) vor, s. *Observationum anatomicarum Collegii privati Amstelod. Pars altera. Amst. 1673. 12. Tab. 5. 6.* nun in großer Menge einzeln, und dabei sehr lang, z. B. bei den Lachsen, kürzer bei den Dorscharten, allmählig sparsamer, und oft sehr wenige, z. B. bei dem Barsch (*Perca fluviatilis*). Man hat sie hier *appendices*, und wegen ihrer Lage *pyloricae* genannt, auch wohl *intestina coeca*. Sie sind allerdings darmartig, betrachtet man aber ihre Stellung und ihren Uebergang zur Drüse der Störe, so kann man nicht daran zweifeln, daß sie dem Pancreas analog sind. Ihre Flüssigkeit ist aber viel zäher und dicker und man kann diese offenbar mit der Feuchtigkeit vergleichen, welche die Vögel in ihrem Vormagen absondern.

Steller (N. Comm. Petrop. T. III. p. 414.) sieht diese Pförtner-Anhänge nicht bloß als absondernde Organe für die Verdauung an, sondern hält sie auch für Behälter des Chylus, wodurch manche Fische, wie die Lachse, während ihres langen Fastens in der Brunstzeit sich erhalten. Etwas dafür spricht



die bei manchen Fischen ungeheure Menge der mit dem zähesten Saft erfüllten Blinddärme, in denen beständig Bandwürmer (*Bothriocephali*) vorkommen, vielleicht wie die Saamenthierchen im Saamen, um die Bewegung in der Flüssigkeit zu unterhalten.

Steller's Aufsatz a. a. O. ist ein opus posthumum, von einem jungen Mann übersetzt, und man darf wohl daher vielleicht dem trefflichen Beobachter nicht den falschen Satz aufbürden: *Multi pisces et pancreas et simulappendices habent*. Ich habe gewiß mehr als hundert Arten Fische untersucht, allein so etwas nie gesehen.

In den *Obss. coll. Amst. P. 2. Tab. VIII.* ist ein *Pancreas* des Aals abgebildet, und Mierendorff (*de hepate piscium* p. 50. Fig. 2.) spricht ebenfalls von einem solchen. Ich finde kein *Pancreas* des Aals; was dafür genommen worden, ist ein Theil des Gekröses, das reich an Fett ist, und der sogenannte Gang desselben war wohl nur eine Vene.

Sehr viele Fische haben keine Darmanhänge, wie der Hecht, die Weißfische u. s. w. Ohne Frage hängt dieß von der leicht zu bezwingenden Nahrung ab. Einige Schriftsteller sprechen von großen Drüsen im Darm an den Stellen, wo sich bei andern die Darmanhänge finden. Ich habe sie bis jetzt nicht gesehen.

Anm. 3. Das sogenannte *diverticulum Vater's*, das Rosenmüller in seinen früheren Ausgaben der Anatomie wieder auffrischte, kommt bei dem Menschen allerdings nicht vor, allein die Blasen des Gallengangs bei dem Elefanten und Waschbären, deren S. 152. Anm. 2. gedacht ist, bilden offenbar einen solchen Behälter, da sich die pancreatischen Gänge darin endigen. Bei dem Tieger scheint etwas Aehnliches statt zu finden, vergl. Jq. Nep. Edl. v. Meyer Beiträge zur Anatomie des Tieggers. Wien 1826. 8. S. 50. Ebendaselbst S. 51. wird vom Löwen, Panther und Luchs ein verschiedener (gewöhnlicher) Bau angegeben.

Bei der Hauskatze kommt, wie es scheint, nicht so gar sel-



ten eine sonderbare Abweichung vor, welche darin besteht, daß neben der Gallenblase an der Leber ein Bläschen von der Größe einer Haselnuß oder Eichel gefunden wird, aus dem ein langer, dünner Gang abgeht, welcher sich in der Nähe des Zwölffingerdarms in den Wirsungischen Kanal einsenkt. Regner de Graaf (Opp. omn. Lugd. 1678. p. 286.) erwähnte dieß zuerst und A. C. Mayer (Blase für den Saft des Pancreas. In Meckel's Archiv 1. B. S. 297. tab. 3. Fig. 4. und B. 3. S. 170 — 73.) hatte Gelegenheit zwei solcher Fälle zu beobachten, und dadurch auch den pancreatischen Saft zu untersuchen.

§. 402.

Die Absonderung des pancreatischen Saftes geschieht bei dem Menschen und bei den Säugthieren langsamer als die des Speichels im Munde. Ist das Pancreas auch größer, so hat es doch nur einen, höchstens zwei Gänge, aus denen sein Saft fließt, und die Bewegungen der Baueingeweide bei dem Athemholen scheinen hauptsächlich die Aussonderung zu bewirken, doch mag auch die Bewegung des Darms bei dem Verdauen auf die Oeffnung im Zwölffingerdarm reizend einwirken. Die Speichelgänge in der Mundhöhle sind vielfach, endigen sich an verschiedenen Orten, und die Bewegungen des Sprechens, Kauens u. s. w., so wie die in den Mund gebrachten schärferen Dinge ziehen immer mehr Speichel herbei.

R. de Graaf (p. 301.) sagt, daß er von einem Hunde in sieben bis acht Stunden zwei Drachmen und eine halbe Unze, und von einem großen Fleischerhunde eine ganze Unze pancreatischer Flüssigkeit erhalten habe. Florentius Schuyl (de veteri



teri Medicina. L. B. 1670. 12. †. bei Graaf S. 301. Haller VI. p. 446.) will in beinahe drei Stunden zwei Unzen gefunden haben. Magendie (p. 463.) sagt dagegen, daß er bei Hunden oft kaum in einer halben Stunde einen Tropfen habe ausfließen sehen; zuweilen habe er noch länger warten müssen. Er glaubt auch den Ausfluß bei der Verdauung nicht stärker, sondern er sey dann vielleicht langsamer, welches man ihm wohl nie zugeben wird. Bei den Vögeln, sagt er, daß der Ausfluß viel reichlicher sey: doch wohl nur, weil sie immerfort verdauten, indem er sie untersuchte, was bei den Hunden nicht der Fall gewesen zu seyn scheint, falls sie nicht schon durch frühere Operationen entkräftet waren. Leuret und Lassaigue (p. 103.) erhielten aus dem pancreatischen Gange eines Pferdes in einer halben Stunde drei Unzen Flüssigkeit. Tiedemann und Gmelin (S. 29.) bekamen in vier Stunden von einem großen Schlächterhunde beinahe zehn Grammen (den dritten Theil einer Unze) Flüssigkeit. Alle sechs bis sieben Secunden floß ein Tropfen aus. Athmete das Thier tief ein, und wurden die Eingeweide des Bauchs durch den Zwerchmuskel stark gepreßt, so floß der Saft reichlicher aus, und es entleerten sich einige Tropfen innerhalb einer Secunde. Bei einem Schafe (S. 37.) floß alle vier bis fünf Secunden ein Tropfen aus.

Der Saft ist gewöhnlich wasserhell, etwas in Fäden ziehbar, und von schwach salzigem Geschmack;



seine Zusammensetzung aber, und ob er saurer oder alcalinischer Natur sey, ist seit seiner ersten Untersuchung zweifelhaft geblieben.

Wie das Pancreas durch Wirsung's Entdeckung des darin befindlichen, von ihm 1642 abgebildeten und nach ihm benannten Gangs, die Augen aller Aerzte auf sich zog, stellte Franz de le Boe Sylvius die Vermuthung auf, daß der pancreatische Saft sauer sey, und durch sein Aufbrausen mit der Galle die Chylification bewirke. Seine Schüler Graaf und Schuyl fingen hierauf an, den Saft bei lebenden Thieren zu untersuchen, und bestätigten ihres Lehrers Meinung. R. de Graaf (p. 304.) giebt ihn nicht bloß bei den Hunden sauer an, sondern so habe er ihn auch in der Leiche eines dreißigjährigen, bei voller Gesundheit verunglückten Schiffers gefunden; Schuyl (das. S. 301.) nennt ihn *acido-austerus*.

Die folgenden Schriftsteller, wie Brunner, Bohn u. s. w. läugneten die saure Beschaffenheit des pancr. Safts, doch nur nach ihrem Geschmack; Heuermann (III. S. 807.) dagegen fand ihn weder mit Laugensalzen brausend, noch den Veilchensyrup färbend. Man sah ihn also als identisch mit dem Speichel an.

A. C. Mayer fand den Saft in der (Anm. 3. d. vor. §.) gedachten Blase am pancr. Gang der Katze durchsichtig, klebrig, nicht schäumend, sich etwas mehr als den Mundspeichel ziehend, und einige weiße Flocken als Niederschlag enthaltend.



Er schmeckte deutlich alcalinisch, färbte auch die Malventinctur grün, so wie geröthetes Lacmuspapier violett. Er nimmt also den Saft alcalinisch an. Magendie (p. 462.) giebt ihn eben so an, so wie auch Leuret und Lassaigne, nach deren Analyse (p. 106.) seine Zusammensetzung folgende ist:

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| Wasser . . . . .                         | 99,1   |
| Thierische Materie in Alcohol auflöslich | } 00,1 |
| Thierische Materie in Wasser auflöslich  |        |
| Spuren von Eiweiß . . . . .              |        |
| Schleim . . . . .                        |        |
| Freie Soda . . . . .                     |        |
| Chlor-Natrium . . . . .                  |        |
| Chlor-Potassium . . . . .                |        |
| Phosphorsaure Kalkerde . . . . .         |        |
|                                          | 100,0  |

Tiedemann und Gmelin dagegen geben (S. 42.) ein sehr verschiedenes Resultat an. Nach ihnen enthält der pancreatische Saft

1. an festen Theilen bei dem Hunde 8,72; bei dem Schafe 4 bis 5 Procent.
2. Die festen Theile sind:
  - a. Osmazom.
  - b. Eine durch Chlor sich röthende Materie, die blos bei dem Hunde, nicht bei dem Schafe gefunden ward.
  - c. Eine dem Käsestoff ähnliche Materie, wahrscheinlich mit Speichelstoff.
  - d. Viel Eiweißstoff, ohngefähr die Hälfte des trocknen Rückstandes betragend.



Auch der pankr. Saft des Pferdes war reich an Eiweißstoff.

e. Sehr wenig freie Säure, wahrscheinlich Essigsäure. Dieses schwache Vorwalten der Säure zeigte sich nicht nur bei dem pankr. Saft des Hundes und Schafes, sondern auch bei dem des Pferdes.

Bemerkenswerth aber war es, daß die zuletzt abfließende Portion des pankr. Safts bei dem Hunde und Schafe schwach alkalisch reagirte, und die Verfasser vermuthen daher, daß dieß die Folge des durch die Operation geschwächten Nerveneinflusses gewesen sey.

Indem sie (auf der Schlufsseite des 1. B.) die Zusammensetzung des pankr. Safts mit der des Speichels vom Hunde und Schafe vergleichen, so stellen sie folgende Unterschiede auf:

1. Der feste Rückstand des Speichels betrage nur ohngefähr halb so viel.
2. Der Speichel enthält Schleim und Speichelstoff; wenn er Eiweißstoff und Käsestoff enthält, so ist deren Menge auf jeden Fall höchst gering. In dem pankr. Saft dagegen kommt viel Eiweißstoff und Käsestoff vor, kein Schleim und wenig oder kein eigentlicher Speichelstoff.
3. Der Speichel ist neutral oder er enthält etwas kohlen-saures Alkali, der pankr. Saft enthält etwas freie Säure.



4. Der Speichel des Schafs enthält schwefelblausaures Alkali, der pankreatische Saft nicht.

Die übrigen Salze sind jedoch ungefähr dieselben.

Die Verfasser ziehen hieraus den Schluss, daß diejenigen Physiologen irren, welche den pankreatischen Saft mit dem Speichel für identisch halten.

Bedenkt man aber dagegen das Abweichende in den Analysen so geachteter Chemiker, so kann man wohl nur annehmen, daß der pankreatische Saft eben so abweicht, als der Speichel, der ja auch zuweilen sauer erscheint, während er sonst neutral ist, und wenn man auch keine Identität des Speichels und pankreatischen Saftes annimmt, so ist doch die Verwandtschaft unverkennbar, und man kann sie füglich in eine Klasse bringen.

Daß der pankreatische Saft nichts Ausgezeichnetes habe, geht schon daraus hervor, daß er in dem Thierreiche so wenig ausgebreitet ist. Besonders aber spricht ferner dafür der Umstand, daß das Pancreas so oft den Hunden größtentheils ausgeschnitten, und der Ueberrest unterbunden ist, so daß die Wirkung des Organs gänzlich aufgehoben ward, ohne daß es ihrer Gesundheit Nachtheil brachte. J. Conr. Brunner (*Experimenta nova circa Pancreas*. L. B. 1722. 8.) hat hierüber eine große Reihe sehr interessanter Versuche angestellt, so daß die Sache keinen Zweifel leidet, und Treviranus mit Recht einen großen Werth darauf legt. Denn was konnte wohl bei ausgeschnittenem



Pancreas Ersatz leisten, als wässrige und speichelartige Säfte?

Die Wirkung desselben auf den Speisebrei darf also nicht zu hoch angeschlagen werden, worüber mehr in dem folgenden Abschnitt.

Anm. 1. Welche Veränderungen die Säfte der Pflanzen untergehen, ist bekannt. Das Bryophyllum calycinum hat des Morgens einen sauren Geschmack, Mittags keinen, Abends einen bitteren. Link (Elementa Philosophiae botanicae. Berol. 1824. 8. p. 391.) sah dessen Saft des Morgens das Lacmuspapier röthen, des Mittags nicht. Er fand dasselbe auch bei andern Pflanzen, z. B. bei *Cacalia ficoides*, *Portulacaria afra*, *Sempervivum arboreum*. Die Abhängigkeit der Pflanzen von äußern Einflüssen ist freilich größer, als die der Thiere, doch auch bei den letzteren groß genug. Wenn das Fleisch, wenn die Milch von den Nahrungsmitteln, die letztere auch von allerlei Arzneimitteln so vieles annehmen, daß ihre Natur sehr verändert wird, so dürfen wir uns auch nicht wundern, wenn andere thierische Flüssigkeiten Verschiedenheiten zeigen, wenn wir auch die Ursachen nicht immer bestimmt angeben können.

Anm. 2. Die älteren Schriftsteller haben eine Menge seltsamer Theorien über den Nutzen des Pancreas aufgestellt, allein keine ist seltsamer, als die eines sonst achtungswerthen Schriftstellers, Fr. Hildebrandt (Ueber den Zweck des Pancreas. In: Abhandl. der Physik. Med. Soc. zu Erlangen. 1. B. S. 251 — 267.), der sich aber diesmal von dem Schimmer einer thörichten Naturphilosophie blenden liefs. Er stellt nämlich die Vermuthung auf, daß das Pancreas durch seine Berührung so auf das Duodenum wirke, daß dessen nöthige specifische Erregbarkeit unterhalten werde! Wie viel mehr ist die Thätigkeit des Darms, als die dieser Drüse; wie verschieden die Lage bei den Thieren: doch es bedarf wohl keiner Widerlegung.

---



## Siebenter Abschnitt.

### Von dem Darmkanal.

#### §. 403.

Der Darmkanal (*Tractus intestinalis*), welcher am Pfortner anfängt und bis zum After reicht und in den dünnen und dicken Darm (*Intestinum tenue et crassum*) eingetheilt wird, hält bei dem Menschen gewöhnlich fünf bis sechsmal die Länge des Körpers, oder ungefähr dreißig bis sechsunddreißig Fuß, wovon vier bis fünf Theile auf den dünnen, und das Uebrige auf den dicken Darm kommen.

Vergleichen wir den menschlichen Darmkanal mit dem der Säugethiere, so sehen wir ihn in jeder Hinsicht in einem mittleren Zustande zwischen dem der Thiere, welche bloß von vegetabilischer, und derer, welche bloß von animalischer Nahrung leben. Erstlich nämlich ist er bei weitem nicht so lang, als bei jenen, und lange nicht so kurz als er bei diesen in der Regel angetroffen wird, das heißt, wenn nicht andere Umstände, z. B. Drüsen des Magens, Verdopplungen desselben u. s. w. ein anderes Verhältniß der Länge des Darms bedingen. Zweitens ist der dünne Darm des Menschen ziemlich weit, und verhältnißmäßig viel mehr, als bei den Thieren, die von vegetabilischer Nahrung leben, auf der andern Seite aber weit mehr vom dicken Darm unterschieden, als bei den mehrsten Thieren, die animalische Nahrung genießen. Der Blinddarm des



Menschen ist nur klein, während er bei den Nagern den Wiederkäuern, den Einhufern und Vielhufern eine bedeutende, oft außerordentliche Gröfse erreicht, bei den Raubthieren sehr klein wird und oft fehlt. Auch ist selbst der dem Menschen nur sehr selten fehlende wurmförmige Anhang des Blinddarms so ausgezeichnet, daß er nur noch bei ein Paar sehr menschenähnlichen Affen vorkommt, nämlich bei dem afrikanischen Orangutang oder Chimpanse, *Simia Troglodytes* s. Tyson's Anatomy of a Pyg-mie. Lond. 1699. 4. p. 33.; bei dem eigentlichen Orangutang, *Simia Satyrus*, s. Camper über denselben S. 167. Taf. 4. Fig. 9.; so wie bei dem Gibbon oder Wouwou, *Simia Lar*, s. Daubenton bei Buffon T. 14. p. 98, Tab. 4. Fig. 1.

Anm. Bei der Bestimmung der Länge des Darms kommt es sehr darauf an, wie das Gekröse vom Darm getrennt wird, und die Länge des dicken Darms kann durch das Einschneiden der Ligamenta coli sehr vermehrt werden. Vorzüglich aber kommt es dabei darauf an, wie man den Körper mit dem Darm vergleicht. Cuvier (Leçons T. 3. p. 442.) nimmt das Verhältniß der Länge des Darmkanals zu dem des Körpers bei dem Menschen wie 6 oder 7 zu 1. Er folgt hier also der gewöhnlichen Weise, wo man die Länge von der Scheitel bis zur Fußsohle meint; weiterhin aber (S. 446. u. folg.) nimmt er nur die Länge des Stamms als Körperlänge an, wenn er von den Säugthieren, Vögeln und Amphibien redet. Das giebt also natürlich ganz andere Resultate, als bei andern Schriftstellern. Wenn Cuvier z. B. dem Darmkanal des Seehundes achtundzwanzig Körperlängen zuschreibt, so finden wir dagegen bei F. A. L. Thienemann (Reise im Norden Europa's vorzüglich in Island I. Abth. Leipz. 1824. 8.), der die Länge des



Körpers von der Spitze des Mauls bis zur Spitze der Hinterzehen rechnet, natürlich dadurch geringere Verhältnisse. Er sagt (S. 58.) daß der Darm der *Phoca barbata* etwas über vierzehn Körperlängen betrage; bei *Ph. scopulicola* (S. 79.) vierzehn Körperlängen; bei *Ph. groenlandica*, deren Körperlänge er (S. 115.) zu 54 Zoll annimmt, ist der Darm (S. 138.) 48 Fuß lang, also von 10 $\frac{2}{3}$  Körperlängen; bei *Ph. annellata* hingegen (S. 140.) beinahe von achtzehn Körperlängen, und dieser Seehund ist es wahrscheinlich, den Cuvier meint, und dem er einen Darmkanal von 28 Körperlängen zuschreibt.

Man darf auch nie vergessen, daß die Länge des Darms nur ein einziges Moment ist, und daß wir in einem jeden gegebenen Fall auf alle Bedingungen zu sehen haben. Dahin gehören z. B. die schon genannten Drüsen des Bibermagens, der Vormagen der Vögel, der mehrfache Magen der Faulthiere; ferner aber auch die größern Blinddärme anderer Thiere, die Verdoppelung der innern Oberfläche des Darms durch Falten und Zotten, welches alles bei einem kürzeren Darm aushilft. Der lange Darm des Delphins hingegen (und wahrscheinlich aller Wallfische) ist ohne Zotten, und inwendig ganz glatt; die innere Fläche ist also bei manchem kurzen Darm anderer Thiere durch die Falten und Zotten vielleicht wenig kleiner. Es ist auch schon oben erwähnt, daß die Tödtung der lebend verschluckten Thiere wahrscheinlich die mehrfachen Magen und langen Därme des Delphins erfordern; so ist es auch wohl bei den Seehunden der Fall, die von Fischen und Krebsen u. s. w. leben, und deren Magen einfach, und deren Darm eng ist, daß hier die größere Länge des Darms aushelfen muß. Die Fische, deren Darm gewöhnlich kurz ist, leben zwar auch größtentheils von Fischen und anderen Seethieren, allein erstlich muß wohl die Assimilation des Fleisches und anderer Theile des Fisches, wegen der Homogenität bei ihnen leichter sein; zweitens aber haben sie bald die Darmanhänge (*appendices pyloricae*), bald einen dickhäutigen Darm, bald Klappen in demselben, wie bei Rochen und Hayen, wodurch die innere Fläche sehr vermehrt wird.



Ich kenne nur einen Fisch, der blos von Vegetabilien zu leben scheint, in dessen Darmkanal ich wenigstens nur Tange (Fuci) und Seegras (Zostera) gefunden habe, den Sparus Salpa, und dessen Darm ist beträchtlich lang. Der Scarus der alten Naturforscher, welcher auch blos von Vegetabilien leben sollte, worüber ich auf Artedi's *Synonymia piscium* von Schneider verweise, ist noch immer problematisch. Valenciennes, der 1826 hier war, und mit Cuvier ein großes Fischwerk herausgeben wird, äufserte, wie ich ihn über den Scarus befragte, er glaube, daß es nichts als Sparus Salpa gewesen sei. Dieser ist aber bei Neapel sehr häufig, wo der Scarus nicht vorkommen sollte. Die Seeschildkröten, die vom Seetang und dergl. leben, haben einen langen Darm.

Wenn Fische, die zum Vergnügen gehalten werden, Brod genießen, so ist das schon eine sehr concentrirte, und also der thierischen nahe kommende Nahrung; eben das gilt, wenn Hunde und Katzen mit vegetabilischen Speisen gefüttert werden, wie sie der Mensch zu sich nimmt. Die Thiere, die von Körnern leben, haben ebenfalls darin einen reichlichen Nahrungstoff; zum Theil sehen wir auch, wie bei den Vögeln, daß sie die Saamen aufbeissen, und die Schalen liegen lassen; ich habe seit einem Jahre einige lebende Springer (*Dipus Sagitta*) durch Ehrenberg's Güte, die fressen aus den Körnern des türkischen Weizens, womit ich sie füttere, blos den Embryo heraus und lassen das Uebrige liegen. Man sieht also wie verschieden es ist, was unter dem Namen vegetabilische Nahrung zusammengefaßt wird. Man sieht auch, wie der Verdauungsapparat vermehrt wird, wenn wenige Nahrungstoffe in den Vegetabilien sind, z. B. in den Gräsern, Blättern u. s. w. von denen Thiere allein leben.

#### §. 404.

Der dünne Darm des Menschen und der Säugthiere ist zum größten Theile durch die Fortsetzungen des Bauchfells so befestigt, daß er hinter (oder



bei den Säugthieren: über) dem Netze sich sehr frei bewegen kann, welches den übrigen Thieren ohne Ausnahme fehlt. Wir sehen auch bei den mehrsten derselben den Darmkanal überall stark befestigt, und nur bei den Schildkröten, wo das Gekröse sehr groß ist, tritt die Möglichkeit der freieren Bewegung ein. Ich habe auch bei den anderen Thieren nie die sogenannte wurmförmige Bewegung (*motus peristalticus*) in der Art, wie bei den Säugthieren gesehen, wo ein Theil des Darms sich vor, ein anderer sich zurückschiebt, und die Därme zugleich an vielen Stellen in verschiedenartigen Zusammenziehungen erscheinen. Es kann indessen jene wurmförmige Bewegung bei dem Menschen, nach Verwachsungen durch ausgeschwitzte Lymphe, gänzlich fehlen, ohne daß die Thätigkeit des Darms dadurch aufgehoben würde, und wir können wohl daraus schließen, daß die progressive Bewegung, welche auch bei dem am mehrsten befestigten Darm statt findet, z. B. im Dickdarm der Säugthiere, im Darm der Vögel, für das Bedürfnis ausreicht. Mehr aber muß jene freiere Bewegung unstreitig leisten können.

Anm. 1. Diese Bewegung hört nach dem Tode zuerst im Dickdarm; dann im Dünndarm; im Magen; und erst nach geraumer Zeit in der Speiseröhre auf, worüber ich Nysten's Erfahrungen §. 345. angeführt habe. Offenbar geschieht dies nach der Stärke der Muskelsubstanz, die in der Speiseröhre stärker als im Magen, in diesem stärker als im Dünndarm, und im Dickdarm am schwächsten erscheint. Arv. Henr. Florman (*Diss. de structura ligamentorum coli muscosa adhuc dubia.*



Lund. 1808. 4.) zweifelt sogar, ob die Längsfasern des Grimmdarms musculös sind: doch möchte ich meinem Freunde hierin nicht beistimmen, da mir jene deutlich aus den Fasern des dünnen Darms zu entstehen und in die des Mastdarms überzugehen scheinen.

Dafs die wurmförmige Bewegung durch den Reiz der Luft stärker erregt wird, ist gewifs, doch möchte ich nicht deswegen mit Krimer (Untersuchungen und Beobachtungen über die Bewegung des Darmkanals im gesunden und kranken Zustande. In Horn's Archiv. 1821. 1 B. S. 228 — 285.) die rückgängigen Bewegungen des Darms für widernatürlich und nur die vorwärtsgelenden für natürlich halten. Ich sehe sie bei keinen andern Thieren, als bei den Säugthieren, wo die eigenthümliche Anheftungsart sie so leicht gestattet, ja auch wohl nur deswegen statt findet. Man sieht sie auch ohne alle Zeichen des Krampfs oder einer gewaltsamen Bewegung; denn man mufs das sanfte Hin- und Hergehen des Darms von einer starken antiperistaltischen Bewegung wohl unterscheiden.

Plagge's Idee, dafs die peristaltische Bewegung des Darms ein Athmen desselben sei, scheint mir nur eine Paradoxie, und wenn Krimer (a. a. O.) Plagge's Gründe widerlegt und andere dafür aufstellt, so möchte ich ihnen doch auch nicht mehr Beweiskraft einräumen. Bei der Lehre von dem Athemholen werde ich das Nöthige darüber sagen.

Anm. 2. Wie stark die Zusammenziehungen des Darms werden können, beweisen die Fälle, wo sich, im Ileus Darmstücke so fest in einander ziehen, dafs sie eingeschnürt werden, und man sie nicht lösen kann, wodurch sich dieß sogleich von den Fällen unterscheidet, wo in Kinderleichen Darmstücke in einander geschoben gefunden werden: diese kann man nämlich auf das Leichteste durch Einblasen der Luft auseinander bringen. Eben so findet man bei dem Vorfall des Mastdarms, bei Koliken u. s. w. starke Zusammenziehungen der Muskelhaut; schneidet man auch bei kürzlich gestorbenen Thieren den Darm irgendwo quer durch, so rollen sich die Enden zurück, und schneidet



man eine Stelle der Länge nach auf, so rollen sich die Seiten so um, daß die innere Darmfläche die äußere wird. Wenn man dies alles bedenkt, so kann man unmöglich die antiperistaltische Bewegung vom Pressen der Bauchmuskeln, ableiten. Diese, wie das Zwerchfell, helfen bei allen Entleerungen der im Unterleibe befindlichen Organe, allein sind keineswegs die einzige Ursache davon.

§. 405.

Der dünne Darm des Menschen ist durch die in ihm befindlichen, im Zwölffingerdarm am stärksten ausgebildeten, allmählich schwächeren und gegen das Ende des Krummdarms sich ganz verlierenden, häufig in einander durch Seitenäste übergehenden Queerfalten (*valvulae conniventes* s. *Kerckringii*) sehr ausgezeichnet. Tyson erwähnt ihrer nicht bei *Simia Troglodytes*; Camper sagt vom Orang-Utang (S. 166.), daß im Dünndarm gar keine Queerfalten noch Runzeln vorhanden sind. Bei andern Affen, und überhaupt bei den übrigen Säugthieren, die ich untersucht habe, oder beschrieben finde, ist nirgends etwas Aehnliches. Bei dem Schnabelthier (*Ornithorhynchus*) sind freilich Queerfalten, allein auf eine ganz verschiedene Weise. Sie liegen nämlich vom Anfang des dünnen Darms an, bis neun Zoll vor dem After, wo sie plötzlich aufhören, und der Darm ganz glatt wird, auf das Aller dichteste parallel auseinander, sind auch ohne alle Zotten. Diese Zottenlosigkeit gilt auch von allen andern Thieren, in deren Darm Falten vorkommen, z. B. bei dem Maulwurf, und dem Goldmaulwurf unter den Säugthieren, bei sehr vielen



# Vögeln, bei den Amphibien, Fischen, Insecten und Würmern.

Anm. Die Gestalt der Falten im Dünndarm ist sehr verschieden. In dem Maulwurf findet sich ein Netz von stärkeren und schwächeren Falten; in dem Goldmaulwurf ist es ähnlich, doch unregelmäßiger. In den Vögeln, denen die Zotten fehlen, sind sie gewöhnlich geschlängelt oder zickzackförmig verlaufend, z. B. bei dem Eisvogel, bei der Seeschwalbe (*Sterna Hirundo*), bei der Dohle und wohl bei den meisten kleinen Singvögeln. Bei den Amphibien und Fischen zeigen sich bald netzförmige, bald geschlängelte oder zickzackartige Falten, von denen sich hin und wieder Vorsprünge erheben, die man dann unrichtiger Weise für Zotten gehalten hat, wovon im nächsten Paragraph. Bei Insecten und Würmern, im Linnéischen Sinn, finden sich bald glatte Wände, bald netzförmige, oder mehr in einer Richtung laufende Falten.

Rudolphi's Anat. Physiol. Abhandlungen. S. 39 — 108. von den Darmzotten. Dasselbst Taf. 5. Fig. 1. ist das Netz der innern Darmhaut des Maulwurfs; Taf. 6. Fig. 1. die innerste Darmhaut der Blindschleiche; F. 2. der gemeinen Eidechse; F. 3. vom Wels (nach des berühmten Mahlers Friedrich schönen Zeichnungen) abgebildet.

## §. 406.

Die Zotten (*villi*) bilden mehr oder weniger lange, haarförmige Fortsätze der innersten Darmhaut, so daß sie derselben das Ansehen eines dichten Pelzwerks geben, allein nur bei dem Menschen und den mehrsten Säugthieren, so wie bei vielen Vögeln vorkommen, allen übrigen Thieren hingegen — wenigstens in der Art — fehlen. Sie sind in der Gestalt verschieden: mehrentheils cylindrisch, und nach der Spitze dünner, oft ist diese aber auch



abgestutzt, und sie kommen selbst zuweilen keulenförmig vor, z. B. bei dem Huhn; zuweilen sind ein Paar zusammenlaufend oder auch nur halb getrennt. Niemals haben sie eine sichtbare Oeffnung. In ihrem Innern sind Netze von Blutgefäßen, die sich aber selten anders als durch Einspritzungen darstellen lassen, und Fortsetzungen der Gefäße der eigentlichen oder der Gefäßhaut des Darms sind, so wie auch in ihnen die Netze der Saugadern beginnen.

Anm. 1. Es giebt nur wenige Säugthiere, denen die Zotten fehlen. Ich habe keine weder bei dem Maulwurf, noch bei dem Goldmaulwurf gefunden, und steht dieser dadurch jenem näher, als den Spitzmäusen, welche so gut wie die Mäuse Zotten besitzen. Ich finde ferner keine bei dem Schnabelthier; auch nicht bei dem Braunfisch (*Delphinus Phocaena*). Es ist ein kleines Darmstück der *Balaena rostrata* aus Walter's Sammlung auf dem anatomischen Museum, darin sind keine Zotten, und vielleicht mögen diese allen eigentlichen Wallfischen fehlen.

Albers hatte in einer Recension meiner Anat. Physiol. Abhandlungen, auch dem Waschbären die Zotten abgesprochen, allein in dem letzteren habe ich sie so gut, als in allen von mir untersuchten Vierhändern, im dreizehigen Faulthier, im zweizehigen Ameisenfresser, in Gürtelthieren, in den Raubthieren, Nagern, Wiederkäuern, Einhufern und Vielhufern gefunden.

Unter den Vögeln habe ich sie bei allen von mir untersuchten Raubvögeln (*Falco*, *Vultur*, *Strix*), bei mehreren Papageyen, bei dem Buntspecht, bei dem Storch, bei den entenartigen und hühnerartigen Vögeln angetroffen. Bei dem Huhn erstrecken sie sich bis in die Blinddärme, bei dem Kasuar bis zur Kloake; die Blinddärme des Straußes sind ohne Zotten, im Dünndarm sind sie stark, doch scheint eine Stelle keine wirk-



liche Zotten sondern mehr Falten zu bilden: ich habe jedoch nur Fragmente des Darms vor mir.

Man hat den Amphibien zuweilen Zotten zugeschrieben, allein sie fehlen ihnen durchaus. Unter den Seeschildkröten habe ich *Chelonia Midas* und eine große neue westindische Art untersucht, die sich vorzüglich durch ihren sehr großen Kopf, ganz kleinen Schwanz und stärker gewölbten Schild von der vorigen Art unterscheidet: bei beiden sind Längsfalten, die sich vom Magen bis zur Kloake erstrecken, allein zwischen ihnen sind oben im Darm feine Querfalten, und in den dadurch gebildeten Zellen sind wieder feinere, so daß das Ganze unter Wasser (denn so müssen immer diese Theile untersucht werden) einen sehr zierlichen Anblick gewährt. Nach unten verlieren sich die Querfältchen mehr und mehr, so daß nur die Längsfalten übrig bleiben. Unter den Landschildkröten habe ich bei *Testudo graeca* und *tabulata* dasselbe nur kleiner gefunden und eben so bei unserer Flussschildkröte, *Emys europaea*.

Bei dem Krokodil (*Crocodylus Lucius*) habe ich ganz etwas Aehnliches und keine Spur von Zotten gefunden. Von den Eidechsen, Schlangen und Batrachiern kann man dasselbe sagen, nur daß bei einigen an dieser oder jener Stelle des Darms ein Theil der Falten einzelne längere Vorsprünge macht. Dergleichen kommen z. B. bei der Blindschleiche, *Anguis fragilis*, vor, von der ich sie auch in meinen Abhandlungen S. 61. ausdrücklich beschrieben und Taf. 6. Fig. 1. abgebildet habe. Eben solche, nur größere haben der Leguan (*Iguana delicatissima*) und mehrere andere Eidechsen; ich kann sie aber nicht mit den dicht zusammenstehenden, haarfeinen, kurzen Zotten, die nie von solchen Falten ausgehen, für eins und dasselbe halten, und wenn ich auch gerne zugebe, daß sie in der Function nur gradweise verschieden sind, so scheint es mir doch zweckmäßig, einen so wichtigen Unterschied aufzufassen, um so die Grade der Einsaugung im Darmkanal der verschiedenen Thiere leichter zu würdigen.

Dieses wende ich auch auf die Fische an, deren ich mehr  
als



als hundert Arten untersucht habe. Ich kenne nur einen einzigen, den schon Cuvier (Leçons 3. p. 525.) erwähnt hat, in dessen oberem Theile des Darms die innere Fläche die Zotten täuschend darstellt, das ist der schwimmende Kopf (*Orthogoriscus* Mola); bei näherer Untersuchung findet man aber doch wesentliche Unterschiede. Es sind nämlich nirgends haarförmige zarte Verlängerungen, sondern platte, mehr oder weniger breite, aus einem harten Epithelium gebildete Fortsätze, die sich auf das Mannichfaltigste und Unregelmäßigste theilen, so daß ein solcher Fortsatz zehn bis zwölf wie zerrissene Spitzen bildet. So etwas kommt nie bei Säugthieren und Vögeln vor. Meckel nennt auch den *Mugil Cephalus* als mit Zotten versehen, Rathke behauptet es vom Sandaal (*Ammodytes Tobianus*): allein bei beiden sind nur von Falten entstehende lange Fortsätze, die noch dazu bei dem Sandaal so isolirt stehen, daß ich nicht begreife, wie er das hat Zotten nennen können. Solche hatte ich schon selbst in meinen Abhandlungen angegeben, z. B. S. 68. vom Zander (*Perca Lucioperca*), und habe sie bei vielen Fischen gesehen.

Der von mir schon vor beinahe dreißig Jahren aufgestellte Satz, daß wahre Zotten nur bei den mehrsten Säugthieren und bei sehr vielen Vögeln vorkommen, behält also seine volle Gültigkeit, denn jene einzige Annäherung des Baus kann ihn wohl nicht aufheben. Wo die Zotten aber fehlen, da sind gewöhnlich Falten vorhanden, wodurch die einsaugende Oberfläche, wenn gleich nicht so sehr, vergrößert wird; selten ist die innere Haut ganz glatt.

Anm. 2. Ich habe oben die Zotten cylindrisch genannt, wie sie auch Romanus Adolph Hedwig (*Disquisitio ampullarum Lieberkühnii physico-microscopica*. Lips. 1797. 4.) beschrieben und abgebildet hat, denn so habe ich sie unzählige Male, ganz und queer durchschnitten, unter dem Mikroskop gesehen, und ich glaube, daß sie im allgemeinen nur platt erscheinen, wenn sie zusammengefallen sind, namentlich, wenn man sie, wie Ev. Home (*Lectures* Vol. IV. tab. 31.) in dem



Darm selbst mit der Loupe betrachtet. Auch die Abbildungen, welche Alb. Meckel in seinen sonst schätzbaren Untersuchungen gegeben hat, sind wohl größtentheils durch das einfache Mikroskop entstanden, wo die Theile nicht ganz unter Wasser lagen. Vergl. seine unter Herrmann Bürger's Namen erschienene Diss. Villorum intestinalium examen microscopicum. Hal. 1819. 8. Uebers. Ueber die Villosa des Menschen und einiger Thiere, in Meckel's Archiv. V. 2. S. 164. u. f. Taf. 3. 4. Ferner Alb. Meckel Obs. circa superficiem animalium internam. Bern. 1822. 8. tab.

Wenn ich Jenes aber im Allgemeinen sah, so läugne ich damit keineswegs, daß sie nicht an manchen Stellen gewöhnlich anders erscheinen, z. B. im obersten Dünndarm des Menschen, wo sie selbst ausgespritzt schuppenartig aussehen. Diese Form hat auch J. Nath. Lieberkühn (Diss. de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium Hominis. L. B. 1745. 4.) in seinen ausgespritzten Darmzotten, wie die darin enthaltenen Gefäße selbst, sehr gut abgebildet, allein sonst bekommt man durch Hedwig's Abbildungen die richtigste Ansicht von den Zotten, so wie von den darunter liegenden Theilen, wovon im folgenden Paragraph.

Nimmt man von demselben Darm ein Stück, worin man bloß die Arterien, und ein anderes, worin man bloß die Venen ausgespritzt hat, so wie ein drittes, worin beide ausgespritzt sind, mit verschieden gefärbten Massen, so sieht man in dem ersten ein Netz von sehr feinen, in dem zweiten eins von etwas dickeren Gefäßen, und wo beide ausgespritzt sind, da ist die Menge derselben so groß, daß man sie kaum deutlich unterscheiden kann. Diese Gefäße gehören aber nicht der innersten Haut (epithelium) an, sondern sind von derselben umhüllt.

Anm. 3. Lieberkühn nahm in den Milchgefäßen der Zotten eine Erweiterung an, welche er Ampulla nannte, und die mit Zellgewebe gefüllt seyn, und eine Oeffnung haben sollte. In den Zotten selbst nahm er keine Oeffnung an, da er ausdrücklich sagt, daß sich die innerste Darmhaut über die Am-



pulla wegziehe. Er hat diese letztere nicht in seinen Abbildungen dargestellt, weil sie, wie er sagt, von den Gefäßen verdeckt sei. Vielleicht hat er irgendwo in den einsaugenden Gefäßen der Zotten eine Erweiterung bemerkt, wie ich sie auch bei der Hausmaus (Abh. S. 51.) einmal gefunden habe. Die auf ihn folgenden Schriftsteller nahmen gewöhnlich die Oeffnung an der Spitze selbst an, ja Hedwig in seiner sonst so vortrefflichen Abhandlung nahm den ganzen Zotten für Lieberkühn's Ampulla, und benannte darnach seine Abhandlung. Ueber die von ihm abgebildeten Oeffnungen, über Bleuland's wunderliche Figuren mit ungeheuren Oeffnungen an der Spitze der Zotten, verweise ich auf meine Abhandlung, worin ich die bis dahin erschienenen Figuren beurtheilt habe, jedoch gegen Lieberkühn's Abbildungen, weil mir die Einspritzungen damals nicht gelungen waren, ungerecht gewesen bin.

Die von John Sheldon (The history of the absorbent system. Lond. 1784. 4. tab. 1. et 2.) mitgetheilten Figuren mußte ich daselbst übergehen, weil ich das Buch nicht erhalten konnte. Ich habe es nachher bekommen, allein sie beruhen bloß auf Mißverständniß und scheinen Brunnersche Drüsen vorzustellen, so daß Sheldon die Zotten gar nicht gesehen hat.

Die noch ärgeren Abbildungen von W. Chruikshank (The anatomy of the absorbing vessels of the human body. Lond. 1786. 4. Tab. 2. Fig. 2. 3.) hat zwar Meckel in Schutz genommen, allein dieß spricht auf das deutlichste dafür, daß der Letztere nie darüber mikroskopische Untersuchungen angestellt hat, denn sonst würde er wohl die abentheuerlichen Figuren gänzlich zurückgewiesen haben. Man erblickt nichts von Zotten, sondern isolirte Flecke (? Drüsen), und in der stärkern Vergrößerung sieht man auf jedem eine Menge Oeffnungen, grade in der Art, wie sich an Theilen, die auf dem Objectträger nicht ganz befeuchtet sind, Luftbläschen sammeln.

Albert Meckel hält es für überflüssig von den Oeffnungen der Zotten zu reden, da keine solche existiren, allein da sie vor mir allgemein angenommen wurden, und da J. Fr. Me-



ckel sie noch immer vertheidigt, obgleich er sie nie gesehen hat, so glaubte ich noch einmal davon sprechen zu müssen. Noch Einiges darüber in dem folgenden Abschnitt von der Einsaugung.

Außer den genannten Schriften verdient noch als eine fleißige Arbeit genannt zu werden: *Charl. Ad. Jul. Kopstadt Recherches sur la structure du tube intestinal, notamment sur sa membrane muqueuse et sur le mode de distribution des vaisseaux sanguins dans ce conduit. Strasb. 1812. 4.*

Anm. 4. Im Herbst 1798 beobachtete ich einen krankhaften Zustand der Zotten eines jungen Dachses, wodurch die Erkenntniß ihres Bau's sehr gewinnt. Ich habe die Sache in meinen *Abb. S. 46.* ausführlich beschrieben, und bemerke hier nur, daß sich die Zotten gehäutet, oder das alte Epithelium an vielen Stellen abgeschuppt hatten, so daß nur Fragmente desselben hin und wieder an den Zotten saßen. *Hedwig* bemerkt (in *Isenflamm's* und *Rosenmüller's* Beiträgen für die Zergliederungskunst. 2. B. Lpz. 1803. S. 54.) daß er bei Hunden in der Rinde zuweilen dasselbe sah, auch ganze Stellen von Zotten entblößt, und junge hervorwachsende Zotten. Das spricht wohl sehr beweisend für die Analogie des Epithelium's und der Epidermis.

§. 407.

Zu den im vorigen Paragraph geschilderten Zotten gehört noch ein eigener Apparat, der seit *Lieberkühn*, der ihn entdeckte, von den Mehrsten zu den Schleimdrüsen gerechnet ward, so daß ich von diesen zuerst reden werde.

Es giebt eine große Menge Drüsen im menschlichen Darmkanal, von denen *Peyer* besonders diejenigen, welche an der dem Gekröse entgegengesetzten oder freien Seite des dünnen Darms in Trauben vorkommen, hervorhob, so daß sie auch nach



ihm benannt wurden. Andere sind mehr vereinzelt, doch so, daß sie im Zwölffingerdarm gleich hinter dem Pfortner in großer Menge unter der innersten Haut liegen. Es liegen freilich eigentlich alle Darm-Drüsen in der Gefäß- oder Nerven- oder eigenthümlichen Haut, wie auch im Magen, in der Speiseröhre u. s. w. und es wird daher die Zottenhaut mit Unrecht eine Schleimhaut genannt: dieser Name gehört im ganzen Körper (also auch in der Harnblase, Gallenblase, Luftröhre u. s. w.) nur der Gefäßhaut an. Es ist aber insofern ein Unterschied, als die Peyerschen Drüsen im natürlichen Zustande nach innen stärker hervortreten. Jene im Duodenum angehäuften Drüsen hat Brunner zuerst abgebildet und genauer auseinander gesetzt, so daß sie und alle einzeln im Darm vorkommenden Drüsen nach ihm benannt werden. Beide Arten sind unstreitig, wie die im dicken Darm so häufig vorkommenden, bei uns und bei vielen Thieren mehr vereinzelt, bei andern dicht an einander gedrängten, für nichts als für Schleimdrüsen zu nehmen. Im Zwölffingerdarm sind sie vielleicht wegen der dort einfließenden Galle und des eintretenden Chymus so angehäuften, und im untern Theile des dünnen, so wie im dicken Darm wegen der Schärfe des Koths. Daher sind sie auch, wie Haller mit Recht bemerkt, bei den Raubthieren im Dünndarm viel häufiger und größer. Im Bären sah ich sie sogar daselbst ununterbrochen einen drei Fuß langen Streifen ausmachen; so etwas kommt bei keinem Thiere vor, das von Vege-



tabilien lebt; wenn auch bei einem solchen die Menge der Drüsen gröfser ist, worauf sich Tiedemann und Gmelin (S. 156.) stützen, da ihr Darm länger ist.

Zu diesen Drüsen zählte auch Lieberkühn (Diss. cit. §. X.) die kleinen runden, weissen Körper, welche unter den Zotten liegen, und er rechnete (§. XII.) auf einen der letzteren acht solcher kleinen Körper, welche auch Haller für eine dritte Art Schleimdrüsen hielt und worin ihm auch fast alle Schriftsteller, so wie ich früher ebenfalls, gefolgt sind. Hedwig (p. 27. §. 29.) sprach ihnen sehr bestimmt die Function zu, was die Zotten eingesogen haben, aufzunehmen, so dafs die einsaugenden Gefäfsse wiederum aus ihnen schöpfen. Seine Abbildungen sind naturgemäfs. Ich zweifelte dennoch, allein die Einspritzung der einsaugenden Gefäfsse der Seeschildkröten (Midas) schien mir die Richtigkeit seiner Behauptung aufser Zweifel zu setzen. Wenn man nämlich die einsaugenden Gefäfsse des Gekröses anfüllt, so bringen viele derselben das Quecksilber zu äufserst feinen Gefäfsen am Darm selbst rückwärts, und endlich sieht man die ganze Oberfläche des Darms mit kleinen metallisch glänzenden Körperchen durchaus bedeckt, und sieht deutlich wie kleine einsaugende Gefäfschen darauf verbreitet sind, die, da sie ohne Klappen sind, das Quecksilber dahin zurückführen konnten. Diefs ist mir bei dem Einspritzen jener Gefäfsse wenigstens stets so gegangen, und wahrscheinliich jedem Andern ebenfalls.



Hewson hat es in fünf bis sechs Versuchen gefunden, und hält jene Zellennetze daher auch für einen Theil des lymphatischen Systems.

Anm. 1. J. Conr. Peyer gab Beschreibungen und Abbildungen seiner Drüsen zuerst in: *Exercitatio anat. med. de glandulis intestinorum*. Scaphus. 1677. 8. hernach in seinen *Parergis Anatomicis*. Amst. 1682. 8. — J. Conr. Brunner de *glandulis in intestino duodeno hominis detectis*. Ed. 2. Schwobaci 1688. 4. Ejusd. *Glandulae duodeni seu Pancreas secundarium*. Francof. et Heidelb. 1715. 4.

Guil. Hewsoni descriptio systematis lymphatici. Ex angl. Traj. ad Rhen. 1783. 8. p. 65. „In quinque, vel sex, quae institui experimentis mercurius a lacteis in cellulas tunicam muscularem inter et internam pervenit et e cellula in cellulam progressus est valde uniformiter, per magnam intestini partem, licet parva tantum vis fuerit adhibita, et nihil quod extravasationi simile esset, in ulla alia intestini regione conspiceretur. Inverso post hanc lacteorum injectionem intestino, mercurius aliquantum pressus in multis locis propellebatur in exilia internae tunicae, quae villosa dicitur, vascula. Unde patere videbatur, *cellulare hoc reticulum partem systematis in illo animali efficere*.“ Ich kannte diese Beobachtungen Hewson's nicht, wie ich die meinigen machte und zu demselben Resultat kam. Hedwig war dazu durch seine microscopischen Untersuchungen gekommen.

Anm. 2. Blumenbach äulserte früher (*Institut. Physiol.* Ed. 2. p. 318.) daß die Brunnerschen und Peyerschen Drüsen im menschlichen Darmkanal nur im krankhaften Zustande vorkämen, und einige Anatomen folgten ihm darin. Selbst Soemmerring machte keinen Unterschied unter ihnen, und Hildebrandt sagte geradezu, er habe blos einfache gesehen; ja unser treffliche Blumenbach muß noch immer zweifelhaft geblieben seyn, denn in der vierten Ausgabe seiner *Inst. Physiol.* (Götting. 1821. 8.) sagt er blos: *Muco intima superficies obducitur ex*



cryptis ut videtur muciparis, quas sane ad pylorum satis luculenter distinguere licet.

Wegen jener Zweifel gab ich in meinen Abhandlungen S. 214 — 224. einen Aufsatz: Ueber die Peyerschen Drüsen, worin ich die Peyerschen Drüsen des Menschen und mehrerer Thiere beschrieb und Tab. 1—5. abgebildet und sie dadurch gleichsam auf das Neue in Deutschland eingeführt habe. In England hat man sie gewöhnlich unterschieden, weniger die französischen Schriftsteller, z. B. Bichat. In einem neueren Werke von C. Billard (*De la membrane muqueuse gastro-intestinale dans l'état sain et dans l'état inflammatoire*. Paris 1825. 8.) werden S. 114. die verschiedenen Zustände der Peyerschen Drüsen gut angeführt; minder gut ist, was er von den Brunnerschen Drüsen sagt, besonders da er von den Peyerschen die agminatae trennt, und es scheint mir ein Mißverstehen der Angaben Meckel's, welcher die Lieberkühnschen, Brunnerschen und Peyerschen als Schleimdrüsen aufführt. Ueberhaupt ist die Anatomie bei Billard nur oberflächlich. In der *Clinique médicale* von G. Andral Fils P. 1. Paris 1823. p. 354 — 383. werden eine Menge Fälle von krankhaften Zuständen, besonders Geschwüren, der innern Darmsfläche angeführt. Mit Recht wird behauptet, daß nicht alle Geschwüre von den Drüsen ausgehen, aber wenn er überhaupt daran zweifelt, so ist das zuviel, obgleich er S. 380. richtig bemerkt, daß im Duodenum die Drüsen am häufigsten, die Geschwüre am seltensten sind. Ich habe bestimmt zuweilen die Geschwüre in den Peyerschen Drüsen beobachtet, auch die Brunnerschen Drüsen im ganzen Darm sehr aufgetrieben und vergrößert gefunden.

§. 408.

Die Absonderung der Drüsen des Darms läßt sich nur obenhin nach Maafsgabe ihrer Menge und ihres Umfangs bei Menschen und Thieren würdigen, noch weniger aber läßt sich die viel beträchtlichere



wässerige Absonderung des Darms, oder des sogenannten Darmsafts (*liquor entericus*) bestimmen. Betrachten wir aber die Menge der Gefäße, die zu dem Darm gehen, oder glückliche Ausspritzungen desselben, so mögen wir wohl annehmen, daß der dünne Darm eben so viele Gefäße erhält, als der Magen, und da weder die Darmhäute, noch die Darmdrüsen so beträchtlich sind, daß zu ihrer Ernährung, oder zur Drüsenabsonderung ein solcher Aufwand von Gefäßen nöthig scheint, so müssen wir wohl die wässerige, oder Gefäß-Absonderung sehr hoch anschlagen. Pathologische Zustände bestätigen dieß auch, da z. B. nach einer plötzlichen Erkältung schnell eine Menge wässerige Stühle folgen, und zuweilen lange anhalten können. Diese lassen sich nur von den Arterien des Darms herleiten, und zwar um so viel mehr von denen des dünnen Darms, als dieser viel länger und durch die Falten und Zotten seine innere Fläche vervielfältigt ist, auch einen größern Gefäßreichthum besitzt.

Wir können auch die ganze innere Fläche als absondernd ansehen. Selbst zwischen den Drüsenkörnern kann nichts der Absonderung im Wege seyn, und die Zotten, wenn sie auch einerseits einsaugen, können auch recht gut zugleich durch ihre arteriellen Gefäße absondern.

Haller (*El. Phys.* VII. 37.) schlägt die wässerige Absonderung im Darm doppelt so hoch, als die Hautausdünstung, und etwa auf acht Pfund an, weil sie beständig geschähe und die innere Haut



so weich und warm sey, die Absonderung also auch um so stärker seyn müsse. Ich halte, wie gesagt, eine Berechnung für unmöglich, und glaube, daß eine große Verschiedenheit statt findet. Je nach der vermehrten Thätigkeit des Körpers überhaupt und namentlich des Herzens und der Nerven, muß wohl auch die Menge des abgesonderten Darmsafts abweichen. Haller (a. a. O.) beruft sich auf einen Versuch, wo er an ein entblöstes Darmstück eines Weibes Salz streute und nun eine sehr große Menge Flüssigkeit abgesetzt ward. Das war aber eben so wenig ein natürlicher Zustand, als der, worauf Leuret und Laissaigne sich (S. 141.) beziehen, wo sie nämlich an das aufgeschnittene Darmstück eines Hundes verdünnten Wein-Essig brachten.

Haller hält diese Flüssigkeit von eben der Art, als die, welche in der Höle des Unterleibs, der Brust und des Herzbeutels abgesondert wird, also für Serum, und ich wüßte kaum, was dem entgegenstände, falls sie nicht durch die von den Drüsen abgesonderte etwas verändert wird. Die neueren Schriftsteller hingegen, welche im Magensaft einstimmig eine Säure annehmen, geben sie ebenfalls im Darmsaft an. Tiedemann und Gmelin (S. 349.) fanden den Inhalt des Zwölffingerdarms und der ersten Hälfte des Dünndarms bei Hunden und Katzen immer sauer reagirend, doch meist schwächer, als den des Magens; allmählig aber nahm die Säure (nach ihnen vorzüglich Essigsäure, doch



vielleicht auch mit etwas beigemischter Buttersäure) ab und verschwand gewöhnlich in dem Endstück des dünnen Darms ganz, welches sie hauptsächlich von der längeren und stärkeren Einwirkung der Galle herleiten. Eine Abweichung, wo Magensaft oder Darmsaft alcalinisch reagiren, leiten sie von dem schwächeren Nerveneinfluss her, wodurch die Absonderung anomal würde. Allein bei schwacher Verdauung mehrt sich ja die Säure, kommt saures Aufstossen u. s. w. Sonst fanden sie freilich (S. 34.) bei durchschnittnem Vagus keine saure Reaction des Magensafts.

§. 409.

Nachdem bisher die Thätigkeit des Magens, der Leber, der Milz und des Pancreas, betrachtet und das Nöthige über den Bau des Dünndarms gesagt ist, sind die Veränderungen zu berücksichtigen, welche der Chymus in dem letztern erleidet.

Der Speisebrei kommt tropfenweise durch den Pförtner in den Zwölffingerdarm, und wohl um so schneller, je flüssiger er ist; größere, schwerverdauliche, oder gar unverdauliche Dinge bleiben länger, können selbst wochenlang im Magen zurückbleiben und dann unverändert durch Brechen oder durch den Stuhl abgehen, ja sie können bis zum Tode sich im Magen aufhalten.

Während der Chymus in den Darm tritt, fließen auch die Galle und der pancreatische Saft hinzu und vermischen sich mit ihm. Zum Theil sind die



Aussonderungen dieser Flüssigkeiten an eine gewisse Periodicität gewöhnt, so daß die letzteren zur Zeit der Verdauung leichter herbeifließen; sehr viel ist aber auch auf die Bewegungen des Darms zu rechnen, der durch diesen Reiz mehr absondert; die Gänge, welche die Galle und den pancreatischen Saft aussondern, werden ebenfalls bewegt und geöffnet, so wie jene Bewegungen auch die innigere Mischung aller Flüssigkeiten besorgen. Endlich ist bei diesem allen noch auf die Mitwirkung der Athemwerkzeuge zu rechnen, indem das Zwerchfell und die Bauchmuskeln nothwendig dabei auf die Baueingeweide einen immer wiederkehrenden Druck ausüben.

Man hat hin und wieder geglaubt, daß bei der Vermischung des Speisebrei's mit der Galle und dem pancreatischen Saft sogleich eine Fällung, oder Scheidung entstände, so daß der Chylus oder die Theile, welche dem Körper zur Ernährung dienen könnten, mehr nach den Wänden und die unbrauchbaren und auszustoßenden nach der Mitte des Darmkanals gebracht würden; allein diese Trennung geschieht erst allmählich, so daß man im Zwölffingerdarm und dem ersten Theile des übrigen Dünndarms eine ziemlich gleichmäßige weißgraue Masse findet; nachmals aber werden die Auswurfstoffe immer mehr getrennt, so daß gelbe und braune Brocken erscheinen und in dem letzten Theile des Dünndarms eine weiche gelbe, oder gelblichbraune Kothmasse vorhanden ist.



Was die Galle bei der Chylification speciell bewirkt, können wir nicht angeben: allein wir bemerken leicht, daß sie von dem größten Einfluß ist; so daß ein Mangel an kräftiger Galle bald sehr fühlbar wird, besonders ein Paar Stunden nach der Mahlzeit, wenn die Chylification beginnen soll, und nun ein Gefühl von Schwere und Unbehagen, ein Druck in der Magengegend, Aufstoßen u. s. w. entstehen, so daß auch Aerzte in solchen Fällen Thiergalle statt anderer Arzneien mit Erfolg gegeben haben.

Eine Neutralisation des sauren Magen- und Darmsafts durch das Natrum der Galle, ist wohl schwerlich überhaupt anzunehmen, oder gar als ein Hauptzweck anzusehen; eher möchte man glauben, daß der Chymus in dem schon die Zersetzung der Stoffe begonnen hat, durch den Zutritt der Galle, des pancreatischen Safts und der Darmsäfte zu einer so vollkommenen Auflösung gelangt, daß der Gallenstoff sich der unbrauchbaren Stoffe leichter bemächtigen kann, und allmählich mit ihnen die faeculenten Theile bildet, welche auch daher von jenem die Farbe erhalten. Wenn bei der Gelbsucht keine Galle in den Darm kommt, so ist auch der Koth weiß und trocken.

Zugleich erfüllt die Galle in ihrem Fortgange durch den Darm den wichtigen Zweck, die Thätigkeit des Darms in seinen Bewegungen durch ihren Reiz zu erhöhen, so daß auch der Leib sehr träge wird, wenn die Galle nicht ausgesondert wird, da hingegen eine größere Menge derselben leicht ei-



nen Durchfall, und wenn sie in den Magen kommt Brechen erregt; wenn sie aber nach beiden Seiten hin überströmt, eine Gallenruhr (cholera) bewirkt.

Anm. Mit Recht bemerken Tiedemann und Gmelin (S. 363.), daß die ehemals öfters geäußerte Idee, als ob der Chylus durch die Galle in Flocken niedergeschlagen würde, verwerflich sey, weil dieß nur seine Einsaugung verhindern oder wenigstens erschweren könnte.

Ihre Hypothese über die Umwandlung des Käsestoffs in Eiweißstoff und umgekehrt (S. 357.) nennen sie selbst gewagt. Ueber die Bildung der organischen Stoffe sind wir auch noch ganz im Dunkeln, und wir sehen sie immer nur aus andern organischen Stoffen hervorgehen, wie sie selbst früher (S. 355.) aus ihren Versuchen gegen Prout über die Bildung des Eiweißstoffs schlossen.

#### §. 410.

Soll die Chylification gehörig vor sich gehen, so ist es nicht hinreichend, daß die Magen- und Darmsäfte, daß der pancreatische Saft und die Galle in quantitativer und qualitativer Beschaffenheit normal sind, sondern es müssen auch die Nahrungsmittel solche Stoffe enthalten, die mittelst jener Flüssigkeit zu einem Chylus werden können, wie er dem Menschen überhaupt, oder speciell nach Alter, Constitution und Lebensart genügen, oder für den beim Stoffwechsel nothwendigen Verlust einen hinreichenden Ersatz darbieten kann.

Die Frage ist also nicht, ob etwas kümmerlich das Leben fristen, ob etwas bezwungen werden kann, sondern wie es gedeihen mag. Darüber kann nur eine lange Erfahrung durch Beobachtungen an



lebenden Menschen, wie an lebenden Thieren unterscheiden, und wir können sie als entschieden ansehen.

Bei dem durch Fasten, durch Krankheit oder sonst geschwächten Menschen, bei dem zarten Kinde muß eine concentrirte Nahrung statt finden, um bei wenigem Kostenaufwand der verdauenden Organe leicht Ersatz zu geben, und es muß oft, aber jedesmal nur wenig genossen werden. In dem kräftigen Menschen muß auch die Thätigkeit der Verdauungsorgane in jedem Punkt in Uebung erhalten werden. Die Nahrungsmittel dürfen also nicht bloß nährende Stoffe enthalten, sondern auch solche, die ausgeschieden werden müssen, und vorzüglich müssen die reizenden (piquanten) Dinge für gewöhnlich vermieden werden, da hierdurch Gicht und eine Menge anderer Krankheiten erzeugt werden. Im allgemeinen ist also eine einfache Nahrung zu empfehlen, wobei sich der Mensch leicht und wohl fühlt, und zu der er greift, so oft ihn das Bedürfnis dazu auffordert.

Anm. Die bürgerliche Lebensart hat die meisten Menschen veranlaßt, zu bestimmten Zeiten ihre Nahrung zu sich zu nehmen, und die Gewohnheit führt den Hunger nur zu diesen Zeiten herbei. In den höheren Ständen wird häufig nur eine Mahlzeit gehalten, welches dadurch leicht nachtheilig werden kann, daß dann mehr gegessen wird, als verdaut werden kann.

Wie viel Nahrung genossen werden soll, muß Jeder für sich am besten bestimmen, doch bleibt die alte Regel gültig, daß man (sey es auch noch so wenig) zu viel gegessen hat, so bald man sich davon belästigt fühlt. Es trägt vorzüglich die gemischte Nahrung dazu bei, das Uebermaaß zu vermeiden.



Soll sich Jemand bloß von Fleisch erhalten, so wird es vielleicht zu viel; soll sich Jemand bloß von Gemüse nähren, so wird es zu wenig. In dem letzteren, und vorzüglich in dem Obst, ist so viel Wässeriges, daß es eine erfrischende, kühlende Zuthat zu der kräftigeren Fleischnahrung ist, und die Verdauung erleichtert, und den Stuhl befördert.

Wir besitzen eine Schrift (*The works of the late Will. Stark. Lond. 1788. 4. übers. Klinische und anat. Bemerkungen. Breslau 1789. 8.*) die das Tagebuch eines jungen, trefflichen Arztes enthält, welcher um die Vorzüge der gemischten Nahrung zu beweisen, vom Junius 1769 an eine Reihe diätetischer Versuche an sich selbst anstellte, so daß er eine Zeitlang nur Brod und Wasser; Brod, Wasser und Zucker; Brod, Wasser und Oel; Brod, Wasser und Milch; Brod, Wasser und Gänsebraten; Brod, Wasser und gekochtes Rindfleisch, u. s. w. genoß. Bei der 24sten Reihe von Versuchen, mit Brod, Chesterkäse und Rosmarinaufguss, starb er im Februar 1770 im 29sten Jahre seines Alters, und litt vorher schon sehr bei mehreren der andern Versuche. Sie sind nicht ohne Interesse, da sie von statischen Versuchen, von einer Angabe der Gesundheitsumstände, namentlich des Schlags und aller Excretionen begleitet sind: allein ein Resultat können sie nicht geben, da sie zu individuell sind. Der Herausgeber (*James Carmichael Smyth*) will den Tod seines Freundes nicht, wie Andere, von dessen Versuchen, sondern von getäuschten Hoffnungen bei der Bewerbung um eine Stelle herleiten, allein sie wirkten doch gewiß sehr nachtheilig ein, wie aus seinem Tagebuch hervorgeht, und die, wo er hauptsächlich von Fett und dergleichen lebte, mußten es thun.

Eben so wenig können die Versuche an einzelnen Thieren helfen, und sie beweisen wenig, weder für die Verdaulichkeit der Nahrungsmittel, noch für das, was daraus in den Chylus aufgenommen wird, weil hierbei gewöhnlich ein Uebermaafs der Substanz gegeben wird, worüber man etwas zu wissen wünscht. Vortrefflich sind aber die im Großen angestellten und lange durch-



durchgeführten Beobachtungen und Versuche verständiger Landwirthe und es läßt sich daraus sehr viel erlernen.

J. C. Leuchs vollständige Anleitung zur Mästung der Thiere. Nürnberg. 1817. 8.

§. 411.

Nachdem die chylösen Theile aus dem mittelst der Galle, des pancreatischen Safts und der Darmflüssigkeiten bearbeiteten Speisebrei nach und nach eingesogen sind, fängt die Kothbildung an. Schon im letzten Theile des dünnen Darms ist, wie oben gesagt worden, eine starke Annäherung dazu, doch entsteht der eigentliche Koth (faeces, stercus) im dicken Darm, der auch durch die starke Grimmdarmklappe von dem dünnen Darm geschieden ist. Uebrigens kann man bei dem Menschen in Ansehung des Blinddarms und Grimmdarms schwerlich physiologisch einen Unterschied machen, und was in beiden von den durchgehenden Materien aufgesogen wird, scheint nur wenig, und im gewöhnlichen Zustande nur eine wässrige Flüssigkeit. Der Koth wird dadurch immer fester und trockner, je länger er im Dickdarm bleibt, und je mehr er sich dem Mastdarm nähert. Der wurmförmige Anhang aber ist wohl eben so für eine drüsige Absonderung bestimmt, wie das Ende des Blinddarms bei manchen Thieren, z. B. unter den Nagern. Dagegen ist der Blinddarm bei vielen andern Thieren gradezu als ein zweiter Magen anzusehen, und hat einen sehr großen Antheil an der Verdauung, worüber in der 2ten Anm.



Da die Längsfasern der Muskelhaut in drei Bündel getrennt den Grimmdarm umgeben, so wird er in große blasige Behälter abgetheilt, in welchen der Koth länger verweilen kann und seine Gestalt erhält (*faeces formantur*), während im Mastdarm hingegen die Längsfasern nicht bloß den ganzen Umfang einnehmen, sondern auch sehr verstärkt sind, um bei ihren Zusammenziehungen desto kräftiger gegen die Querfasern des Mastdarms und gegen die Schließmuskel des Afters zu wirken. Sie verkürzen und erweitern dadurch den Darm, während die Hebemuskel und die Steißbeinmuskeln den After heben und ebenfalls auseinander ziehen, so daß unter der Beihülfe der Bauchmuskeln und des Zwerchfells der Koth ausgeleert wird.

Den ersten Reiz dazu giebt die Anhäufung des Koths selbst, welche den Mastdarm erweitert, auf die Hebemuskeln drückt und gegen die Schließmuskeln wirkt. Nun zieht sich der Darm zusammen u. s. w. Ist der Reiz sehr stark, so geschieht alles sehr rasch, wie vorzüglich bei der Ruhr, wo gar kein Koth, oft nur etwas Schleim oder blutiges Wasser ausgeleert wird, bei der Gallenruhr u. s. w.

Anm. 1. Der wurmförmige Anhang scheint, vielleicht um den in ihm abgesonderten Schleim leichter auszuleeren, mit großer Reizbarkeit versehen zu sein. Er wird daher leicht entzündet und brandig. So hat hier der verstorbene D. Bremer einen Fall beobachtet, wo die (freilich mit Unrecht) gegen Würmer gegebene Zinnfeile in den wurmförmigen Anhang gerathen war, und so Brand und den Tod bewirkt hatte. Eben so hat



man zuweilen ein Darmstück von ihm eingeschnürt und brandig gefunden.

Anm. 2. Die Säugethiere haben in der Regel nur Einen Blinddarm, doch nähern sich einige derselben, wie in der Bildung des Beckens, und andrer Theile, so auch darin den Vögeln, daß sie, wo der dünne Darm in den dicken übergeht, zwei, jedoch sehr kleine Blinddärme haben, z. B. der Ameisenbär (*Myrmecophaga didactyla*), der Klipdas (*Hyrax capensis*). Bei diesem fand Pallas höher am Grimmdarm noch ein drittes Blinddärmchen, das Meckel wohl mit Recht für ein Diverticulum hält, obgleich jetzt nicht darüber entschieden werden kann, da wir blos die Anatomie eines Individuums von Pallas kennen. An den Vögeln erscheint wenigstens in der Art häufig ein Diverticulum am dünnen Darm, das ohne Frage den Ort bezeichnet, wo sich bei dem Küchlein der Dottergang einsenkte: vergl. James Macartney Account of an Appendix to the small intestines of Birds, Philos. Transact. 1811. p. 257 — 260. Tab. III. Meckel hält das Divertikel, das am menschlichen Darm nicht so gar selten vorkommt, ebenfalls für ein Ueberbleibsel des Gangs des Nabelbläschens: ich habe mich aber so wenig, als Emmert, von dem Daseyn dieses Ganges überzeugen können; gewöhnlich kommt zwar das Divertikel am Ileum vor, allein auch anderswo; so sah ich es kürzlich am Zwölffingerdarm; zuweilen kommen ein Paar Divertikel am Darm vor: mehr davon im letzten Buche.

Bei vielen pflanzenfressenden Säugethieren ist der Blinddarm außerordentlich groß, wie bei dem Pferde, den Wiederkäuern, sehr vielen Nagethieren u. s. w. so daß man ihn als einen zweiten Magen betrachten kann; in dem die Verdauung sehr kräftig wirkt, so daß die eigentliche Kothbildung erst im Grimmdarm anfängt.

Bei den Vögeln, welche große Blinddärme besitzen, z. B. die hühnerartigen (Huhn, Fasan, Pfau) fand ich immer im blinden Ende desselben einen gelben, weichen Koth, ungefähr wie im letzten Theil des Ileums bei dem Menschen, während der



übrige Theil eine flüssigere, dunklere Masse enthält. Die grossen Blinddärme so vieler Vögel sind gewiss bei der Kürze ihres Dickdarms von grosser Wichtigkeit; für diese spricht auch, daß diese Theile bei so vielen Vögeln, wenigstens als Rudimente, vorkommen.

Unter den Amphibien ist ein grosser Blinddarm selten, und wo man ihn wohl erwarten könnte, bei den Seeschildkröten, fehlt er ganz. Meckel (Ueber den Blinddarm der Reptilien. In s. Archiv 3. S. 211 — 218.) und Tiedemann (Ueber den Blinddarm der Amphibien. Das. S. 368 — 374.) haben gezeigt, daß viele Amphibien ihn besitzen, doch gewöhnlich von geringer Grösse. Tiedemann fand bei einem Leguan (S. 370.) den grossen Blinddarm ganz mit Resten von Blättern angefüllt, die jedoch mehr aufgelöst als im Magen waren, und nur aus den Rippen und Fasern der Blätter bestanden. Ich habe bei ein Paar Leguans den Blinddarm ganz frei von harten Substanzen und nur mit einer geringen Menge eines dünnen Brei's gefunden; in einem andern dagegen, war der Magen leer, der Blinddarm aber von harten, lederartigen, noch fast gar nicht veränderten Blättern strotzend angefüllt, welches ihn offenbar als einen zweiten Magen, ja vielleicht als den wichtigsten Theil zur Verdauung darstellt, da die Blätter bei dem Durchgang durch den Magen gar nicht verändert waren. Man findet auch öfters Ueberbleibsel von Insecten im Blinddarm, oder im erweiterten Dickdarm der Amphibien.

Anm. 3. Ev. Home (Philos. Transact. 1813 p. 146 — 158. On the formation of Fat in the intestines of living animals.) glaubt bewiesen zu haben, daß im Dickdarm und namentlich in den Blinddärmen der Vögel eine Fettbildung vor sich geht, allein ich sehe die Beweiskraft seiner Gründe nicht ein. Wenn er erstlich sagt, daß im Blinddarm alle Bedingungen der Bildung des Fettwachses, wie bei Leichen, die an feuchten Orten aufbewahrt sind, vorkommen; so ist das wohl nie der Fall, da die Leichen sehr lange im Wasser liegen müssen, ehe die Fettbildung vor sich geht. Zweitens stützt er sich auf das mit dem Stuhlgang



bei manchen Personen abgehende Fett, wovon er ein Paar Fälle aufführt, und wovon Kuntzmann (Abgang reinen Fettes durch den After. In Hufeland's N. Journal B. 46. S. 106 — 120. B. 52. S. 45 — 51.) kürzlich ein sehr auffallendes Beispiel mitgetheilt hat. Solche Fälle beweisen aber nie die Bildung des Fettes im Darmkanal selbst, sondern dasselbe war ohne Frage der kranken Leber zuzuschreiben. Kuntzmann glaubt zwar, die Leber des Mannes, dessen merkwürdige Geschichte von ihm erzählt wird, sei nicht krank gewesen, allein er nennt sie selbst (S. 49.) misfarbig, dunkelroth und mit schwarzen Flecken hier und da bedeckt, und wenn er hinzusetzt: wie man sie so häufig in Leichen findet, übrigens aber weder in ihrer Textur noch in ihren andern Verhältnissen krankhaft verändert: so muß ich dagegen einwenden, daß eine rothe Leber gewiß krank ist, und daß ich grade bei weißlicher und röthlicher Leber widernatürliche Fettbildung anzutreffen gewohnt bin. Hier war das Fett durch den Darm abgegangen, und der Körper abgemagert, und dieß letztere folgt gewöhnlich auf abnorme Fetterzeugung von kranker Leber; weswegen auch mit dem Mästen der Gänge nicht zu lange fortgefahren werden darf, denn sie bekommen sonst auch die Auszehrung und Abmagerung.

Ev. Home führt einen Fall an, wo bei einem gelbsüchtigen Kinde, das außerordentlich mager gewesen, die Gallenblase gefehlt und der Lebergang sich nicht in den Darm geöffnet habe: allein der Fall scheint wenig Glauben zu verdienen. Der Stuhlgang des Kindes soll nämlich regelmäßig gewesen seyn, jedoch ohne Galle. Wie läßt sich das vereinigen, und wie konnte sonst alles natürlich seyn? Die Leber hätte doch wohl beschrieben werden müssen. Allein die volle Gültigkeit des Falls vorausgesetzt, so bewiese er doch nur, daß bei einem Kinde, wo keine Galle in den Darm kam, eine große Magerkeit herrschte: weiter nichts.

Ich bin wenigstens überzeugt, daß alles Fett, das im Koth vorkommt, oder in seltneren Fällen für sich durch den Stuhl



ausgeleert wird, von der kranken Leber herzuleiten ist. Mehr davon bei dem Abschnitt von der Fettabsonderung.

§. 412.

Der Koth, welcher von gesunden, erwachsenen Personen ausgeleert wird, ist mehrentheils ziemlich fest; doch kommt es hierbei auf die Constitution, auf die genossene Nahrung, und den längeren Aufenthalt des Koths im Darmkanal an. Bei den meisten gesunden Menschen wird der Koth nur einmal ausgeleert, und dann ist er fester, und wird es noch mehr, wenn er erst nach einigen Tagen abgeht, wo ihm das Flüssige mehr entzogen ist. Wird hingegen der Koth ein Paar Male des Tages ausgeleert, so ist er weicher und selbst flüssig. Gewöhnlich, rechnet man, beträgt die Kothausleerung vier bis fünf Unzen; der Genuß der Vegetabilien aber, besonders wenn viele unverdauliche Dinge, als Hülsen und dergl. dabei sind, vermehrt die Masse sehr. Der sehr trocken ausgeleerte Koth ist gewöhnlich dunkel, oft schwarz und wie verbrannt; der weiche, lehmartige ist gewöhnlich gelblich; der flüssige ist bald gelb, bald braun, oder schwärzlich. Bei Kindern geht er leicht aus dem Gelben in das Grüne.

Berzelius hat den Koth eines gesunden Mannes einer Analyse unterworfen, und obgleich derselbe von gehöriger Consistenz war, so hielt er dennoch beinahe drei Viertel Wasser, und viel weniger scheint auch der der Säugthiere nicht zu enthalten: doch sind bis jetzt wenige Untersuchungen darüber angestellt.



Nach seiner Analyse (Djurkemi 2. S. 97.) enthielten hundert Theile Menschenkoths

|                                            |                   |
|--------------------------------------------|-------------------|
| Wasser . . . . .                           | 73,3              |
| In Wasser auflösliche Stoffe               |                   |
| Gallenstoff. . . . .                       | 0,9               |
| Eiweiß . . . . .                           | 0,9               |
| Eignes Extract . . . . .                   | 2,7               |
| Salze . . . . .                            | 1,2 . . . . . 5,7 |
| Ausgezogene unauflösliche Stoffe . . . . . | 7,0               |
| Kothstoff und Darmschleim . . . . .        | 14,0              |
|                                            | <hr/> 100,0       |

Berzelius rechnet darauf, daß die Galle, welche während der Kothbildung in den Darm kommt, in den Dickdarm fließt und dem Koth beigemischt wird. In einem Versuche fand er in drei Unzen frischen Koths anderthalb Drachmen Galle, oder etwas weniger, in demselben concentrirten Zustande, wie in der Gallenblase.

Einen großen Theil des extractartigen Stoffs glaubt Berzelius erst während des chemischen Versuchs gebildet, den übrigen aber durch die Fäulniß im Dickdarm entstanden.

Der graugrüne, schleimige, auf dem Filtrum zurückbleibende Stoff, enthält den Gallenstoff mit dem Niederschlage aus dem Chymus, mit einem großen Theil Darmschleim vermenget, wodurch er zäher und schleimig wird, so daß es fast unmöglich ist, ihn von den auflöslichen Stoffen ganz zu trennen. Nach dem Trocknen wird er schwarz, hart und zusammenhängend und bekommt hin und wieder Risse.



Da dieser das Charakteristische des Koths enthält, so nannte ihn Berzelius Kothstoff. Alkohol und Naphtha lösen daraus, nach einer scharfen Digestion von einigen Stunden, einen Stoff, der wohl in beiden unähnlich ist, allein nichts desto weniger dem Gallenstoff gleicht. Er wird von Wasser gefällt, schmilzt in der Wärme, giebt einen Fettsleck auf Papier, entzündet sich und brennt mit Flamme, ist grün oder braungelb von Farbe, bitter von Geschmack: allein kann nicht mehr durch Alcalien als Gallenstoff wieder hergestellt werden. Berzelius hält ihn daher für einen durch den Aufenthalt im Darm in Harz verwandelten Gallenstoff.

Mit Recht macht dieser treffliche Schriftsteller darauf aufmerksam, daß die Verhältnisse der Bestandtheile nach vielen Umständen verschieden seyn müssen.

Anm. 1. Es giebt viele Menschen, die den Koth selten ausleeren, allein dabei leicht Gefahren ausgesetzt sind, so daß der Arzt dabei nie gleichgültig seyn darf. Zuweilen sind freilich organische Veränderungen, z. B. Verlängerung und Erweiterung des Dickdarms daran Schuld, öfterer aber mögen sie eine Folge davon seyn. In den *Atti di Siena* T. VIII. pag. 237 — 287. ist ein Fall beschrieben und abgebildet, wo die dicken Därme zusammen über acht Fuß, und der Mastdarm allein: angefüllt 3 Fuß 10 Zoll; leer 4 Fuß maß. Der angehäufte Koth wog 26 Pfund. Außerordentlich große Schleimmassen, die einem hysterischen Frauenzimmer abgegangen waren, beschreibt Casim. Cph. Schmidel *Descriptio itineris per Helvetiam, Galliam et Germaniae partem*. Erlang. 1794. 4. p. 61. — Dadurch ist gewiß Kämpf auf seine Theorie von den Infarctus gekommen, nur daß er die Massen als im Pfortadersystem aufge-



häuft annahm, die er durch Klystiere entfernte, und immer wieder herbeiführte. Wie hätten solche Massen, als Kämpf beschreibt, in dem Pfortadersystem einen Aufenthalt finden, wie daraus in den Darm abgesetzt werden können? Zuweilen bilden sich polypöse Gerinnsel (vorzüglich nach Essigklystieren) die von den Aerzten zuweilen für Bandwürmer, oder deren Ueberbleibsel gehalten sind.

Der entgesetzte Fehler, der öftern Kothausleerung, hat bei weitem die Nachteile nicht; hält gewöhnlich den Kopf frei, und rührt mehrentheils von Erkältungen der Füße oder des Unterleibs her; zuweilen auch von der fehlerhaften Galle, kommt daher sehr viel bei fetten Personen vor, doch sind diese den Erkältungen mehr ausgesetzt, weil sie sich leicht erhitzen. Ein großer Fehler wird oft darin begangen, daß man den häufig wiederkehrenden Diarrhoeen reizende Dinge entgegengesetzt, wo kühlende Getränke in geringen Gaben viel wohlthätiger wirken.

Anm. 2. Der Koth der Säugethiere bietet viele Unterschiede dar. Bei den Raubthieren wird er in geringer Menge ausgeleert, enthält wenig Unverdautes, und ist in der Regel von sehr starkem Geruch; bei Hunden, die viele Knochen genossen haben, wird er weiß (album graecum). Bei den Säugethiern, die von Vegetabilien leben, wird er in größeren Massen ausgeleert, die bei dem Rindvieh sehr weich und halbflüssig, bei dem Pferde trocken und wenig zusammenhängend, bei dem Schaf und Schwein hart und stark geballt sind. Vorzüglich bleiben bei den Thieren die mit dem Futter genossenen Saamen unverändert, so daß sie auch ihre Keimkraft behalten. Vom Pferde ist dies eine bekannte Sache; bei dem Elefanten ist dasselbe, und ich hörte von einem Mann in Schönbrunn die Klage, daß er seinen Garten mit Elefantenmist gedüngt, und dadurch zur Wiese gemacht habe. Will. J. Burchell (*Travels in the Interior of Southern Africa. Vol. I. Lond. 1822. 4. p. 428.*) sagt vom Nilpferde, daß das Futter von ihm sehr unverdaut



abgehe, und sein Koth den Anschein eines Gemisches von Gras und Stroh habe. *Turdus sibi ipsi malum cacat.*

Leuret und Lassaigue (S. 207.) fanden den Koth des Pferdes und Hamme's weder sauer, noch alcalinisch reagirend.

Thaer und Einhof (Ueber die Hornvieh-Excremente und ihre Fäulniß. In Gehlen's N. Journ. der Chemie. B. 3. S. 276 — 321.) hatten früher ebenfalls gefunden, daß der Koth des Rindviehs weder eine freie Säure noch ein freies Alkali enthält. Hundert Theile desselben bestanden aus  $71\frac{7}{8}$  Wasser und  $28\frac{1}{8}$  fester Masse; welches Verhältniß dem des menschlichen Koths sehr nahe kommt. In acht Unzen frischer Excremente fanden sich 10 Quentchen Pflanzenfasern, welches einen sprechenden Beweis für den Unterschied der Nahrung von thierischer und vegetabilischer Substanz abgiebt.

Wenn auch außer dem Strauß vielleicht noch einige Raubvögel zuweilen einigen Harn besonders ausleeren, wie Fourcroy und Vauquelin (*Annales du Museum* T. 17. p. 310. p. 318.) wahrscheinlich machen, so ist es dagegen immer der Fall, daß der Koth der Vögel von Harnsäure durchdrungen ist, und davon in der Kloake die weißse Farbe erhält.

Bei den Amphibien ist die Sache sehr verschieden. Wenn die Riesenschlange (Boa), bald nachdem sie Thiere verschluckt (Kaninchen, Vögel u. s. w.) Ausleerungen hat, so sind sie kothartig, und enthalten Haare, Federn und andere unverdauliche Dinge; wenn sie hingegen lange gefastet hat, so giebt sie ovale, kalkartige, gelblich-weißse Massen von sich, die nach Prout's Untersuchungen (*John's Handwörterbuch der Chemie*. I. S. 293.) in 100 Theilen: Blasensteinsäure 90,16. Kali 3,45. Ammonium 1,70. Schwefelsaures Kali mit Spuren Kochsalz 0,95. Phosphorsauren Kalk, Kohlensauren Kalk und Talk 0,80. Thierische Substanz aus Mucus und färbender Substanz 2,94 enthielten. Ich habe von einer *Lacerta Apus* (*Pseudopus Merrem*, *Bipes Lacep. Cuvier*), die ich längere Zeit lebend bei mir gehabt, nachdem ich sie eine Stunde in laues Wasser gesetzt hatte, eine eben so beschaffene ovale Masse (nur natürlich viel



kleiner) abgehen gesehn. Es ist auch von vielen andern Eidechsen, z. B. dem Chamäleon, bekannt, daß die Excremente kalkartig abgehen, wovon mehr bei der Harnabsonderung.

Bei den Fischen, die ich lebend gehalten habe, als *Cyprinus auratus*, habe ich den Koth weich und wie in Fäden abgehen sehen. Wohl nur bei den eigentlichen Knorpelfischen geht der Koth mit dem Harn vermenzt ab.

In den Excrementen der Schmetterlinge hat John (a. a. O. S. 294.) Harnsäure gefunden, und man weiß überhaupt, wie die Harnsäure einen großen Bestandtheil des Körpers vieler Insecten ausmacht, wovon späterhin bei dem Harn. Der Koth der spanischen Fliegen, wenn er innerlich als Arznei (gegen die Hundswuth) genommen wird, erregt so gut Blutharnen, als die spanischen Fliegen selbst. Es sind auch gewöhnlich so viele Nebentheile am Darm der Insecten, daß dem Koth gewiß allerlei andere Substanzen beigemischt seyn müssen. Vergl. §. 394. Anmerk. 1.

Bei sehr vielen Mollusken und andern Würmern im Linnischen Sinn kann man wohl die Excremente des Darms mit denen der Fische vergleichen. Bei den einfachsten Geschöpfen scheint nur Assimilirbares aufgenommen und gar kein Koth ausgeschieden zu werden.

### §. 413.

Während der Chymus und die andern in den Darm abgesonderten Flüssigkeiten durch ihn fortbewegt werden, und die Chylification und Kothbildung vor sich geht, entwickeln sich gasförmige Stoffe, doch in sehr verschiedenem Verhältniß. Bei einigen Menschen geht fast nie Luft, weder nach oben, als Blähungen (*ructus*), noch als Winde (*flatus*) nach unten ab; dahingegen bei Menschen, die einen sehr weichen, oder flüssigen Stuhl haben, die



Luft in großer Menge und mit dem Geruch der Excremente abgeht, doch gewöhnlich erst kurz vor der Leibesöffnung. Einen großen Einfluß haben auch die Nahrungsmittel auf die Luftentwicklung, so daß die sogenannten blähenden Sachen, als Hülsenfrüchte, Kohl und dergleichen, vorzüglich wenn sie in größerer Menge genossen werden, auch bei starken und gesunden Menschen leicht eine Luftentwicklung veranlassen. Man findet ja auch bei Rindern sehr oft, daß sich aus vielem, nasen Futter (z. Bl. Klee), die Luft in solcher Menge im großen Magen entwickelt, daß dadurch eine Trommelsucht (*tympanites*) entsteht, die einen tödtlichen Ausgang nimmt, wenn man nicht durch Einstechen eines Trokars der Luft einen Ausweg verschafft, wodurch gewöhnlich gleich das ganze Uebel gehoben ist. Man findet auch in Leichen bald mehr, bald weniger, oft sehr viele Luft; doch kann auch ein Theil, oder sehr vieles davon erst nach dem Tode, bei der Zersetzung des Darminhalts durch die beginnende Fäulniß frei werden.

Magendie (Physiologie Edit. 2. T. 2. p. 114 und 126.) theilt folgende Resultate der von Chevreul angestellten Versuche über die Luft mit, welche im Darm drei junger, gesunder Verbrecher, bald nach ihrer Hinrichtung aufgefangen ward.

In dem dünnen Darm eines vierundzwanzigjährigen Mannes, der zwei Stunden vor der Hinrichtung Brod und Schweizerkäse genossen, und Was-



ser mit etwas Rothwein getrunken hatte, fand man in hundert Theilen Luft: Kein Sauerstoffgas; Kohlensaures Gas 24,39. Reines Wasserstoffgas 55,53. Stickgas 20,08. In dem dicken Darm desselben Mannes, enthielten hundert Theile Luft: Kein Sauerstoffgas. Kohlensaures Gas 43,50. Gekohltes Wasserstoffgas und einige Spuren von Schwefelwasserstoffgas 5,47. Stickgas 51,03.

Bei dem zweiten, dreiundzwanzig Jahr alten Verbrecher, der zur nämlichen Zeit, die nämliche Nahrung genossen, enthielten hundert Theile Luft aus dem dünnen Darm: Kein Sauerstoffgas; Kohlensaures Gas 40,00. Reines Wasserstoffgas 51,15. Stickgas 8,85. Hundert Theile aus dem Dickdarm hingen: kein Sauerstoffgas; 70,00 Kohlensaures Gas; 11,60 reines und gekochtes Wassertoffgas; Stickgas 18,40.

Im dünnen Darm eines 28jährigen Mannes der vier Stunden vor seiner Hinrichtung Brod, Rindfleisch und Linsen gegessen, und Rothwein getrunken hatte, enthielten 100 Theile Luft: Kein Sauerstoffgas; 25,00 Kohlensaures Gas; 8,40 Reines Wasserstoffgas; 66,60 Stickgas. In dessen Blinddarm enthielten 100 Theile: Kein Sauerstoffgas; 12,50 Kohlensaures Gas; 7,50 reines Wasserstoffgas; 12,50 gekohltes Wasserstoffgas; 67,50 Stickgas. Im Mastdarm: Kein Sauerstoffgas; 42,86 Kohlensaures Gas; 11,18 Kohlenwasserstoffgas; 45,96 Stickgas. Eine Spur von Schwefelwasserstoffgas.

Magendie vergleicht diese mit den früher von



Jurine angestellten Versuchen, mit denen sie hinsichtlich der vorkommenden Gasarten übereinstimmen, allein insoferne in Widerspruch stehen, als Jurine annahm, daß die Kohlensäure vom Magen bis zum Mastdarm abnehme, wovon hier das Gegentheil gefunden ward.

Leuret und Lassaigue (p. 151.) fanden in hundert Theilen Luft aus dem dünnen Darm eines mit Fleisch genährten Hundes: 30 Kohlensaures Gas; 60 Stickgas; 10 gekohltes Wasserstoffgas; im dicken Darm desselben: 15 Kohlensaures Gas; 45 Stickgas; Kohlenwasserstoffgas 40.

Anm. 1. Die geruchlosen Winde bestehen nach Fourcroy aus Kohlensaurem Gas; die stinkenden aus Kohlensaurem Gas und gekohltem Wasserstoffgas; seltner enthalten sie geschwefeltes Wasserstoffgas, welches sich bei der Annäherung eines Lichtes entzündet.

J. Bapt. van Helmont (Ortus Medicinae. Amst. 1652. 4. De Flatibus p. 341.) stellte schon die Unterschiede der Luft in den verschiedenen Theilen des Nahrungskanals als beständig dar. „Ructus sive flatus originalis in stomacho, prout et flatus ilei, extinguit flammam candelae. Stercoreus autem flatus, qui in ultimis formatur intestinis, atque per anum erumpit, transmissus per flammam candelae, transvolando accenditur, ac flammam diversicolorem, iridis instar exprimit.“

Sam. Magnus (Diss. de aëre, quem primae viae continent. Traj. ad Viadr. 1795. 8.) bekämpft mit Recht, die von Okel und Andern (Im Journal der Erfind. St. 1 und 8.) aufgestellte Meinung, daß nur im krankhaften Zustande sich Luft im Darmkanal entwickle; allein was diese Luft für einen eigenen Nutzen zur Auflösung der Nahrungsmittel haben soll, wie seine Hypothese lautet, sehe ich noch weniger ein.

In welcher Menge aber die Luft krankhaft, bei Hypochon-



dristen und hysterischen Weibern, nach oben und unten ausgestoßen werden kann, ist oft fast unglaublich. Ich habe ein ältliches Frauenzimmer gekannt, das immer von Zeit zu Zeit Blähungen aufstieß, allein wenn sie mit einem Finger gleichviel gegen welchen Theil ihres Leibes drückte, so gingen sie in ununterbrochener Folge auf das schnellste ab. Wahrscheinlich war sie zufällig auf diese starke Sympathie ihres Magens und ihrer Haut aufmerksam geworden, und bediente sich nachher dieses Mittels, wenn sie sich von Luft aufgetrieben fühlte.

Anm. 2. Wie die Contenta überhaupt, namentlich aber auch der Koth und die Luft des Darmkanals verschieden sind, so sehen wir auch die verschiedenen Theile desselben von verschiedenen Würmern bewohnt. Der Springwurm, oder die Ascaride (*Ascaris vermicularis* Linn. *Oxyuris vermicularis* Brems.) lebt vorzüglich im Mastdarm, doch aber auch im übrigen Dickdarm, wenn er häufig ist, ja kriecht wohl in die Scheide bei älteren Personen. Der Haarkopf (*Trichocephalus dispar*) lebt vorzüglich im Blinddarm, doch habe ich ihn auch im ganzen Grimmdarm gefunden. Der Spulwurm (*Ascaris lumbricoides*) lebt im dünnen Darm, wo auch die Bandwürmer vorkommen. Von diesen ist der schmalgliedrige Bandwurm (*Taenia Solium*) dessen einzelne Glieder auch wohl Kürbiswürmer (*vermes cucurbitini*) genannt werden, am weitesten verbreitet; der breitgliedrige Bandwurm (*Bothriocephalus latus* Brems. *Taenia lata* Linn.) kommt nur in Rußland (Pohlen?), Preußen, einem Theil der Schweiz und Frankreichs häufig vor, ist hingegen in andern Ländern sehr selten. Der schmalgliedrige kommt überall in Europa vor; Olfers hat mir auch Exemplare desselben vom Neger verschafft. Vor einigen Jahren erhielt ich eine Menge Bandwürmer, die hier einem Frauenzimmer abgegangen waren, und zwar schmal- und breitgliedrige zugleich, beide mit Köpfen. Das ist der einzige Fall der Art, den ich bestimmt kenne.



Die Springwürmer sind hauptsächlich dem kindlichen und Greisen-Alter eigen. Die Spulwürmer kommen mehr im jugendlichen Alter vor, eben so auch die Bandwürmer; doch bleiben dieselben bei Weibern oder bei Männern, wenn sie eine unkräftige Diät führen. Sonst sind diese in der Regel davon frei. Nur der Haarkopf ist ganz allgemein, und fehlt selten in Leichen.

---



## Achter Abschnitt.

### Von der Einsaugung.

#### §. 414.

Der im Darm bereitete Speisesaft (Chylus) wird bei dem Menschen und bei den Säugethieren von den einsaugenden Gefäßen aus den Zotten und dem zu ihnen gehörigen Gewebe (§. 407.) aufgenommen und in die Gekrösdrüsen (*glandulae mesentericae*) geführt und aus diesen durch andere einsaugende Gefäße in die Lendengeflechte derselben und in den Brustgang (*Ductus thoracicus*) gebracht. Wenn man nämlich ein Thier, nachdem es ein Paar Stunden zuvor gefressen, oder kurz vorher die Brust gesogen hat, schnell tödtet und öffnet, so sieht man die einsaugenden Gefäße des Darms und Gekröses von einer milchartigen Feuchtigkeit strotzen, sich blitzschnell in ganzen Strecken entleeren, und sich diese auch zum Theil wieder füllen. Dabei erscheinen auch die Gekrösdrüsen ganz weiß, so daß sie von Chylus strotzen, während die blutführenden Gefäße umher nur Blut enthalten; oft dauert es lange, daß sehr viele Saugadern von dem Milchsafte im höchsten Grade gefüllt bleiben.

Vinc. Fohmann (*Anat. Untersuchungen über die Verbindung der Saugadern mit den Venen. Heidelb. 1821. S. S. 44.*) glaubte bei einem Seehunde (*Phoca*) gefunden zu haben, daß die bei ihm, wie bei den Hunden und Delphinen in einer Masse (dem



sogenannten *Pancreas Asellii*) vereinigten Gekrösdrüsen zwar den Milchsaft aufnahmen, allein daß ihn nicht andere einsaugende Gefäße wieder aus ihnen weiter führten, sondern daß bloß Venen daraus hervorträten und also auch den Milchsaft daselbst empfangen. Dieß wäre unstreitig die stärkste Anomalie gewesen, die man sich nur hätte denken können, allein die Annahme ward bald vollständig widerlegt. Rosenthal (in *Froriep's Notizen*. B. 2. 1822. S. 5.) fand bei einem Seehunde, daß alle einsaugenden Gefäße des dünnen Darms in jene Drüse gingen, und nachdem sie sich theils an der Oberfläche, theils im Parenchym derselben verzweigt hatten, sich in einen weiten Ausführungsgang, von dem Durchmesser eines Viertelzolls, vereinigten, welcher aus einer flachen Spalte am hintern Rande der Drüse hervorkommt, und hierauf, ohne sich weiter zu verzweigen, zwischen der Arteria und Vena mesenterica, an der hintern Seite der Aorta unmittelbar in den Brustgang übergeht. Rosenthal setzt hinzu, daß sich diese Milchgefäße und der Ausführungsgang leicht anfüllen, und daß die Injectionsmasse nie in die Blutmasse übergeht. Dieß Alles kann ich bestätigen, jedoch in beiden Beobachtungen, die ich hier darüber in frischen Thieren anzustellen Gelegenheit hatte, und wo sich die einführenden Saugadern der Drüse leicht mit Quecksilber füllten, ging dasselbe nicht in jenen Gang über, der höchst merkwürdig und billigerweise seinem Entdecker zu Ehren, *Ductus Rosenthalianus* zu nennen ist;



wie aber die Röhre in die entgegengesetzte Seite der Drüse in ein ausführendes Gefäß gesetzt ward, so füllte sich schnell der Gang und brachte gleich das Quecksilber in den Ductus thoracicus. Man sah nun auch, daß der Rosenthalsche Gang durch eine große Menge kurzer Zweige zusammengesetzt wird, die aus der Drüse in ihn übergehen. Die Verbindung der einführenden und ausführenden Milchgefäße muß also für Quecksilber noch zu fein seyn, vielleicht wie im Mutterkuchen zwischen den Nabelgefäßen des Kindes und den Gefäßen der Mutter.

Bei den Vögeln, Amphibien und Fischen finden wir keine Gekrösdrüsen, wohl aber die einsaugenden Gefäße, und die namentlich bei den Schildkröten sich leicht darstellen und anfüllen lassen. Ich habe hier eben so wenig eine Verbindung derselben mit den Venen gefunden, sondern sie entleerten sich sämtlich in den außerordentlich weiten Brustgang.

Bei den übrigen Thieren kennen wir keine besondere Gefäße, die den Chylus aufnehmen, und wie derselbe bei denjenigen solcher Thiere, welche Blutgefäße besitzen, als Mollusken, Ringwürmer u. s. w. zu diesen Blutgefäßen kommt, oder auf welchem andern Wege, wenn diese fehlen, zu den verschiedenen Organen des Körpers gelangt, um sie zu ernähren, das bleibt uns größtentheils ein Räthsel. Wo ein Darmkanal ist, wie bei den Insecten, bei den Rundwürmern (Nematoidea) unter den Entozoen, da mögen die umgebenden Theile viel-



leicht zusammengesetzter seyn, als wir glauben, um die Stoffe aufzunehmen und zu verarbeiten: denn es ist doch schwer anzunehmen, daß alle die heterogenen Stoffe durchschwitzen und von der Haut u. s. w. angezogen und aufgesogen werden sollten, und doch erklärt man so die Ernährung der Insecten. Der Darmkanal deutet überall etwas Zusammengesetzteres an.

Wo er aufhört, da treten andere Bedingungen ein, und wir sehen z. B. bei den Saugwürmern (Trematoda) Gefäße, die, von der vordern Saugmündung an, sich durch den ganzen Körper verbreiten und immer feiner zerästeln, so daß sie sehr wohl überall den Nahrungstoff selbst absetzen mögen, während die unabsetzbaren Theile auf demselben Wege wieder rückwärts getrieben und ausgeworfen werden, wie ich z. B. bei *Distoma hepaticum* (dem Leberegel) deutlich gesehen habe. Entoz. hist. nat. T. 1. p. 260.

Bei den bandförmigen Eingeweidewürmern (Cestoidea) scheinen hingegen die Saugmündungen des Kopfs nur assimilirbare Stoffe aufzunehmen und sie durch die zarten Gefäße bis in die entferntesten Theile des oft ungeheuer langen Körpers zu führen; die Feuchtigkeit, welche sie enthalten, ist auch immer farbelos und in sehr geringer Menge, doch kommt bei ihnen eine starke äußere Einsaugung hinzu, wovon §. 416.

Anm. 1. Man hat öfters Gelegenheit gefunden, Leichname hingerichteter Verbrecher gleich nach ihrem Tode zu untersu-



ehen, und dieselben Phänomene, wie bei den Säugthieren zu beobachten. Nie sieht man bei diesen irgend eine Vermischung der Venen und einsaugenden Gefäße im Gekröse, und immer oder wenigstens in der allergrößten Regel findet man rothes Blut in den Venen desselben. Einzelne Schriftsteller haben weißliche Streifen im Blut der Gekrösvenen gesehen, allein wenn diese auch aus Chylus bestanden, so folgt daraus nicht, daß derselbe von diesen Venen eingesogen war. Ich habe aus den Kopfgefäßen lebender, säugender Hunde beim Durchschneiden der Diploë ein weißliches Blut fließen sehen, von dem sich bald eine große Menge bläulich-weißer durchaus milchartiger Flüssigkeit trennte: denn der Chylus wird nicht immer so bald von dem Blute bezwungen. Ich verweise hierüber auf Lower (de corde p. 242.) der oft im Blute Milch fand, wenn er dasselbe einige Stunden nach genossener Nahrung aus der Ader liefs; so wie auch Viridet (Traité du bon chyle. Paris 1735. 12. p. 214.) einen Fall erzählt, wo Jemand in einem Fieberanfall ein Quart Milch trank, und sich in dem bald darauf aus der Ader gelassenen Blut eine Schicht Milch fand. Ploucquet (in Autenrieth's Physiologie 2. B. S. 121.) sagt daß der Chylus zehn bis zwölf Stunden bedarf, um in rothes Blut verwandelt zu werden, und Autenrieth setzt hinzu: daß man innerhalb dieser Zeit häufig bei Thieren und zuweilen bei Menschen, das Serum des herausgelassenen Bluts milchweiß gefunden habe. Emmert (Reil's Archiv. 8. S. 172 — 74.) möchte es nicht für Chylus halten, sondern eher als Zeichen einer entzündlichen Beschaffenheit, und der crusta sanguinis pleuritica analog. W. Hewson (vom Blute. Nürnberg. 1780. S. 110 — 120.) leitet es vom Fett her, und will Fettkügelchen darin gefunden haben, welches aber auch vielleicht Milch- oder Chyluskügelchen gewesen seyn können. Die Beobachtung an so jungen, säugenden Thieren, scheint mir für die Hauptsache entscheidend. In einzelnen Fällen mag aber wohl die Deutung anders gegeben werden müssen.

Auf jene einfachen Beobachtungen in lebenden oder eben



getödteten Thieren baue ich nur; auf die Fälle hingegen, wo Quecksilber aus einer Drüse in eine Vene geht, baue ich gar nicht, denn welchem Anatomen ist es nicht begegnet, daß die eingespritzten Massen durch zarte Theile in widernatürliche Wege gerathen. Was aber in der Drüse geschehen ist, aus der eine Vene Quecksilber aufnahm, das kann Niemand nachweisen. Das von Tiedemann und von Fohmann angenommene Factum, daß die einsaugenden Drüsen des Gekröses ihre Flüssigkeiten in Venen überfließen lassen, halte ich daher für nichts weniger, als erwiesen, und ich fürchte, die ganze Hypothese rührt von der unrichtigen Ansicht der großen Gekrösdrüse des Seehundes her.

Bei den Hunden und Delphinen sind zwar auch die Gekrösdrüsen (zum sogenannten *Pancreas Asellii*) vereinigt, allein es geht hier nicht wie bei den Seehunden (deren ich zwei Arten in der Hinsicht untersucht habe, *Phoca foetida* oder *barbata*, und *Phoca scopulicola* Thienem.) ein einziges großes Gefäß daraus in den Brustgang, sondern ich sehe bei dem Meerschwein (*Delphinus Phocaena*) wie bei den Hunden eine große Menge Gefäße hervortreten. Bei der Ziege geht aber, wie Haller (*El. Phys. T. VII. p. 215.*), doch vielleicht nicht aus Autopsie, bemerkt, ein größeres Milchgefäß aus der größten Gekrösdrüse hervor, und nimmt andere auf; auch hier habe ich keine Vermischung der Venen und einsaugenden Gefäße gesehen, und ich zweifle sehr daran, daß sie sich in einer einzigen Drüse wirklich durch Anastomose, oder unmittelbaren normalen Uebergang verbinden.

Der Bau der Drüsen paßt auch gar nicht dazu, denn wenn auch noch ein neuerer Schriftsteller, Wilh. Goodlad (*A practical essay on the diseases of the vessels and the glands of the absorbent system. Lond. 1814. 8.*) die zellige Beschaffenheit der Drüsen vertheidigt, so kann ich sie doch nirgends, selbst nicht bei dem Pferde, finden, sondern ich kenne die sogenannten einsaugenden Drüsen überall nur als bloße Knäuel der einsaugenden Gefäße. Die irrige Vorstellung von Zellen dieser Körper kam gewiß daher, daß man in die Zwischenräume zwischen



den Gefäßen Luft einblies und die so aufgeblasenen Drüsen trocknete; dabei waren natürlich die Gefäße zusammengefallen und man hatte sich künstliche Räume gebildet.

Eben so wenig paßt auch der krankhafte Zustand der Saugaderdrüsen zu jener Theorie. Sie finden sich bei scrofulösen Kindern abwechselnd im Gekröse und am Halse oder andern Theilen geschwollen; die Venen haben nie etwas damit zu thun. In der Leiche des trefflichen Botanikers Willdenow sah ich die Drüsen des Gekröses eine ungeheure Masse bilden; die einzelnen waren oft ein Paar Zoll im Durchmesser, es waren aber darin nur die Saugadern erweitert und der Zellstoff degenerirt, von veränderten Venen war keine Spur.

Ich kenne aber auch keine einzige anderweitige Verbindung der Venen und Saugadern, nämlich eine solche, wie Soemmering (Gefäßlehre S. 506.) mit Recht dargestellt verlangt, so daß das Messer den Uebergang der Saugader in die Vene eben so rein darstellt, als in den Winkeln der Drossel- und Schlüsselbeinvenen. Es ist mir, wie Jedem begegnet, der öfters einsaugende Gefäße eingespritzt hat, daß das Quecksilber in eine Vene überging: allein entweder war beim Einbringen der Röhre in die Saugader eine benachbarte oder untenliegende Vene zugleich verletzt, oder, was das Häufigste ist, das Quecksilber war aus dem einsaugenden Gefäß in den Ductus thoracicus und die linke Schlüsselbeinvene gegangen, durch die obere Hohlader in die untere, und so bis zur Stelle, wo eben injicirt ward, z. B. in die Vena iliaca. Dieser Uebergang von der injicirten Stelle durch den Brustgang in die obere und untere Hohlader geschieht in einem Moment und die Täuschung ist daher sehr leicht, da man leicht glauben kann, das Quecksilber müsse auf einem viel kürzern Wege hergekommen seyn. So etwas muß auch Lippi begegnet seyn, der auf die wunderbarste Art überall einen Zusammenhang zwischen den einsaugenden Gefäßen und großen Venenstämmen annimmt, und sogar abbildet (Tab. 1. Fig. 2.) wie sich einsaugende Gefäße in die untere Hohlvene öffnen und das Quecksilber hineinfließt! Das Betrübendste ist, daß



dies von einem Manne geschieht, der sich Mascagni's Schüler nennt. Dieser, der sein ganzes, ruhmvolles Leben den mühevollsten Untersuchungen widmete, und nur darin zuletzt fehlte, daß er alles aus einsaugenden Gefäßen zusammengesetzt glaubte, dieser sollte sobald einen Nachfolger finden, der Alles umzustossen sucht, was alle Anatomen aller Zeiten erbaut haben!

Wäre eine solche Communication zwischen den Venen und Saugadern, wie sie Lippi und Rossi annehmen, so wäre es ja unmöglich, die Saugadern allein anzufüllen und Präparate davon aufzuheben. Die Venen müßten ja alles Quecksilber in ihren Schlund ziehen, wenn sie nicht vorher selbst ausgespritzt wären, und doch ist dies bekanntlich nicht nöthig.

Anm. 2. Ich schätze Tiedemann's und Fohmann's Arbeiten gewiß recht sehr, allein meine Untersuchungen haben mir andere Resultate gegeben, und ich hoffe daher, daß sie meine Wahrheitsliebe nicht verkennen werden.

Fr. Tiedemann und L. Gmelin Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut gelangen. Heidelb. 1820. 8.

Außer der obengenannten Schrift Fohmann's, haben wir noch von demselben: Das Saugadersystem der Wirbelthiere. 1. Heft. die Saugadern der Fische. Heidelb. und Leipz. 1827, fol. mit Kpf.

Regolo Lippi *Illustrazioni fisiologiche e patologiche del sistema linfatico-chilifero, mediante la scoperta di un gran numero di comunicazioni di esse col venoso.* Firenze 1825. 4. Mit fabelhaften Abbildungen in Querfolio. Diese Verbindungen verwirft Fohmann selbst.

Giov. Rossi Cenni sulla comunicazione dei vasi linfatici colle vene. In *Omodei Annal. univ.* Januar 1826. p. 52—61.

Der beiden trefflichen Anatomen, Jo. Fr. und Phil. Fr. Meckel Beobachtungen über einige Verbindungen der Saugadern mit Venen finden sich zusammengestellt in Gottlob Eman. Lindner *spec. inaug. de lymphaticorum systemate.* Hal. 1787. 8. Jo. Fr. Meckel, der Enkel, schweigt hierüber



wie billig, spricht aber selbst nur für die Einsaugung der Saugadern, wie W. und J. Hunter, Hewson, Cruikshank, Mascagni, Soemmerring, Blumenbach u. s. w. In eben dem Sinn ist die folgende, an eigenen Erfahrungen reiche Schrift abgefaßt: D. Nicolaus Oudeman de venarum praecipue meseraicarum fabrica et actione. (Lingen.) 1794. 8.

Anm. 3. So wenig ich je bei Menschen und bei Säugthieren Anastomosen der Saugadern und Venen als normal zu betrachten Gelegenheit gefunden habe, eben so wenig habe ich sie bei Seeschildkröten bemerkt, die ich öfters injiciert habe. Ich habe nur einen Fisch, einen größeren Lachs, ausspritzen lassen, da sah ich auch keinen Uebergang an den Wandungen der Bauchhöhle, die mit unzähligen einsaugenden Gefäßen bedeckt sind. Fohmann's treffliche Arbeit scheint mir auch hier noch nicht beendet.

Bei den Vögeln nehmen jetzt die Anatomen, welche sie zuletzt untersucht haben (Tiedemann, Fohmann, Lauth, Lippi), den unmittelbaren Uebergang der einsaugenden Gefäße in die Venen als völlig erwiesen an: mir ist die Sache noch immer dunkel. So wie man die einsaugenden Gefäße an den Füßen einer Ente mit Quecksilber füllt, sieht man auch dieses bald in den Lendenvenen: dieß ist beständig, allein aller Mühe ungeachtet habe ich die Vereinigung nicht sehen können. Es scheint zuerst, als ob gradezu große einsaugende Gefäße in die Lendenvenen übergängen, wie in Lippi's Figuren; allein öffnet man die Vene, so sieht man keinen Eintritt der Saugadern in dieselbe, sondern man kann die einsaugenden Gefäße bis in die Nieren verfolgen, und irre ich nicht, so ist hier die Verbindung, oder das Extravasat, wodurch die Lendenvenen ihr Quecksilber erhalten.

Bei dem zarten Bau dieser Nieren wäre ein leichter, aber eigentlich falscher Uebergang des Quecksilbers hier nichts Auffallendes: geht doch in den festeren, menschlichen Nieren die eingespritzte Masse so leicht in unrechte Wege. Auf der andern Seite sind die Nieren der Vögel sehr groß, und es wäre



also wohl möglich, wenn auch nicht wahrscheinlich, daß hier noch ein besonderer Zusammenhang zwischen den genannten Gefäßen darin statt fände, und dazu die Größe der Nieren nöthig wäre.

Ern. Alex. Lauth *Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des Oiseaux et sur la manière de les préparer: Annales des Sciences Naturelles* T. 3. (Paris 1824) p. 381—408. Tab. 21—25.

§. 415.

Außer den Saugadern, die von dem Darmkanal den Speisesaft, oder Milchsaff bringen, und daher sonst als *vasa chyliifera* oder *lactea* besonders genannt wurden, kommen auch dergleichen von der Oberfläche des ganzen Körpers aus allen Hölen derselben und aus dem ganzen Zellgewebe zwischen den Theilen, so wie aus dem Parenchym aller Organe selbst, und verbinden sich ebenfalls zum größten Theil mit dem Brustgang, der sich im Winkel der linken Drossel- und Schlüsselbeinvene endigt, und nur diejenigen Saugadern, welche von der rechten obern Seite der Leber, von der rechten Seite der Brust, des Halses und Kopfs, so wie von der rechten obern Extremität kommen, gehen sämmtlich in den Winkel der rechten Drossel- und Schlüsselbeinvene, ohne einen eigenen Stamm zu bilden.

Alle diese Saugadern bilden bei dem Menschen und bei den Säugthieren ebenfalls Knäuel, oder sogenannte Saugaderdrüsen, doch hat der Mensch vielleicht verhältnißmäfsig zugleich die meisten und größten. Bei den Säugthieren scheint mir im Allgemeinen die Zahl geringer, und bei den wieder-



käuenden Thieren, wo mir auch die Anzahl der zum Theil zusammenfließenden Gekrösdrüsen kleiner scheint, mögen die übrigen vielleicht eben so zahlreich seyn, allein sie sind zum Theil auffallend klein. Bei den Vögeln sind blos ein Paar Drüsen auf jeder Seite des Halses; im Gekröse und in den übrigen Theilen fehlen sie. Die Amphibien und Fische haben gar keine einsaugenden Drüsen.

Wie man sonst gewöhnlich Oeffnungen der Saugadern in den Darmzotten annahm, so stellte man sich auch ehemals ihren Anfang an allen andern Orten mit offenen Mündungen vor, ohne zu bedenken, das dabei gar kein Anfüllen dieser Gefäße mit Quecksilber möglich seyn würde. Höchst wahrscheinlich saugt die ganze Oberfläche derselben ein, mit Poren, die wenigstens so fein sind, daß kein Quecksilber rückwärts durchfließen kann.

Bei dem schnellen Fortströmen der in ihnen befindlichen Flüssigkeiten wird die neue Aufnahme um so leichter seyn, und alles um sie Befindliche, daß dessen fähig ist, wird gleichsam in sie gezogen.

Es haben manche, namentlich John Hunter, geglaubt, daß sie mit Auswahl aufnahmen, allein diese kann in nichts Anderem bestehen, als daß sie nur das, was flüssig, oder genug erweicht ist, aufsaugen: so daß indem die Arterien etwas absetzen, das von den Theilen angezogen und assimilirt wird, Anderes dagegen frei wird, was die einsaugenden Gefäße fortschaffen. Die Knochen der mit Färber-  
röthe gefütterten Thiere werden roth; setzt man



aber diese Fütterung wieder aus, so verlieren die Knochen mit der Zeit wieder nach und nach die rothe Farbe und werden endlich weiß, wie vorher. Im Knorpel, wenn er verknöchert, geht eine solche Veränderung vor, daß wir gezwungen sind, überall bei der Absetzung der Stoffe, welche die Verknöcherung bewirken, zugleich eine Fortschaffung der erweichten Theile anzunehmen, denn nur so läßt sich die Bildung der Markröhre, der Markzellen u. s. w. erklären. Man kann dieß durch Alles durchführen, wo eine Veränderung geschieht, z. B. bei dem Zahnwechsel, wo die Wurzeln der Milchzähne aufgesogen werden, und bloße Kronen ausfallen, bei der Bildung neuer Zahnzellen u. s. w. und auf eben diese Weise läßt sich nur jeder Stoffwechsel denken: jede Reproduction; jedes Schwinden der Theile im Alter.

Anm. Die Einsaugung der flüssigen Theile schien leichter begreiflich, und ward daher zuerst angenommen, obgleich zuweilen zu weit ausgedehnt. So ist hin und wieder behauptet worden, daß der Nervensaft eingesogen werde, worüber schon §. 259. gesprochen ist; und es glauben noch gegenwärtig Viele an eine Einsaugung des Samens, die gewiß nichts für sich hat, wovon im letzten Buche. — M. Gierl (Ueber die Resorption der cataractosen Linsen in der vordern Augenkammer, in den Baierschen Annalen aus dem Gebiete der Chirurgie u. s. w. 1. B. 1. St. Sulzbach 1824. S. 82 — 95.) erzählt gegen Walther, der jene Resorption allgemein annimmt, ein Paar Fälle, wo dieselbe nach mehreren Monaten durchaus nicht zu bemerken war, und die Linse oder deren Stücke durch die Operation wegzunehmen waren. Chelius (in seinem Bericht über das Klinikum zu Heidelberg: Näheres finde ich nicht in meinen Ad-



versarien bemerkt) fand auch die Linse nach der Depression und Reclination nicht eingesogen, nur zusammengeschrumpft. Ich habe einen Fall notirt, wo die deprimirte Linse nach 20 Jahren in der Glasfeuchtigkeit noch unverändert angetroffen seyn sollte. Alle diese Fälle sind leicht zu erklären, wenn man bedenkt: erstlich, wie verschieden die Linse seyn kann, zuweilen weich, halb flüssig, zuweilen steinhart; zweitens aber auch, daß das Einsaugungsvermögen kranker oder verletzter Theile zuweilen sehr vermindert seyn kann.

Reinhold Grohmann (Beobb. über die im Jahre 1813 herrschende Pest zu Bucharest. Wien 1816. 8. S. 47. S. 52.) spricht von verschwindenden Bubonen; doch scheint es mehr ein Collapsus, ein Einschrumpfen derselben zu seyn. Man hat aber auch häufig von Abscessen gesprochen, die plötzlich verschwunden sind, und wo in manchen Fällen eiterartige Stoffe durch den Harn ausgeleert worden seyn sollen. Es ist Schade, daß solche Vorfälle nie mit einem physiologischen Auge betrachtet worden sind. Ist hier ein Geschwür nach innen geplatzt, daß der Eiter in eine Höle, oder in das Zellgewebe ergossen ist? Wie konnte sonst der Eitersack zerstört werden? Nimmt man aber Jenes an, so ist die Einsaugung leicht erklärt.

Um nicht unnöthig hier die Litteratur der Saugaderlehre zu häufen, verweise ich auf die reichste Quelle derselben in: S. Th. Soemmerring de morbis vasorum absorbentium c. h. Traj. ad M. 1795. 8.

§. 416.

Betrachtet man die große Menge der Saugadern, und die Schnelligkeit, mit der sie sowohl einsaugen, als auch das Eingesogene weiter befördern, so scheint die Meinung, daß die Saugadern allein einsaugen, vollkommen begründet; dennoch aber ist die früher herrschende Hypothese, daß auch die Venen einsaugen, jetzt wieder ziemlich allgemein



angenommen, so daß besonders hier darauf zu achten ist: ob sie überhaupt oder wenigstens theilweise erwiesen ist.

Der Bau der Venen scheint im Allgemeinen zum Einsaugen wenig geeignet zu seyn, wenn man ihre starren, dickeren Häute mit den zarteren der einsaugenden Gefäße vergleicht, und wenn in Gekrösvenen eingespritzte Flüssigkeiten zum Theil in den Darm übertreten, so beweiset das wahrlich nicht, daß sie sich mit freien Mündungen in den Darm öffnen. Wie oft, wenn eine Arterie ausgespritzt wird, schwitzt das Oel oder Wachs aus derselben heraus: allein deswegen möchten wir wohl nicht die Einsaugung auf diesem Wege annehmen. Das arterielle Blut könnte durch die unmittelbare Einsaugung heterogener Substanzen mittelst der Arterien nur verlieren, und zur Ernährung und Belebung unbrauchbar werden, und die von Magendie aufgestellte Hypothese, daß Alles einsaugen kann, scheint bei ihnen namentlich eine bestimmte Widerlegung zu finden.

Wenn nach dem Tode eines Thiers Flüssigkeiten in die Hölen desselben gespritzt werden, so sieht man dieselben nur von den einsaugenden Gefäßen aufgenommen, nie von den Venen; eben so wenn man ein Organ, z. B. die Milz, mit seiner Oberfläche auf Wasser legt, so füllen sich die Saugadern, nicht die Venen. Da auch einmal der so große Apparat der Lymphgefäße vorhanden ist, so sieht man nicht ein, wozu die Venen, die bei ihrem



langsameren Fortbewegen des Bluts an diesem schon genug haben, noch überdies einsaugen sollten. Wozu würde auch überall die Lymphe so sorgfältig in die Winkel der Drosselvenen und Schlüsselbeinvenen geleitet, wenn die Venen an allen Orten einsögen.

Irre ich mich aber nicht, so giebt es nur zwei Punkte, die für die Einsaugung der Venen zu sprechen scheinen.

Der eine ist, daß von den in den Darmkanal gebrachten Materien, sich einzelne bei den damit angestellten Versuchen nicht im Chylus, wohl aber im Blut fanden.

Hauptsächlich hat sich dieß bei einigen riechenden Stoffen gezeigt: es fragt sich aber wohl sehr, ob diese wirklich durch Gefäße eingesogen werden, oder nicht vielmehr die benachbarten Theile durchdringen, wie Emmert (in Meckel's Archiv 4. B. S. 203.) von dem an die unverletzte Haut des Rückens von ein Paar Kaninchen gebrachten Oel der bittern Mandeln alle Zufälle beobachtete, welche die Blausäure hervorbringt; unter der Haut aber rochen alle Schichten der Muskeln bis auf die Knochen nach jener Säure. Es mögen also recht wohl Kampfer, Terpentin und Dippels-Oel in den Zotten Alles durchdringen, und sowohl in das Blut, als in den Chylus gelangen, und wenn sie in diesem nicht bleiben, so mögen sie vielleicht darin nicht figirt werden können, es kann aber auch seyn, daß sie bei dem mehrmaligen Durchgang durch die



Gekrösdrüsen zerstört werden. Hier ist also wohl keine Einsaugung.

Wenn andere, wirklich feste Stoffe im Blut, aber nicht im Chylus gefunden werden, so fragt sich: geschieht dies immer, oder aus speciellen Ursachen; oder glaubt man es wegen mangelhafter Analyse? Dafs specielle Ursachen hier oft einwirken, leidet keinen Zweifel. Haller (*Elem. Physiol.* VII. p. 207.), wo er von Hunter's Versuchen und seinen eigenen und denen seiner Schüler spricht, sagt, dafs er zwar den blauen Saft des *Heliotropiums*, den er in den Magen von Thieren eingespritzt, aber nicht die rothe Farbe der Färberröthe, noch die gelbe des Safrans, im Chylus wiedergefunden habe. Seiler und Ficinus (*Versuche über das Einsaugungsvermögen Venen der und Untersuchungen über die Saugadern der Milz.* Im zweiten Bande der *Dresdn. Zeitschrift für Natur und Heilkunde* S. 317—421.) haben durch eine Reihe sehr interessanter Arbeiten dargethan, dafs eine Menge Stoffe, deren Uebergang in den Chylus man kürzlich geläugnet hatte, sich wirklich darin finden. Nach ihrer (S. 413.) mitgetheilten Tabelle blieben sie über die Aufnahme des Indigo und des Arséniksalzes in den Chylus ungewifs; aufgenommen waren aber Färberröthe; Curcuma; blausaures Kali; Kaliblei; Silbersalpeter. Da solche Stoffe aufgenommen werden konnten, so darf man wohl glauben, dafs auch alles Uebrige unter günstigen Bedingungen Eingang finden kann, und wenn von wirklicher Einsaugung die Rede ist, so hat man wohl nirgends Ursache



Ursache die einsaugenden Gefäße auszuschließen und den Venen das Geschäft aufzutragen.

So bestimmt wir wissen, daß nichts in den Harn kommt, das nicht früher im Blut war: so gewiß ist es doch, daß wir mancherlei Substanzen wohl im Harn, aber nicht im Blut darstellen können. Sollte nicht auf ähnliche Weise manches im Chylus noch nicht concentrirt genug seyn, um sich darin darstellen zu lassen? Unser Heinrich Roose, eines trefflichen Vaters trefflicher Sohn, gestützt auf Jo. Fr. Engelhart's schöne Versuche (*Comm. de vera materiae sanguini purpureum colorem impertientis natura*. Gott. 1825. 4.), wodurch erwiesen ward, daß das Eisen des Cruors durch das durchströmende Chloringas gefällt und nun allen Reagentien zugänglich wird, machte die Entdeckung, daß Blutwasser von Menschen und Thieren, so wie die filtrirte Auflösung des Eiweißes vom Ei mit einer sehr bedeutenden Menge einer Eisenoxydauflösung vermischt werden können, ohne daß der Eisengehalt in ihnen durch die gewöhnlichen Reagentien dargestellt werden kann, und kam nach einer Menge von Versuchen auf den äußerst wichtigen Satz: „daß alle in Wasser lösliche organische Substanzen, die, wenn sie einer erhöhten Temperatur ausgesetzt werden, sich gänzlich zersetzen, die Eigenschaft haben, die Fällung des Eisenoxyds und anderer Oxyde durch Alkalien zu verhindern; daß hingegen alle in Wasser lösliche organische Substanzen, die sich, ohne zerstört zu werden, durch eine erhöhte Temperatur vollständig oder größ-



tentheils verflüchtigen lassen, diese Eigenschaft nicht theilen, und dafs, wenn sie zu einer Anflösung von Eisenoxyd gesetzt werden, dasselbe vollständig durch Alkalien gefällt werden könne.“ (Ueber den Eisengehalt im Blute und über den Einflufs organischer Substanzen auf die Ausscheidung des Eisenoxyds. In: Annal. d. Physik B. 83. St. 1. 1826. S. 81—90.)

Man sieht hieraus, dafs eine Menge der älteren Versuche gänzlich unbrauchbar sind, weil man die eben erwähnte Verhüllung des Eisens durch organische Substanzen nicht kannte, und daher die Gegenwart desselben läugnete, wo es doch höchst wahrscheinlich vorhanden war. So ist es wahrscheinlich mit mehreren andern metallischen Substanzen gegangen, namentlich mit dem Quecksilber. Anmerk. 1.

Man hat in neueren Zeiten öfters darüber gestritten, ob durch die unverletzte äufsere Haut überhaupt eingesogen würde, und wenn von dem gewöhnlichen Zustande die Rede ist, so mag wohl wenig oder nichts durch dieselbe aufgenommen werden; noch weniger aber, wenn die Ausdünstung beträchtlich ist. Uns fehlt hierüber wenigstens jeder Beweis. Eben so sehr ist darüber gestritten worden, ob im Bade eine Gewichtszunahme entstände oder nicht. A. Seguin (Ueber die einsaugenden Gefäfse u. s. f. in Meckel's Archiv 3. B. S. 585 — 599.), dessen Versuche mit grofser Genauigkeit angestellt scheinen, läugnet die Gewichtszunahme im Bade durchaus, und erklärt den Schein



derselben dadurch, daß man im Bade weniger durch die Ausdünstung verliert, als in der Luft, und zwar je nach der verschiedenen Temperatur des Bades, worüber in dem Abschnitt von der Ausdünstung weiter die Rede seyn wird. Kahtlor's Versuche (Ueber Haus- und Flußbäder S. 125 — 175.) scheinen nicht genau, und widersprechen jenen auffallend; nach denselben war der Gewichtsverlust in warmen Bädern bedeutend, in kalten oder lauen dagegen sollte das Gewicht des Körpers um ein bis sechs Pfund in einer Stunde zugenommen haben: welches ungeheuer viel wäre! Hamilton (Reise um die Welt. S. 83.) bemerkt, daß von dem eingesogenen Seewasser der Speichel so bitter werde, daß man ihn nicht ertragen könne und J. R. Forster (in einer Anmerkung zu jener Stelle) nimmt ebenfalls das Einsaugen des Bittersalzes aus dem Meerwasser an: sonst möchte man wohl fragen, ob der anhaltende Durst, und der dadurch erregte kranke Zustand, wogegen man eben zu der äußern Anwendung des Seewassers greift, nicht jenen bittern Geschmack leichter hervorbringen könnten?

In Seguin's Versuchen, die mit verschiedenen der verletzten und unverletzten Haut eingerieben oder sonst dargebotenen Substanzen angestellt sind, wurden mehrere derselben, als Sublimat, Brechweinstein u. s. w. auch bei unverletzter Oberhaut, doch natürlich nicht in großer Menge eingesogen. J. Bradner Stuart (Meckels Archiv. 1. S. 151 — 54.) fand nach Bädern von Aufgüssen der



Färberröthe, der Rhabarber und der Curcuma, daß der Harn diese Stoffe deutlich angab; so wie auch nachdem die Vorrichtung getroffen war, daß das Athmen nur durch ein aus dem Zimmer geleitetes Rohr geschehen konnte, einige an den Körper gelegte Knoblauchs-Pflaster dem Athem deutlich einen unangenehmen Knoblauchsgeruch mittheilten, den er erst nach 14 Stunden verlor; und der Harn nahm ebenfalls einen starken, doch nicht bestimmten Knoblauchsgeruch an. Th. Sewell (Meckel's Archiv 2 B. S. 146, 47.) fand den Harn nach Fußbädern in Aufgüssen von Färberröthe, und Handbädern von Aufgüssen der Färberröthe und der Rhabarber dadurch gefärbt. In den Versuchen, die Seiler und Ficinus mit Pferden und Hunden anstellten, deren Füße mit einer Kaliblei-Auflösung benetzt gehalten wurden, sog die Haut die letztere ein, und man fand sie so gut im Chylus wieder, als im Blut. Unter den vielen ähnlichen Versuchen scheint mir das Angeführte zu genügen.

Eben so will ich nur ein Paar von denen auführen, wo von der Einsaugung der Höhlen die Rede ist. In den Versuchen, welche ein Ausschufs der medicinischen Akademie in Philadelphia anstellte (Froriep's Notizen B. 3. n. 49. S. 65 — 74.) fand sich das in die Bauchhöhle einiger Katzen eingespritzte blausaure Kali im Chylus wie im Blut. Lawrence und Coates aber (das. B. 4. n. 77. S. 163.) fanden das in die Bauchhöhle junger Katzen eingespritzte blausaure Kali nie eher im Blut, als bis es sich



schon zuvor in dem obern Theile des Ductus thoracicus gezeigt hatte.

Den für die Einsaugung der Venen sprechenden ersten Punkt darf ich also wohl für beseitigt halten. Der andere dafür angeführte Grund ist von der Lungeneinsaugung entlehnt.

Dafs in den Lungen leichter, als in manchen anderen Theilen, eingesogen wird, ist unwidersprechlich und längst bekannt. Ihre zarte, innere Haut ist außerordentlich leicht durchdringbar, wie die innere Haut der Mundhöhle, die der Eichel u. s. w. Daher nimmt man durch das Einathmen so leicht Terpenthintheilchen auf, die dem Harn späterhin einen Veilchengeruch geben, und A. C. Mayer (Ueber das Einsaugungsvermögen der Venen des großen und kleinen Kreislaufsystems. In Meckels Archiv 3 B. S. 485 — 503.) hat eine Reihe schätzbarer Versuche über die Einsaugung in den Lungen angestellt, wodurch er zugleich dargethan zu haben glaubt, dafs es vorzugsweise die Venen der Lungen sind, welche dabei einsaugen.

Erstlich nämlich will Mayer das blausaure Kali früher im Blut als im Chylus, und zweitens dasselbe früher in der linken als in der rechten Hälfte des Herzens gefunden haben. Es ist Schade, dafs Mayer nur die Resultate seiner Versuche und nicht diese selbst mitgetheilt hat, wobei man natürlich leichter darüber urtheilen könnte: sind aber jene beiden Thatsachen richtig, so ist es erwiesen, dafs die Lungenvenen einsaugen; denn die Hypothese des sonst so treffli-



chen Schreger's, daß einsaugende Gefäße in den Lungen einsögen und das Eingesogene den Venen übergäben, dünkt mir gegen alle Wahrscheinlichkeit zu streiten. Mayer beschränkt jedoch selbst die Sache, indem er hinzufügt, daß die fremde Flüssigkeit, wenn größere Quantitäten eingeflößt wurden, deutlich und in einigen Versuchen reichlich im venösen Blute des rechten Herzens und der untern Hohlvene vorhanden war. Dahin konnte sie nur durch den Brustgang kommen! Wenn er noch als beweisend hinzufügt, daß die Einsaugung auch bei unterbundenem Ductus thoracicus statt gefunden habe, so ist bei den häufigen Nebengefäßen desselben (§. 418.), darauf wohl kein Gewicht zu legen, und eben so wenig auf die fernere Angabe, daß die Einsaugung zu schnell geschehen sey, als daß sie den Lymphgefäßen zugeschrieben werden könne; denn die Einsaugung derselben geschieht außerordentlich schnell.

Auf jeden Fall aber, wenn wir Alles zugeben, so ist doch nichts dadurch für die Einsaugung der Venen überhaupt, sondern nur für die der Lungenvenen bewiesen, wo noch eine besondere günstige Bedingung eintritt.

Das an andern Orten durch die Lymphgefäße Eingesogene wird nämlich von beiden Seiten durch die gemeinschaftlichen Drosselvenen der obern Hohlvene zugeführt und kommt nun gleich durch die Lungenarterien in die Lungen, wird hier in den feinen Lungengefäßen der Luft-Einwirkung ausgesetzt.



und geht mit dem arteriellen Blute wieder aus den Lungen. Das in die Lungen unmittelbar Gebrachte aber wird auch von den feinen Lungengefäßen aufgenommen, ist gleich der Luft-Einwirkung ausgesetzt, und kann daher auch wohl gleich mit dem arteriellen Blute fortgeleitet werden. So etwas würde bei der Einsaugung anderer Venen nirgends statt finden.

Anm. 1. Die großen Einwirkungen des Quecksilbers auf den menschlichen Körper sind längst bekannt: namentlich fand man, daß Einreibungen desselben, sie mochten geschehen, wo sie wollten, in die Fußsohle sowohl, als in die innere zarte Haut der Backen, und eben so gut als die Räucherungen, Speichelfluß und Heilung der Lustseuche hervorbrachten. Silberne Münzen wurden von dem Speichel damit behandelter Menschen auf der Oberfläche amalgamirt, über welche, und andere ähnliche Erscheinungen ich auf Haller (Elem. V. p. 85.) verweise. Eben derselbe führt mehrere Zeugen darüber an, daß in den Knochen solcher Kranken, regulinisches Quecksilber gefunden sey, und einen neuern Fall der Art führt Herm. Fr. Kilian (Anat. Untersuchungen über das neunte Hirnnerveng Paar. Pesth. 1822. 4. S. 121.) bei Beschreibung des Anat. Kabinet in Strasburg an. In dem cariösen Schedel eines Venerischen nämlich fand man 1785 Quecksilber und auch noch immer späterhin, und zwar nun in unendlich kleinen Kügelchen, die sich nur dem bewaffneten Auge zeigten. Otto (seltene Beobachtungen. Zweite Sammlung. Berlin 1824. 4. S. 36.) hat selbst zwei Fälle beobachtet, wo an der Beinhaut und in den Knochen Quecksilber vorhanden war.

Autenrieth und Zeller (Ueber das Daseyn von Quecksilber, das äußerlich angewandt worden, in der Blutmasse der Thiere. In Reil's Archiv B. 8. S. 213—263.) bemerkten mit Recht, daß ehemals viel größere Gaben von Quecksilber angewandt worden, und daher das häufige Vorkommen desselben im



Speichel, in den Knochen u. s. w. zu erklären sey. In ihren Versuchen, wo das Quecksilber Kaninchen, Hunden und Katzen äußerlich eingerieben ward, zeigte die Destillation des Bluts allerdings Quecksilber darin. Ausser der angewandten Menge kommt es aber wohl vorzüglich darauf an, wie bald nachher der Tod erfolgt, denn nach längerer Zeit wird wohl alles (wenigstens gewöhnlich) fortgeschafft. Auf dem hiesigen anatomischen Theater, wo jährlich ungefähr dritthalbhundert Leichen secirt, und viele Knochen macerirt werden, ist noch nie Quecksilber gefunden worden, obgleich sehr viele Menschen angehörten, die ehemals damit behandelt wurden: allein es werden keine Leichen von Menschen aufgenommen, die während der Behandlung (in der Lustseuche) starben.

Ein hiesiger ausgezeichnete Arzt, Heinrich Meyer, kämpfte stets gegen die Aufnahme des Quecksilbers (und anderer Metalle) in Chylus und Blut; er veranlasste unsern Klaproth zu Versuchen, die negativ ausfielen, so gut wie die, welche sein Neffe Franc. Ge. Fr. Rhades (Expp. quaedam circa quaestionem, an Hydrargyrum externe applicatum in corpore et praesertim in sanguine reperiatur. Hal. 1820. 8.) anstellte. Meyer glaubt, daß das Blut der mit Quecksilber behandelten Thiere, wenn man bei dem Aderlassen nicht vorsichtig genug war, selbst von demselben verunreinigt sey, indem das Blut z. B. über die Haut siefst, oder den Händen des Operateurs Quecksilber anhängt u. s. w.

E. L. Schubarth (Beiträge zur nähern Kenntniß der Wirkungsart der Arzneimittel und Gifte. In Horn's Archiv 1823) wandte daher die Vorsicht an, daß das Blut eines Pferdes, dem eine sehr große Menge Quecksilbersalbe (vom 5ten Julius bis zum 3ten August, wo es starb) eingerieben ward, durchaus nicht verunreinigt werden konnte, und fand bei der Destillation desselben, kleine Quecksilberkügelchen darin. Er schob auch die früher mislungenen Versuche mit Recht der kleinen Menge des Bluts zu, welches man untersucht hatte; allein er selbst hatte nur zwei Quart Blut zur Untersuchung



gehabt, so dafs ich in dem bei der Destillation erhaltenen stinkenden Oel zwar weisse Pünktchen sah, allein doch nicht hätte entscheiden mögen, was es war.

J. Laur. Cantu (de mercurij praesentia in urinis syphiliticorum, mercurialem curationem patientium. In: Memorie della R. Academia di Torino. T. 29. 1825. p. 228 — 235.) erhielt aus dem Sediment von sechzig Pfund Urin über zwanzig Gran Quecksilber bei der Destillation. J. Andr. Buchner (Toxicologie. Zweite Aufl. Nürnberg. 1827. 8. S. 538.) erzählt, dafs er in sieben Unzen Bluts eines bis zu starker Salivation mit Quecksilber Behandelten, zwar nicht im Serum, wohl aber im Blutkuchen durch Destillation dasselbe gefunden habe, und zwar 0,28 laufendes Quecksilber; es ward auch Quecksilber im Harn, Speichel und Schweifs gefunden.

Es fragt sich also wohl, ob nicht eine Menge Stoffe eingesogen werden und in den Chylus kommen, von denen man es früher nicht hat zugeben wollen, weil man entweder mit zu geringen Mengen die Versuche anstellte, oder Stoffe auf nassem Wege abscheiden wollte, die sich nur durch die Destillation, oder durch Zerstörung des Verhüllenden darstellen lassen.

Anm. 2. Da in dem Abschnitt selbst von der Einsaugung mittelst der Oberfläche der höhern Thiere die Rede gewesen ist, so halte ich es nicht für überflüssig, die Einrichtung bei niederen Geschöpfen damit zu vergleichen. Wir finden hierbei bald, dafs die Einsaugung um so gröfser ist, als der Bau einfacher erscheint. Balsaminen, Hortensien und eine Menge anderer Pflanzen lassen Stengel und Blätter hängen, so wie es ihnen an Flüssigkeit fehlt, richten sich aber schnell empor, so wie ihren Wurzeln oder Stengeln Wasser dargeboten wird. Ebenso begierig saugen die Blätter mit ihren Spaltöffnungen die Feuchtigkeit auf, und ich habe eine Senfpflanze (*Sinapis arvensis*) die selbst auf dem trocknen Fenstergesims lag, drei Wochen dadurch, dafs sie mit einem Blatt in ein Glas mit Wasser tauchte, so erhalten, dafs sie neue Blumen und Blätter trieb; so wie aber jenes Blatt verfaulte, verwelkte die Pflanze. Link (Philos. botanica



p. 228.) scheint mir die für die Einsaugung der Poren in so großer Menge beigebrachten Gründe gar zu kurz abgefertigt zu haben, als daß man ihm darin folgen könnte. Mag es seyn, daß das dünne Blatt der *Browallia elata* auf beiden Seiten gleich einsaugt: aber hat sie wirklich nur Poren auf der einen Seite, haben sie nicht die Stengel u. s. w.? Ich erinnere mich dessen jetzt nicht. Wenn zweitens Nees von Esenbeck an den Poren der Nadeln bei *Pinus* ausgeschwitzte Materien gesehen hat, so kann recht wohl am Rande etwas anderes statt finden. Ich finde meine für jene Einsaugung, in meiner Pflanzen-Anatomie S. 62 — 106. mitgetheilten Beobachtungen und Erfahrungen dadurch wenigstens auf keinen Fall irgend widerlegt.

Bei den Infusionsthieren, Polypen und ähnlichen einfachen Thieren, wo sich keine besondere Organe zur Aufnahme der Stoffe finden, sind wir gezwungen, eine große Einsaugung anzunehmen; ja das ganze Ernährungsgeschäft mag bei ihnen darauf beruhen; aber näher nachweisen läßt sich darüber nichts.

Deutlich und erwiesen hingegen ist eine starke Einsaugung bei den Eingeweidewürmern, und die Werkzeuge derselben zum Theil sehr sichtbar. Wenn man Kratzer (*Echinorhynchi*) ganz flach und zusammengefallen in Wasser legt, so sieht man sie schnell aufschwellen. Fr. Aug. Treutler (*Quaedam de Echinorhynchorum natura*. Lips. 1791. 8. tab.) zeigte überdies, was ich öfters wiederholt habe, daß wenn man jene Thiere, indem sie flach und zusammengefallen sind, hier und da unterbindet, oder auch einen abgeschnittenen Theil an beiden Enden auf eben die Art verschließt, daß alles zwischen den unterbundenen Stellen schnell im Wasser strotzt. Otto Fr. Müller hatte auch schon früher bei einem Kratzer (*Echinorh. compressus*. Entoz. Hist. T. II. P. 1. p. 256.) große, von mir ebenfalls beobachtete Poren gefunden, und nachdem ich in Neapel den *Echinorh. vasculosus* (Entoz. synops. p. 334.) entdeckt hatte, dessen Haut das zierlichste Gefäßnetz darstellt, lernte ich auch bald die vielen Hautgefäße des Riesenkratzers (*Ech. Gigas*. Synops. p. 582.) kennen, die jeder leicht auf die dort von mir



angegebene Art beobachten kann. Wahrscheinlich sind auch die Bläschen und Fädchen an der Haut des Spulwurms (*Ascaris lumbricoides*), wenigstens größtentheils, zur Einsaugung bestimmt; hin und wieder finden wir auch selbst die Einsaugung gefärbter Materien sehr groß, wie bei den bandförmigen Würmern, so daß sie leicht eine andere Farbe annehmen (Entoz. I. p. 270. p. 275.), ohne daß wir jedoch dabei die Organe der Einsaugung kennen.

So stark kenne ich weiterhin unter den wirbellosen Thieren die Einsaugung freilich nicht, doch wird ein näheres Studium der Lebensweise derselben uns gewiß noch manches Aehnliche darstellen; die Kiemen und vielerlei Anhängsel mögen bei ihnen zum Theil wenigstens zur Einsaugung dienen.

Die Haut der Fische ist, wie die der Vögel, wohl überall so beschaffen, daß an eine Einsaugung durch dieselbe nicht zu denken ist. Bei den Amphibien hingegen ist die Einsaugung sehr groß, und wenn sie matt und eingeschrumpft sind, erholen sie sich gewöhnlich bald im Bade, und wer Schlangen, Eidechsen u. s. w. länger lebend erhalten will, darf durchaus nicht unterlassen, sie zuweilen in Wasser zu setzen. Eine Stacheleidechse, die Ehrenberg mir aus Aegypten mitgebracht hatte, und die sehr eingeschrumpft war, erholte sich ziemlich im Wasser; eine durch Karl v. Schreibers Güte erhaltene *Lacerta apus* Pall. (*Pseudopus Merrem*) blieb stundenlang im lauen Wasser sitzen; von Fröschen und Salamandern ist es auch bekannt, daß sie Wasser verlangen, Schildkröten ebenfalls.

Auf die Einsaugung durch die Lungen ist bei den Amphibien wohl kaum zu rechnen, da die Lungen der meisten derselben zu einfach sind, und ihr Einathmen mit sehr geringer eigener Kraft geschieht. Bei den Vögeln mag die Lungeneinsaugung nicht gering seyn, doch fehlen uns darüber die Beweise, die jedoch, wie ich glaube, nicht so schwer zu erhalten seyn dürften. Bei den Fischen könnte wohl etwas auf die Kiemen, zu rechnen seyn.



§. 417.

Magendie's scheußliche Versuche, wo Gifte in die hintere Extremität eines Hundes eingebracht wurden, welche nur mittelst der Schenkel-Arterie und Vene mit dem übrigen Körper zusammenhing, und die Vergiftung dadurch eben so schnell bewirkt ward, als wenn der volle Zusammenhang des Schenkels und Körpers statt gefunden hätte, beweisen gar nichts gegen das Einsaugungsvermögen der lymphatischen Gefäße, da wohl kein irgend unsichtiger Physiolog alle Vergiftungen auf dem Wege durch die Saugadern annehmen wird.

Die Einsaugung des eingepfachten Blatterngifts, des venerischen Giftes, der faulen Stoffe bei Verletzungen an Leichnamen von Schwindsüchtigen, Wassersüchtigen, Krebshaften u. s. w. geschieht wohl gewöhnlich durch die lymphatischen Gefäße, wie die Anschwellung zuerst der nächsten und dann der entfernteren Drüsen und die gerötheten sichtbar werdenden Stränge der einsaugenden Gefäße darthun. Doch ist es auch hier nicht durchaus nöthig, denn wenn man sich z. B. an cariösen oder sonst kranken Knochen verletzt, oder schon vorher eine wunde Stelle hatte, so mag auch leicht etwas unmittelbar in das Blut kommen und dadurch der Erfolg in manchen Fällen so schnell einen üblen Charakter annehmen. Am schnellsten geschieht die Vergiftung, wenn gewisse, dem Lebensprincip besonders nachtheilige Stoffe, unmittelbar ins Blut gebracht werden, und so das Ganze lähmen. Wer er-



innert sich nicht an Fontana's lehrreiche Versuche, wo das Ticunas-Gift, so wie es in die Drosselader der Kaninchen gebracht ward, sie tödtete, als ob sie vom Blitz getroffen wären, so daß der Tod gewöhnlich den Convulsionen vorgreift, und wenige Secunden dazu hinreichen, wie es scheint, bis das Gift zum Herzen kommt; brachte er das Pfeilgift hingegen in den Schenkel der Thiere, so bedurfte es mehrere Minuten, um den Tod zu bewirken. *Traité sur le venin de la vipère* T. II. p. 110. p. 102. Eben so fand er es mit dem Viperngift, nur tödtete es schneller in andern Theilen; nicht voll so schnell, aber doch auch in sehr kurzer Zeit, wenn es unmittelbar in die Drosselader gebracht ward. Es ist auch bekannt, daß nicht blos der Tod erfolgt, sondern daß gleich die Reizbarkeit erlischt, schnell die Fäulniß um sich greift: wer könnte hier also an eine Einsaugung durch Saugadern, durch einen Transport des Gifts in denselben u. s. w. denken? Wenn daher Magendie (*Physiologie* Ed. 2. T. 2. 265.) zwei Grane (also nicht wenig) eines der stärksten Gifte, des Upas Tiente, dem Hunde in den Fuß brachte (*deux grains enfoncés dans la patte*), so mußte das Gift ja in das Blut kommen, und da war es wohl kein Wunder daß die Wirkung des Giftes vor der vierten und der Tod vor der zehnten Minute eintrat.

Anm. 1. Fontana machte bekanntlich die Erfahrung, daß wenn er die von Vipern gebissenen Theile früh genug unterband, oder amputirte, das Gift auf den übrigen Körper kei-



nen Erfolg zeigte, daß es also von entfernteren Theilen einer gewissen längeren oder kürzeren Zeit bedarf, um das Gift (im Herzen?) wirken zu lassen. David Barry (*Mémoire sur l'absorption. Annales des sciences naturelles. T. 8. p. 315 — 334.*) hat die interessante Entdeckung gemacht, daß die Einwirkung der in einen Theil gebrachten Gifte (die stärksten Pflanzengifte, Strychnin, Upas tiente, sowohl als Viperngift) durch Ansetzen von Schröpfköpfen verhindert ward. Offenbar wird hier stärker nach außen gewirkt; das Blut aus der gebissenen oder verletzten Stelle nach außen gezogen, und mit ihm die giftigen Stoffe, und das ehemals angewandte Ausaugen der Wunden von vergifteten Waffen u. s. w. war offenbar dasselbe. Nachdem der Schröpfkopf gewirkt hat, wird die vergiftete Stelle ausgeschnitten und ein neuer Schröpfkopf angesetzt. Wo gleich alles ausgeschnitten oder zerstört werden kann, ist es wohl das Kürzeste; sonst ist Scarification und Schröpfkopf, oder dieser allein gewiß empfehlenswerth. Niemand wird aber deswegen dem Verfasser glauben, wenn er den Schluß daraus zieht: „Que la première opération de l'absorption, opération par laquelle les substances étrangères pénètrent dans les vaisseaux, soit par l'ouverture qu'on y pratique, soit par leurs propres pores, est placée exclusivement sous l'influence de la pression atmosphérique, et que le transport de ces substances au coeur est placé sous la même influence et sous celle des autres puissances mineures, qui aident à la circulation veineuse. Ainsi l'absorption est soumise toute entière aux lois, qui président à la progression centripète des fluides chez les animaux, qui respirent par la dilatation active des cavités thoraciques.“ Hierüber in dem nächsten Abschnitt. Man begreift nicht, wie in unserm Zeitalter so mechanische Ansichten des Organismus Eingang finden können!

Anm. 2. Die Entzündung der einsaugenden Gefäße nach Verletzungen an Leichnamen findet sich in der Regel nur bei schwächlichen Personen: unter denen im Paragraph genannten erschwerenden Umständen kann sie aber auch freilich den Stärk-



sten befallen. Ribes (*Mém. de la soc. d'Emul. T. 8. P. 2. p. 649.*) bezweifelt, daß diese rothen Stränge von einer Entzündung der lymphatischen Gefäße herrühren. Einen Mann, der des Abends von einem Cameraden im Streit in den linken Zeigefinger gebissen war, sah Ribes am folgenden Morgen um sechs Uhr; die Wunde war stark gequetscht und von ihr liefen Stränge nach der Achsel. Er fügt hinzu, daß wenn das eine Entzündung war, sie in kurzer Zeit hätte entstehen müssen. Allein bei einer solchen gebissenen Wunde war die Zeit wahrlich nicht zu kurz dazu. Und wenn Ribes die Röthe von eingesogenem Blute herleitet, so müßte er doch billig darthun, wie in allen solchen Fällen Blut einzusaugen wäre? Nach andern Extravasaten sieht man ja auch jene Stränge nicht. Endlich zugegeben, daß sie in einigen Fällen Blut eingesogen haben, so gilt das doch nicht von denen, wo in ihrem Verlaufe Schmerzen sind, und zuweilen Abscess auf Abscess in ihnen erscheint, so daß ich hier einen Fall weifs, wo über zwanzig Abscesse bei einem Manne sich entwickelten.

§. 418.

Ein Argument einiger neueren Schriftsteller, wodurch sie die geringe Bedeutung der Saugadern darthun wollen, die angeblich ohne Nachtheil erfolgte Unterbindung des Saugaderstamms, verdient durchaus keine Berücksichtigung. Man kann hier recht eigentlich den Satz geltend machen, daß wer zu viel beweiset, gar nichts beweiset.

Astley Cooper (*Reil's Archiv B. 5. S. 157.*) fand ein Paar Male den Brustgang in menschlichen Leichen verstopft, allein dann auch seitliche Gefäße, die von unten über den verstopften Theil hinaufstiegen und sich hier in den Brustgang einmündeten: er fügt sehr gut hinzu, daß die Saugadern



hierin den Arterien und Venen ähneln, bei welchen die kleineren ihre Stelle vertreten, wenn die Hauptstämme gelitten haben. Die kleinen Gefäße lassen sich sehr ausdehnen, ohne daß ihr Geschäft dadurch leidet. Ward der Brustkanal in Hunden nahe vor seiner Endigung unterbunden, so starben die Thiere, ausgenommen in einem Falle, wo ein ungewöhnlicher Ast zur rechten Seite fortging.

Magendie (*Journal de Physiologie* T. 1. p. 21.) erzählt, daß Dupuytren den Brustgang bei mehreren Pferden unterbunden hat, und daß einige derselben nach fünf bis sechs Tagen gestorben sind, andere den vollen Schein der Gesundheit behalten haben. Bei jenen, die so früh starben, konnte Dupuytren keine Materie aus dem untern Theile des Brustgangs in die Schlüsselbeinvene treiben; bei den andern aber, die die Unterbindung ertrugen, konnte man alle Arten Flüssigkeiten mit Leichtigkeit in jene Vene bringen, und zwar durch zahlreiche Verbindungen lymphatischer Gefäße im hintern und vordern Mediastinum, welche in den Winkel der Schlüsselbeinvenen übergingen. Magendie war selbst bei der Oeffnung eines Pferdes zugegen, dem Dupuytren vor sechs Wochen den Brustgang unterbunden hatte; dieser war an der Stelle völlig geschlossen, aber es zeigten sich deutliche Verbindungsgefäße zwischen dem untern Theile des Brustgangs und den Schlüsselbeinadern. Magendie gesteht auch daher selbst, daß Flandrin's frühere  
ähn-



ähnliche Versuche, wo kein Nachtheil auf eine solche Unterbindung folgte, nichts beweisen.

Wer wird also einem Versuche glauben, den Leuret und Lassaigue (S. 180.) erzählen, wo sie einem Hunde den Brustgang unterbanden, und da er nach achtundfunzig Tagen gesund war, und sogar zugenommen hatte, ihn tödteten, und den einfachen Brustgang verschlossen fanden. Bei den Hunden ist die Schwierigkeit, den Brustgang zu unterbinden, so sehr groß, daß man wohl nicht jenen Chemikern zutrauen darf, eine solche mißliche Operation mit Erfolg angestellt und hernach die Untersuchung richtig geführt zu haben. Da verdienen wohl Astley Cooper und Dupuytren, ein Paar der geschicktesten Chirurgen aller Zeiten, einen höheren Grad des Zutrauens.

Ein zweiter Einwurf ist eben so gehaltlos. Man sagt nämlich die einsaugenden Gefäße fehlten mehreren Theilen, obgleich die Einsaugung nirgends fehle: allein außer dem Mutterkuchen sind sie jetzt wohl überall nachgewiesen. Mascagni und Schreger sahen sie in einzelnen Theilen des Auges; und im Gehirn, wo man sie früher vermißt hatte, sieht man sie öfters an mehreren Stellen sehr deutlich, wie ich aus vielfacher Erfahrung bezeugen kann; was den Mutterkuchen aber betrifft, so ist wohl dessen Bau besonders in der Mitte und in den folgenden Monaten mehr zu untersuchen, statt daß man ihn gewöhnlich nur nach geschehener Geburt zergliedert, wo er sein Leben beendigt hat. Es ist



aber überdiß ein so eigenthümliches Gebilde, daß von ihm kein Schluß auf andere Theile gilt. Wären also wirklich keine Saugadern in ihm, so würde das gegen andere Theile nichts beweisen.

Anm. Auf das Neue will ich jedoch erinnern, daß so wenig die hornartigen Theile überhaupt, eben so wenig auch die serösen Häute, die offenbar der Epidermis und dem Epithelium ganz analog sind, Saugadern besitzen. Man findet diese nur von ihnen bedeckt, oder in zwei Lamellen eingeschlossen. Man kann sie z. B. unter der vom Bauchfell stammenden Haut der Leber sehen, aber ohne, daß eine einzige Saugader in ihr Gewebe einging; in das breite Band der Leber aber gehen sie hinein, weil das aus zwei Platten besteht. Die serösen Häute sind nur Ueberzüge und Verbindungshäute, ohne eigne Organisation, ohne alle Gefäße und Nerven. Wer dagegen streitet, der will nicht sehen, was so klar ist, daß man sie abziehen kann, und alles darunter liegen bleibt.

§. 419.

Häufig ist eine rückgängige Bewegung des Saftes in den Saugadern angenommen worden, allein nur hypothetisch, oder wenigstens auf eine nie zu billigende Weise.

Es ist nämlich keine Frage, daß nicht das Quecksilber zuweilen bei dem Einspritzen dieser Gefäße etwas rückwärts laufen, und also ihre Klappen überwinden kann, allein es ist dann bei dem Menschen, wie bei den Säugthieren, gewöhnlich nur eine sehr kleine Strecke, kaum einen oder ein Paar Zoll lang; eben so kann man zuweilen, indem man auf die sich anfüllenden Gefäße streicht, das Quecksilber daraus in einige Seitenäste etwas rückwärts drücken: allein



das Alles ist ganz unbedeutend. Im Gekröse der Seeschildkröten geht das Quecksilber leichter zurück, und es fließt zuweilen aus einem größeren Gefäße in die allerkleinsten, welche auf der Oberfläche des Darms unter der Peritonealhaut liegen, so daß hier schwerlich Klappen anzunehmen sind.

Eine Hülfe kann dem Organismus bei dem Menschen und den Säugthieren daraus also gewiss nicht erwachsen, da die Klappen ihrer Saugadern viel zu häufig und zu stark sind.

Anm. Erasmus Darwin rechnete vorzüglich auf die rückgängige Bewegung des Safts in den Saugadern, um daraus den schnellen Uebergang der getrunkenen Flüssigkeiten in die Harnblase zu erklären, allein dieser läßt sich ohne das begreifen und bei unterbundenen Harnleitern, wo doch grade jene rückgängige Bewegung der Saugadern recht erspriesslich gewesen wäre, kommt kein Tropfen in die Harnblase. Das Nähere darüber in dem Abschnitte von der Harnbereitung. Ausführlich spricht Soemmerring gegen jene rückgängige Bewegung in seiner Gefäßlehre S. 498 — 500.

§. 420.

Die erste gründliche und zugleich sehr umfassende Darstellung des Chylus verdanken wir dem zu früh verstorbenen A. G. Ferd. Emmert, der seine, zuerst mit Reufs, angestellten Versuche in Scheerer's Journal der Chemie (Heft 26 und 36) bekannt machte, später aber dieselben, und auch neuere mit seinem Bruder angestellte in Reil's Archiv der Physiologie B. 8. S. 145—221. ausführlich behandelte: Beiträge zur nähern Kenntniß des Speisesafts und dessen Bereitung.



Emmert nahm den Chylus von Pferden und konnte ihn daher in größeren Quantitäten untersuchen, denn gleich bei seinem ersten Versuche fing er in einer halben Stunde so viel aus dem Brustgang eines Pferdes auf, daß er glaubte, bei größerer Sorgfalt würde er wohl ein Pfund Chylus erhalten haben. Dieser war dünnflüssig und fühlte sich klebrig an; aus den kleineren Milchgefäßen erschien er milchweiß; der aus ihren Stämmen und aus der Cisterna Chyli war gelblich, noch mehr der im Brustgange selbst. An der Luft ward der Chylus pfirsichblüthfarben, vorzüglich der erstere (S. 151.). Späterhin fand er auch diese Röthung an der Luft bei dem Chylus eines andern Pferdes (S. 190.), und führt auch (S. 193.) Elsner's ältere Beobachtung an, der in Milchgefäßen, die ein Paar Stunden unterbunden gewesen waren, eine blutrothe Flüssigkeit fand. Dieselbe Farbe ist nachher von vielen Anderen beobachtet; namentlich bezieht sich Tiedemann darauf bei den Saugadern der Milz, vergl. diesen Theil der Physiologie S. 183. Anmerk. 1. Tiedemann und Gmelin (Die Verdauung. 1. S. 248 — 50.) schlossen übrigens aus ihren Versuchen mit dem Chylus aus dem Brustgang des Pferdes, daß derselbe seine rothe Farbe nicht durch den Zutritt der Luft erhält, sondern schon für sich roth gefärbt ist, und daß diese Farbe nur durch das Sauerstoffgas erhöht wird.

Der Chylus gerinnt, wie Emmert sehr gut ausinandergesetzt hat, in einen Kuchen, der in einem



sich immer mehr ansammelnden Serum schwimmt, jedoch eine viel geringere Masse ausmacht, als der Blutkuchen, und ebenfalls aus dem Cruor analogen Kügelchen und dem Faserstoff besteht. Der seröse Theil enthielt sehr viel Wasser, etwas kaustisches Mineralalkali, etwas Kochsalz, Eiweißstoff, Gallerte, phosphorsaures Eisenoxyd und wahrscheinlich phosphorsaures Natrum. Der Cruor-artige Theil sollte aus Eiweißstoff, Gallerte und phosphorsaurem Eisen bestehen. Der faserige Theil verhielt sich, wie die Blutfaser.

Es enthielt    Blut.                    Chylus.

Serum . . 0,717 . . . 0,989

Faserstoff 0,75 . . . 0,010

Cruor \* . . 0,206 . . . unwiegar

Blutserum.                    Chylusserum:

Verdampfbarer Gehalt 0,775 . . 0,950

Fixer Gehalt . . . 0,225 . . 0,050

Die Neigung des Chylus sich in jene Theile (Serum, Faserstoff und Cruor) zu trennen, nimmt immer mehr zu, je mehr sich derselbe der Mitte des Brustgangs nähert, und zugleich werden dessen Stoffe einander immer unähnlicher und denen des Bluts analoger. Weiterhin, wie es scheint, verändert er sich nicht mehr im Brustgang, er ist dann aber auch schon dem Uebergang in das Blut nahe.

Vauquelin (Analyse du Chyle de Cheval. Annales du Muséum d'Hist. Nat. T. 18. p. 240—50.), der in einem Falle vorzüglich Eiweiß, dann Faserstoff, eine fettige Substanz, welche dem Chylus den Anschein der Milch giebt, verschiedene Salze und



phosphorsaures Eisen fand; beobachtete in einem andern farbenlosen Chylus aus dem Brustgange eines rotzigen Pferdes, sehr wenig Spuren von Faserstoff, auch weniger Eiweiß: der Chylus war aber auch flüssiger wie gewöhnlich, und gerann nicht von selbst, enthielt aber ziemlich viel Fett. Hierin liegt eine große Analogie mit dem Blute rotziger Pferde, und es wäre zu wünschen, daß man den Chylus in mehreren Pferdekrankheiten mit dem Blute vergleiche.

Alex. Marcet (Some Experiments on the chemical nature of Chyle. Med. Chir. Transact. VI. p. 618 — 31.) verglich den Chylus von Hunden, die mit vegetabilischer, und von Hunden, die mit thierischer Nahrung gefüttert waren. Er fand in beiden Fällen das specifische Gewicht des Serums im Chylus zwischen 1021 und 1022; der feste Theil des Chylus betrug zwischen 50 und 90 Tausendtheile; die salinischen Theile etwa 9 Tausendtheile; der Chylus von vegetabilischer Nahrung schien dreimal so viel Kohle zu enthalten, als der von thierischer; der letztere faulte in wenigen Tagen, während der von vegetabilischer Nahrung Wochen, ja Monathe lang aufbewahrt werden kann. Dieser ist durchsichtiger, fast wie Blutwasser, ohne rahmartige Theile; jener hingegen ist milchig, und wenn er steht, setzt sich eine rahmartige Substanz auf seiner Oberfläche an, enthält auch außer Eiweiß, das beiden Arten des Chylus gemein ist, Kügelchen einer rahmartigen Substanz. Gallerte fand Marcet nicht im Chylus, wie sich erwarten liefs.



Brande's Untersuchung eines Chylus von einem Thiere das lange gehungert hatte, habe ich Physiol. 1. S. 155. nebst Soemmerring's Beobachtungen über die Lymphe vom Fuß einer Frau angeführt. Jene stimmt aber durchaus nicht mit der spätern Analyse des Chylus von einem Hunde, den Magendie (Physiol. Ed. 2. p. 129.) mehrere Tage hatte hungern lassen, und worin der treffliche Chemiker Chevreul viel mehr fand, als Brande gefunden hatte, nämlich:

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| Wasser . . . . .            | 926,4         |
| Faserstoff . . . . .        | 004,2         |
| Eiweiß . . . . .            | 061,0         |
| Salzsaure Soda . . . . .    | 006,1         |
| Kohlensaure Soda . . . . .  | 001,8         |
| Phosphorsaure Kalkerde      | } 000,5       |
| Phosphorsaure Talkerde      |               |
| Kohlensauren Kalk . . . . . |               |
|                             | <hr/> 1000,0. |

Mit dieser Analyse stimmt die von Leurer und Lassaigue (Recherches p. 165.) fast ganz überein. Sie fanden nämlich im Pferdechylus:

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Wasser . . . . .              | 925            |
| Eiweiß . . . . .              | 57,36          |
| Faserstoff . . . . .          | 3,30           |
| Salzsaure Soda . . . . .      | } 14,34        |
| Salzsaures Kali . . . . .     |                |
| Soda . . . . .                |                |
| Phosphorsauren Kalk . . . . . |                |
|                               | <hr/> 1000,00. |



Mit Marcet sind sie weniger einig. Sie sagen, daß der Chylus, von welchem Thiere er auch genommen werde (doch scheinen sie nur den von Hunden und Pferden untersucht zu haben), und welche Nahrung zu seiner Bereitung gedient haben möge, immer Faserstoff, Eiweiß, eine fette Materie, Soda, salzsaure Soda und phosphorsauren Kalk enthalte; daß aber diese Stoffe nach den verschiedenen Nahrungsmitteln, nach dem Gesundheitszustande der Thiere und dergleichen mehr, in verschiedenen Verhältnissen gefunden werden.

Wie im Blut und in der Milch Kügelchen sind, so finden sie sich auch im Chylus; doch nicht wie in dem Blute von verschiedener Gestalt, sondern im Chylus der Vögel sind sie so gut rund als im Chylus der Säugthiere. Leuret und Lassaigne (p. 171.) halten die Verschiedenheit der Gestalt der Kügelchen in dem Chylus und im Blut der Vögel für etwas Gleichgültiges, da bei verschiedener Form doch die Structur gleich seyn könne. Diefß möchte ich jedoch nicht zugeben. Wenn ich auch nicht mit Prevost und Dumas (*Annales de Chimie et de Physique* T. 18. p. 295.) annehmen will, daß die verschiedene Gestalt der Kügelchen des Säugthierblutes dem Vogel bei der Transfusion den Tod bringt, so kann ich doch bei verschiedener Form der Blutbläschen keine Identität der Structur annehmen: worin soll diese bestehen? Offenbar muß also der Chylus eine größere Veränderung untergehen, wenn aus seinen Kügelchen Blutbläschen



werden sollen: wahrscheinlich geschieht dieß aber gar nicht, sondern der Chylus wird im Blute selbst zersetzt und mit ihm in den Lungen umgebildet. Die Idee, daß den Chylusbläschen im Blute gleichsam ein Mantel umgehängt wird, ist widerstrebend. Das Leben des Bluts läßt kein ewiges Vegetiren derselben Bläschen denken, da selbst im Festen ewiger Wandel ist, um so weniger wird aus dem Chylus etwas übergehen, das im Blut fort besteht. Genug die Analogie des Chylus und des Blutes ist erwiesen, und der Chylus wird nur aus organischen Materialien bereitet: wenn also auch im Chylus schon nach Leuret und Lassaigue ähnliche Kügelchen, nur zerstreut, vorkommen, so hat das nichts Auffallendes.

§. 421.

Ueber die Menge der Lymphe und des Chylus, die zugleich im Menschen vorhanden seyn möchte, läßt sich nur mit Wahrscheinlichkeit bestimmen. Nehmen wir nämlich achtundzwanzig bis dreißig Pfund Blut im erwachsenen Menschen an; rechnen wir davon fünf Neuntel auf die Venen, und vier Neuntel auf die Arterien, und nehmen wie billig mit Soemmerring an, daß die Saugadern mehr Flüssigkeit halten, wie diese, so sehen wir, daß eine beträchtliche Masse Lymphe und Chylus vorhanden seyn muß. Im Anfang dieses Paragraphs ist gesagt, daß Emmert glaubte, er hätte wohl in einer halben Stunde bei dem Pferde ein Pfund Chylus sammeln können. Die einsaugenden Gefäße



wirken auch überall und müssen eine der von den aushauchenden Gefäßen abgesetzten Flüssigkeiten gleiche Masse wenigstens einsaugen, können aber viel mehr aufnehmen. Von dem Getränk wird schon im Magen durch die Saugadern aufgenommen, und dasselbe geschieht auch gleich im Darm, da das mehrste Getrunke schnell in diesen übergeht. Die eigentlichen Nahrungsmittel, besonders die vegetabilischen, erfordern eine längere Vorbereitung, und vor ein Paar (2—4) Stunden, wird wohl kein Chylus gebildet. Dessen wird auch nach einer gewöhnlichen Mahlzeit nicht viel seyn, vielleicht gewöhnlich nur ein Paar Unzen, während das Uebrige bloßes Serum ist. Der Harn der Getränke (urina potus) ist wasserhell; dieß Wasser bedarf keiner großen Verarbeitung, wird leicht aus dem Magen und Darmkanal aufgenommen, und da die neue Aufnahme drängt, schnell ins Blut gebracht, und schnell in den Nieren abgeschieden. Betrachten wir, daß diese kleinen Organe in Harnruhrkranken dreißig bis vierzig Pfund Harn in 24 Stunden absondern können, so wird es wohl nicht zu viel scheinen, daß die große Menge der einsaugenden Gefäße des Nahrungskanals das Wasser dazu aufnehmen kann. Man darf ja nicht vergessen, daß hier ein exaltirter, oder durch Gewohnheit vermehrter Zustand der Thätigkeit vorhanden ist, und daß es dazu des Pfortadersystems nicht bedarf, das doch schon seine angewiesenen Geschäfte hat.

---



## Neunter Abschnitt.

### Von dem Kreislauf des Bluts.

#### §. 422.

Das Herz sendet das Blut durch die Arterien zu allen Theilen des Körpers und nimmt es von diesen durch die Venen wieder auf, und dieß ist, was man im Allgemeinen unter dem Kreislauf des Bluts (*circulus s. circuitus sanguinis*) versteht. Es geht aber, wenn das Kind nach der Geburt vollständig athmet, das durch die Hohladern (*venae cavae*) zu dem Herzen zurückkehrende Blut durch die Lungenschlagader (*arteria pulmonalis*) zu den Lungen, und durch die Lungenadern (*venae pulmonales*) wieder aus diesen zu dem Herzen, und von ihm durch die Aorta zum ganzen Körper und wieder in die Hohladern u. s. w. Man unterscheidet daher einen großen und einen kleinen Kreislauf (*circulus sanguinis major et minor*): den großen, wo das Herz das Blut durch die Aorta zu allen Theilen sendet, und die Hohladern es ihm wieder bringen; den kleinen, wo das Blut durch die Lungenarterie den Lungen zugeführt wird, und durch die Lungenvenen zum Herzen zurückkehrt. Den kleinen Kreislauf hatte schon Galen zum Theil eingesehen, gänzlich erkannten ihn Servetus und Caesalpinus, und eben diese trefflichen Männer lehrten auch den großen Kreislauf gegen das Ende des sechszehnten Jahrhunderts, doch bleibt



dem berühmten Wilhelm Harvey das Verdienst, ihn im Anfange des siebenzehnten zuerst in einer eigenen Schrift umständlich aus einander gesetzt zu haben.

Anm. Nachdem die Klappen der Venen gegen die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts von Cananus entdeckt waren, worüber ich mich auf Vesal, auf Haller und Nicolo Zaffarini (*Scoperte anatomiche di Gio. Batista Canani. Ferrara 1809. 8.*) beziehe, mußte eine Untersuchung zu der andern, eine Entdeckung zu der andern, führen. Die Schrift des Mich. Servetus *de trinitatis erroribus* 1531. 4. habe ich nie gesehen, ich besitze aber sein späteres ausführlicheres Werk: *Christianismi restitutio* 1553. 8. in einem, wie es heißt, von Cph. Gottlieb v. Murr besorgten Nachdruck, und daraus geht unwidersprechlich hervor, daß er nicht bloß den kleinen Kreislauf vollständig kannte, wie auch Haller (*Bibl. Anat. I. p. 204.*) zugesteht, sondern daß er auch den großen Kreislauf, wenn gleich nicht so genau, einsah. Die, welche jene Schrift nicht zur Hand haben, und von diesem unglücklichen, durch des blutdürstigen Calvin's Anstiften verbrannten Arzte mehr wissen wollen, finden es in: *Historia Michaelis Serveti. prags. J. Laur. Mosheim resp. Henr. ab Allwoerden. Helmst. 1727. 4.* — Joh. Lorenz von Mosheim neue Nachrichten von dem ber. Mich. Servet. Helmst. 1750. 4. — *The unnoticed Theories of Servetus by Ge. Sigmond. Lond. 1826. 8.*

War Haller gegen Servetus wenig gerecht, so ist er (*Bibl. Anat. I. p. 239.*) gegen Andreas Caesalpinus völlig ungerecht und scheint ihn kaum selbst gelesen zu haben. Jac. Douglas (*Bibliographiae Anatomicae Specimen. Lond. 1715. 8. p. 137. Ed. Lugd. Bat. 1734. p. 164.*) ist hingegen gerechter und sagt, daß Caesalpin den Kreislauf entdeckt, Harvey aber in einem besondern Werke auseinandergesetzt habe, und daß ihr Verdienst daher gleich groß sey. Auch Senac ist billiger als Haller. Douglas ist mit Recht der Meinung, daß



Realdus Columbus des Servetus Entdeckungen benutzt habe, und mich dünkt, daß man dies auch von Caesalpinus glauben müsse. Dieser lehrte gradezu den großen, wie den kleinen Kreislauf, nannte ihn auch selbst *circulatio*, und außer den von Douglas genannten Stellen aus seinen *Quaestiones peripateticæ et medicæ*, wovon ich die Ausgabe Venet. 1593. 4. besitze, hat Sprengel auf eine interessante Stelle aus seinem seltenen Werke *De plantis libri XVI*. Florent. 1583. 4. aufmerksam gemacht, wo er bei einer Vergleichung der Pflanzen und Thiere (p. 3.) sagt: Nam in animalibus videmus alimentum per venas duci ad cor, tanquam ad officinam caloris insiti et adepta inibi ultima perfectione per arterias in universum corpus distribui, agente spiritu, qui ex eodem alimento in corde gignitur. Was den ersten Satz betrifft, so war Harvey nicht weiter gekommen, da er die Function der einsaugenden Gefäße nicht einräumen wollte; er wußte auch eben so wenig, als Caesalpin, wie die Arterien und Venen zusammentreten. Servetus und Caesalpinus würden nicht so bei jeder Gelegenheit von dem Kreislauf gesprochen haben, wenn ihnen die Sache nicht so am Herzen gelegen hätte; Fabricius ab Aquapendente führte die von Cananus gemachte Entdeckung in seiner Schrift *de venarum ostioliis* 1603. weiter aus und man sieht, wie diese Gegenstände überall die Anatomen beschäftigten. Ist es daher irgend denkbar, daß Harvey, der fünf Jahre in Padua zubrachte, dort nichts von dem Allen erfuhr, obgleich Caesalpin's Werke ein Paar Meilen davon, in Venedig gedruckt waren? Und wenn er es ohne alle Frage wußte, wie konnte er überall in seinem Werke von seiner neuen Entdeckung sprechen, und von seinem Lehrer Fabricius sagen, daß er sich nicht mit dem Herzen beschäftigt habe. Ich spreche nicht von dem berühmten Serviten Paul Sarpi, dem Einige die Entdeckung des Kreislaufs zuschreiben wollen, da dies gar zu unsicher ist; da aber Fabricius, wie Sarpi auf Anstiften des Pabstes durch einen Meuchelmörder auf den Tod verwundet ward, sein Arzt war und ihn heilte, so mochte



Sarpi genug von dem Kreislauf gehört haben, hatte auch gewiß Caesalpin's Werke gelesen: Douglas irrt sich wenigstens mit Ge. Ent, Eloy und Andern, recht sehr, wenn er glaubt, daß Sarpi erst durch Harvey's Buch davon unterrichtet worden sey, denn dieses erschien 1628., und Sarpi starb fünf Jahre vorher, nämlich 1623., und Fabricius starb noch vier Jahre früher, nämlich 1619. Erst nach ihrem Tode trat Harvey mit seiner sogenannten neuen Entdeckung hervor. Er hat indessen unläugbar das große Verdienst, die Lehre vom Kreislauf zuerst in einem eigenen Werke vorgetragen und auf das Bündigste erwiesen zu haben; allein auch nach seinem Tode blieb genug hinzuzuthun, und fast über jeden einzelnen Punkt der Lehre herrschen noch jetzt sehr verschiedene Ansichten, so daß Einzelne das, was die Mehrsten als völlig ausgemacht ansehen, oft auf die wunderlichste Art in Zweifel ziehen und häufig die Beobachtung den Ausgeburten ihrer Phantasie nachsetzen.

§. 423.

Das Herz schlägt nach seinem ersten Beginnen ununterbrochen fort, in wechselnder Bewegung der Vorkammern und der Kammern. Während sich jene zusammenziehen und das in ihnen enthaltene Blut austreiben, erschlaffen diese und nehmen es auf, und wenn sich die Kammern zusammenziehen und ihr Blut in die Arterien stoßen, erschlaffen die Vorkammern und nehmen Blut von den Venen auf. Die Vorkammern sind auch durch ihre gemeinschaftliche Scheidewand und durch übergehende Fasern so sehr mit einander verbunden, daß eine völlige Zusammenziehung der einen, ohne die der andern, sich gar nicht denken läßt, und dasselbe gilt von den Kammern, denen nicht bloß ganze Faserschichten



gemeinschaftlich sind, sondern wo auch die Scheidewand einem großen Theile beider Kammern zum Stützpunkt dient. Dagegen streitet nicht, daß die hintere oder Aorten-Kammer bei ihren Zusammenziehungen viel mehr Kraft anwendet, so wie sie auch viel stärkeren Baues ist, und die Lungenarterienkammer bei vielen Thieren gleichsam nur als einen kleinen Nebentheil an sich liegen hat.

Zwischen den Vorkammern und den Kammern sind nur Zellgewebe, Gefäße und Nerven fortlaufend und keine einzige Muskelfaser geht von den Vorkammern zu den Kammern, oder umgekehrt, so daß sie hauptsächlich durch die äußeren und inneren fortlaufenden Häute zusammenhängen, und man die Vorkammern durch Kochen oder durch Maceration sehr leicht von den Kammern trennen kann.

Die Zusammenziehung (Systole) der Kammern geschieht nach allen Richtungen, so daß sie nicht bloß enger, sondern auch kürzer werden; bei der Erschlaffung (Diastole) der Kammern wird auch daher die vorige Ausdehnung nach allen Richtungen wieder eingenommen. Die Zusammenziehung (Systole) und Erschlaffung (oder Erweiterung, Diastole) der Vorkammern ist natürlich dadurch beschränkter, daß sie mit dem einen Ende an die Kammern stoßen und mit dem andern in die Venen übergehen.

Zu den Zusammenziehungen werden die Muskelfasern hier wie überall durch ihre Nerven gereizt, doch so, daß der Antagonismus der Kammern



und Vorkammern nothwendig die Sache erleichtert und das einströmende Blut jenen in größerer Thätigkeit erhält. Auch ohne dieses sehen wir jedoch das aus dem Körper genommene Herz noch lange seine Wechselwirkung fortsetzen, wo also nur die eigenthümliche (nie ohne ihre Beziehung zu den Nerven zu denkende) Muskelthätigkeit in Anspruch genommen werden kann, und eben so finden wir, daß durch eine Gemüthsbewegung, also durch vermehrten oder erschwerten und gehemmten Nerveneinfluß, die Bewegung des Herzens verstärkt und vermindert, beschleunigt und langsamer, ja aufgehoben werden kann.

Der Erfolg dieser Bewegungen hängt natürlich von dem eigenthümlichen Bau des Herzens ab. Wenn die Vorkammern erschlaßt sind, so bieten sie dem aus den Venen in sie einströmenden Blut kein Hinderniß dar, oder ziehen es gleichsam in sich; zu gleicher Zeit ziehen sich die Kammern zusammen, und finden für das Blut, welches sie dadurch austreiben, keinen Ausweg als durch die mit ihnen verbundenen Arterien, die Lungenarterie und die Aorta, deren halbmondförmige Klappen so eingerichtet sind, daß das Blut aus den Kammern leicht zwischen ihnen in die Arterien einströmen, allein nicht aus diesen in die Kammern zurücktreten kann. Eben so bei dem zweiten Moment, indem sich nämlich die Vorkammern nebst den deutlich musculösen Venenenden zusammenziehen, so bleibt dem Blute, das sie fortreiben, kein Ausgang als in die

Kam-



Kammern, und die in diese eintretenden Klappenringe (annuli valvulosi, oder in der vordern Kammer valvulae tricuspidales, in der hintern valvulae mitrales) sind durch ihre sehnigen Fäden so an die Papillarmuskeln geheftet, daß sie bei der Ruhe der Kammern festgehalten werden, das Blut also leicht in diese eintreten kann, die während der Zusammenziehung der Vorkammern erschlafft und leer sind.

Man hat oft gefragt, ob alles Blut aus den Vorkammern und eben so aus den Kammern bei deren jedesmaligen Zusammenziehungen ausgeleert wird oder nicht? Bei einem völlig regelmässigen Zustande sollte man jenes wohl erwarten: allein wenn sich die Vorkammern nicht kräftig genug zusammenziehen; wenn die Klappenringe nicht ganz frei, sondern vielleicht mit Auswüchsen von abgesetzter plastischer Lymphe bedeckt sind; so mag leicht bei den Zusammenziehungen der Vorkammern etwas Blut in die Venen zurücktreten, oder in den Vorkammern zurückbleiben; und eben so, wenn entweder die halbmondförmigen Klappen (wie in der Aorta so oft, besonders bei älteren Leuten geschieht,) verknöchern und dem Blute den Austritt aus der Kammer in die Arterie immer mehr erschweren, so bleibt auch in jener immer mehr Blut zurück; verschlossen aber die Klappenringe den Eingang zu den Vorkammern nicht genau, so könnte auch bei den Zusammenziehungen der Kammern leicht in jene etwas Blut zurückgetrieben werden.

Magendie (Physiol. II. S. 292.), wie früher



Senac und Andere, glaubt zwar, daß nie alles Blut aus den Kammern oder Vorkammern herausgepresst werde, giebt aber doch die Sache als sehr verschieden an, nach Maafsgabe der Kraft des Herzens, der Leichtigkeit des Durchgangs u. s. w. Ich sollte denken, es müßte doch ungefähr wenigstens einen Normalzustand geben, und den kann ich mir nur mit völliger Zusammenziehung und Entleerung denken, womit auch Haller (I. p. 397.) übereinstimmt. Bei Amphibien habe ich völlige Entleerung gesehen, wie Haller; auch bei Fischen, wenn ich nicht irre; bei den warmblütigen Thieren ist wegen der Dicke der Wände schwerer darüber zu urtheilen, und bei den Qualen, denen diese Thiere bei Vivisectionen unterworfen werden, entsteht leicht eine Unregelmäßigkeit der Bewegungen.

Anm. 1. Man hat zuweilen Verknöcherungen in und an dem Herzen gefunden, die seine Zusammenziehungen bedeutend einschränken mußten, wobei man aber nicht vergessen muß, daß sie sehr allmählig eintraten, und daß mit ihrer zu starken Ueberhandnahme der Tod gesetzt war. Wir haben auf dem anatomischen Museum das Herz eines Mannes, der lange an Beängstigungen sehr gelitten hatte, und wo die Oberfläche der Kammern mit einer dünnen sehr zerbrechlichen Knochenschale incrustirt ist; das Herz ist größer, als gewöhnlich, aber die Bewegung konnte nur erschwert gewesen seyn; in einem andern Herzen, das dem Museum eingesandt worden ist, sind sehr große Knochenmassen, allein das Ganze ist so beschaffen, daß ich nichts beurtheilen kann, und leider geschieht es nur zu oft, daß Theile bei der Leichenöffnung verstümmelt werden, und die Phantasie hernach den Mangel zu ersetzen sucht. Vinc. Malacarne (Delle Osservazioni in Chirurgia. P. II. Torino 1784.



8. p. 190 — 195.) erzählt einen Fall von dem ganz verknöcherten Herzen einer wilden Ente, allein wer soll nicht miss-trauisch werden, wenn er ausführlich von den *valvulis tricuspidalibus*, ihren sehnigen Fäden und Papillarmuskeln spricht, da doch alles dieses den Vögeln fehlt, und statt ihrer eine fleischige Klappe vorhanden ist, die zwar früher schon bekannt war, die aber Blumenbach (*Specimen Physiologiae comparatae inter animantia calidi sanguinis vivipara et ovipara*. Gott. 1789. 4. Fig. 2.) zuerst abgebildet und zu deuten versucht hat. Wenn Malacarne daher aus seiner Beobachtung einen Schluss gegen die immer wirkende Kraft des Herzens ziehen will, so ist wohl wenig darauf zu geben.

Die Verwachsungen des Herzens mit dem Herzbeutel kommen bekanntlich in Folge von Entzündungen sehr oft vor und erschweren die Bewegungen des Herzens mehr oder minder. Der Mangel des Herzbeutels dagegen kann wohl kaum einen grossen Einfluss darauf haben, besonders wenn die Brust geschlossen ist. In einem Fall, den unser Museum besitzt, liegt das Herz mit der linken Lunge in deren Sack der Pleura. Sonderbar ist es, dass bei vielen Amphibien und bei einigen Fischen die Spitze des Herzens mit dem Herzbeutel durch einen Uebergang ihrer Häute zusammenhängt. Unter den Amphibien wird es bei den Schildkröten, bei den Krokodilen und bei einigen Eidechsen hemerkt. Es leidet aber doch Ausnahmen: bei einer *Testudo tabulata* habe ich das Herz ganz frei und ohne Zusammenhang mit dem Herzen gefunden, und N. M. Hentz (*Philos. Transact. Philadelph. N. Ser. T. 2. p. 227.*) sah auch einen Fall, wo die Spitze des Herzens eines *Crocodylus Lucius* gar nicht am Herzbeutel befestigt war. Bei dem Aal habe ich die Verwachsung immer beobachtet, auch bei *Anarrhichas Lupus* ist sie geschehen; anderer Fälle von Fischen erinnere ich mich jetzt nicht. Einige Beschränkung, sollte man glauben, müsste diese Verbindung immer hervorbringen, und doch ist die Bewegung des Herzens bei Amphibien und Fischen überhaupt nur schwach.



Anm. 2. Ueber den Einfluß des Gehirns und Rückenmarks auf die Bewegung des Herzens ist in neuerer Zeit von le Gallois, Wilson Philip und Andern sehr viel gestritten, mir scheint aber die Sache zu ausgemacht zu seyn, um dabei zu verweilen. Wilson findet es unerklärlich, daß das Herz bei einem Thier, dem man das Gehirn und Rückenmark genommen habe, noch schlagen könne, und dessen ungeachtet von ihnen aus erregt werde: mir scheint es aber sehr deutlich. In dem regelmäßigen Zustande nämlich ist die Wirkung des Nervensystems auf das Herz ungestört und dieses von jenem abhängig; dadurch ist aber nicht das Aufhören aller Kraft des Herzens gesetzt, wenn Hirn- und Rückenmark weggenommen sind; nun ist auch noch immer etwas auf den Theil der Nervensubstanz zu geben, die im Herzen vorhanden und mit ihm zunächst verbunden ist.

Le Gallois *Expériences sur le principe de la vie, notamment sur celui des mouvemens du coeur et sur le siège de ce principe.* Paris 1812. 8. — Gegen le Gallois: *An Experimental Inquiry into the laws of the vital functions.* Ed. 3. Lond. 1826. 8. — Will. Clift *Experiments to ascertain the influence of the spinal marrow on the action of the heart in fishes.* Phil. Transact. 1815. P. 1. p. 91 — 96.

So gewiß aber der Nerveinfluß überhaupt ist, und wohl keine Oscillation einer Muskelfaser ohne den Gegensatz der Nervensubstanz gedacht werden kann, so wenig darf man hier ein besonderes Walten einer Nervenkraft für den Kreislauf annehmen, und selbst die Phantasie kann schwerlich an den dürftigen Vergleichen mit Sonnen und Planeten und dergl. Gefallen finden.

G. E. Vend die elliptische Blutbahn. Würzb. 1809. 8. J. Hnr. Oesterreicher Versuch einer Darstellung der Lehre vom Kreislaufe des Bluts. Nürnberg. 1826. 8. Eine Schrift die, bis auf diese kleine Ausschweifung, Lob verdient.

Anm. 3. Wenn oben gesagt ist, daß sich die Kammern oder die Vorkammern zugleich zusammenziehen, so spricht es



nicht dagegen, daß nach dem Tode eine einzelne Kammer oder Vorkammer zuckt, wenn sie gereizt wird; hier ist nur ein specieller Reiz auf einen schon geschwächten Theil, wo die Wirkung also nicht so groß seyn kann. So kann auch eine Kammer mit einem Hindernisse für sich zu kämpfen haben, z. B. die vordere, wenn die Lungenarterie sich zu schliessen anfängt, oder die hintere, wenn die halbmondförmigen Klappen der Aorta verknöchern u. dgl. mehr. Warum vorzugsweise die hintere Kammer krank wird, sich erweitert, reißt u. s. w. ist sehr klar, da sie größere Gewalt anzuwenden, und häufiger mit Hindernissen zu kämpfen hat.

Bei den Thieren ist das Verhältniß und die Verbindung oft sehr viel anders. Die stärkste Trennung sehen wir bei den Cephalopoden, wo die beiden Kiemenherzen und das Aortenherz drei abgesonderte Körper bilden. Merkwürdig ist ferner die besonders im Foetuszustande und im jüngern Thier sehr starke Spaltung des untern Theils der Kammern bei den wallfischartigen Thieren, so daß man die Gestalt eines solchen Herzens nicht übel mit der einer maldivischen Nuss verglichen hat. — Bei den wiederkäuenden Thieren ist die rechte Kammer gegen die linke sehr klein; noch mehr ist dies bei den Vögeln der Fall. Döllinger (Ueber den eigentlichen Bau der Fischherzen. In *Annalen der Wetterau. Gesellsch.* 2. B. S. 311 — 313. Taf. 13. Fig. 1 — 4.) hat die interessante Beobachtung gemacht, daß bei mehreren Fischen die äußere Schicht der Muskelfasern des Herzens sich von der innern trenne, und so gleichsam eine Anlage eines vordern, wenn gleich ringsum geschlossenen Ventrikels bilde. Es ist allerdings gewissermaassen ein Rudiment davon und die nähere Bestimmung des Zwecks müßte nicht unwichtig seyn.

Blumenbach hat mit Recht die fleischige Klappe der rechten Kammer des Vogelherzens, wovon Anm. 1. gesprochen ist, dahin gedeutet, daß hier größerer Schutz gegen das Zurücktreten des Bluts in die Vorkammer nöthig war, da die Vogelungen nicht sehr ausgedehnt werden, und daher das Blut we-



niger leicht aufnehmen werden. Unter den Säugthieren kenne ich bloß eine fleischige einfache Klappe bei dem Schnabelthier.

Auf eine ähnliche Art muß eine besondere Ursache seyn, warum die Aorta der Hirschgattung und des Rindes, wo sie aus dem Herzen entspringt, die sogenannten Herzknochen (*ossicula cordis*) zur Stütze hat. Kielmeyer (Tübing. Blätter I. 3. S. 257.) hat sie dem Damhirsch und dem Reh mit Unrecht abgesprochen, denn ich habe sie bei beiden eben so gut, als bei dem Hirsch, gefunden, in jüngern Thieren aber überall nur knorpelig, und das ist vielleicht die Ursache, warum sie K. geläugnet hat, weil er sie nämlich vielleicht nur knorpelig sah. Dem Kameel fehlen sie; auch dem Moschusthier nach Pallas *Spicileg. XIII. p. 42.* Sie müssen einen sehr speciellen Grund haben, da sie nur bei so wenigen Wiederkäuern vorkommen. Zwischen den Arterien, die aus dem Herzen der Schildkröte entspringen, liegt auch ein Knochenstück, und das eben so regelmäßig sich auszubilden scheint, da es Duverney knorpelig fand, vergl. den zu früh uns entrissenen Bojanus in der Russischen Sammlung zur Naturwissenschaft und Heilkunst. B. 2. Seite 540.

§. 424.

Das Herz bewegt sich bei der Systole der Kammern mit solcher Kraft nach vorne, daß es mit seiner Spitze an das Brustbein stößt, und dieß Anschlagen wird der Puls oder Schlag des Herzens genannt. Indem aber das Herz hierbei das in den Kammern enthaltene Blut in die Arterien, die Lungenarterie und Aorta, treibt, so entsteht der bis in ihre kleinen Zweige wahrnehmbare Puls derselben, welches diesen Gefäßen den Namen Schlag- oder Pulsadern verschafft hat.

Wie man den Puls des Herzens bei dem Menschen und bei den Säugthieren gewöhnlich sogleich



fühlt, als man die Hand auf ihre Herzgegend legt, so fühlt man ihn auch besonders leicht an den Arterien, die gegen einen nicht sehr tief liegenden Knochen liegen, wo sie also den tastenden Fingern nicht ausweichen können, wie an der Arteria radialis des Menschen unten an der Speiche, bei Thieren an der Arteria facialis, wo sie an dem Unterkiefer hinaufsteigt u. s. w. Man sieht auch das Pulsiren der Arterien, wenn man dieselben bei Thieren bloslegt; oder bei Menschen, wo durch eine Varietät Arterien, die sonst tiefer liegen, ganz oberflächlich verlaufen. Auf diese Weise habe ich bei mir selbst Gelegenheit an beiden Armen die ulnaris, und am linken Vorderarm mitten über der Handwurzel einen großen Zweig der radialis, sehr stark pulsiren zu sehen. Ich finde aber hierbei, was ich bei der entblösten Carotis eines Pferdes und ein Paarmal an der blosgelegten Cruralis des Hundes gesehen habe, daß der Puls blos durch ihre Bewegung (Ortsveränderung) entsteht, wie es auch Weitbrecht, Lamure, Bichat und Andere richtig angegeben haben.

Die Arterien bekommen nämlich durch die mit einem Stofs verbundene Systole des Herzens gleichfalls einen Stofs, indem das Blut in sie getrieben wird, der sie bei der Starrheit ihrer Wände, so bewegt, als es ihre Lage erlaubt. Liegen sie blos in weichen Theilen nahe an der Oberfläche des Körpers, so bewegen sich die Pulsadern nach außen; in andern Theilen mehr seitlich; und liegen sie an einem Knochen, so muß ebenfalls die von ihm ent-



fernte Seite leichter vortreten, obgleich auch die an ihm liegende ihren Stofs ausübt und daher arterielle Furchen in den Knochen bildet, z. B. an den Schädelsknochen. Man hat es öfters ganz passend mit dem Fortschleudern der Schläuche einer Feuerspritze verglichen, die in jene immerfort Wasser stößt; nur daß hier einfache, bei den Arterien ästige Kanäle sind, die bewegt werden. Man sieht auch daher die Aeste mit den Zweigen zugleich vor, dann wieder zurück, wieder nach vorne treten und so fort, und hält man die Hand zugleich an das Herz, so beobachtet man den Puls der Arterien mit dem des letzteren gleichzeitig (isochronisch).

Es kommt auch daher nicht darauf an, ob die Pulsadern verknöchert sind; sie werden dennoch durch den Herzschlag nach vorne, nach hinten oder zur Seite geworfen, wie es ihre Lage mit sich bringt. Dieser Umstand allein widerlegt auch schon auf das bündigste die Hypothese, der sich die meisten Aerzte hingegeben hatten und zum Theil noch hingeben, daß die Arterien nämlich von dem einströmenden Blute erweitert würden, und sich dann wieder zusammenzögen, auf das Neue erweiterten und so weiter, und wo man diese angebliche Erweiterung (Diastole) der Arterie, wodurch sie an den sie betastenden Finger drückte oder klopfte, als die Ursache des Pulses ansah. Wäre diese Theorie richtig, so müßte nothwendig bei der Verknöcherung der Arterien, wobei z. B. die Aorta zuweilen ein langes knöchernes Rohr bildet, und bei der da-



durch entstehenden Unmöglichkeit sich zu erweitern und zusammenzuziehen, der Puls, und zwar nicht bloß an der verknöcherten Stelle selbst, sondern auch darüber hinaus aufhören: das geschieht aber keineswegs. Die Einspritzung der Arterien nach dem Tode; die den Kreislauf nicht aufhebende Unterbindung der großen Pulsadern beweiset dasselbe.

Wenn man aber ferner die Arterien noch so oft und sorgfältig betrachtet, so sieht man nie etwas von Erweiterungen und Zusammenziehungen, die sich doch unaufhörlich darbieten müßten. So oft ich die an meinen Armen unter der Haut liegenden starken Arterien beobachtet habe, nie sah ich an ihnen eine Veränderung des Durchmessers, nie habe ich dergleichen an andern Theilen wahrgenommen. Wenn Magendie sagt, daß er in der Aorta eines Pferdes eine Veränderung des Durchmessers beobachtet hat, so will ich nicht dagegen streiten, obgleich eine andere Veränderung leicht dafür genommen werden konnte; die Beobachtungen Haller's sind eben so zweifelhaft, und er gesteht selbst, daß man gewöhnlich keine Erweiterung und Zusammenziehung findet. In der Regel macht man einen Zirkel im Schließen, man nimmt nämlich den Puls als eine Erweiterung an und beweiset diese durch jenen: das ist freilich sehr bequem. Ich sehe durchaus nicht ein, was verhindern könnte, die Erweiterungen der Arterien zu sehen, wenn sie die Ursache des Pulses wären, den man so deut-



lich fühlt. Es könnte sich dieß ja nie dem Auge entziehen, sieht man es doch gleich, wie alle Arterien gleichförmig dünner werden, oder sich zusammenziehen und zusammengezogen bleiben, wenn man den Thieren viel Blut nimmt. Parry hat dieß, was schon Keil, Boerhaave, Haller und Andere, und ich selbst gesehen haben, durch Messungen dargethan; die Arterien zogen sich bei dem wachsenden Blutverlust zwischen dem Zirkel immer mehr zusammen und erst nach dem Tode des Thieres erhielten sie ihren vorigen Durchmesser wieder: dagegen hat er nie bei lebenden Thieren trotz der genauesten Messungen eine Erweiterung der Arterien wahrgenommen, und noch weniger abwechselnde Erweiterungen und Zusammenziehungen.

Wenn durch den Nerveneinfluß, z. B. bei der Schaam, plötzlich Röthe oder Blässe des Gesichts u. s. w. entsteht, so läßt sich der Vorgang wohl nicht anders deuten, als durch Congestion nach außen, wodurch Röthe, oder Congestion nach inneren Theilen, wobei äußerlich Blässe hervorgebracht wird. Eine eigene Thätigkeit der Arterien ist hier wenigstens durch nichts erwiesen, sondern die verstärkte oder verringerte Thätigkeit des Herzens ist zur Erklärung hinreichend.

Man hat sich auf die Fälle bezogen, wo der Puls in gewissen Theilen nicht zu fühlen, nicht an allen Stellen des Körpers gleichförmig war und dergleichen sehr viele erzählt werden. So, um nur einen anzuführen, hat Zimmermann (Von der Erfah-



rung. Zürich 1787. S. 205.) eine Frau viele Wochen beobachtet, an deren rechtem Arm die Arterie gewöhnlich 55 Schläge machte, während die Arterie des linken Arms deren 90 bis 92 that; allein er sagt zugleich, daß der Puls auf der rechten Seite ungemein schwach, auf der linken immer stark war. Liegt wohl nicht hierin die Erklärung? Entweder, daß der Puls auf der rechten Seite, wegen seiner Schwäche, so viel weniger bemerkbar war, oder daß Hindernisse dem Blutstrom im Wege waren, oder ihn dadurch ableiteten, daß die Arterien sehr zusammengezogen waren. Auf ähnliche Weise muß es auch wohl erklärt werden, wenn der Puls in entzündeten Theilen, z. B. bei dem Panaritium, häufiger beobachtet ist, falls die Sache sich wirklich streng so verhält, denn das stärkere Vibriren der Arterie, die zu dem entzündeten Theile Blut führt, möchte leicht eine scheinbar vermehrte Zahl der Pulsschläge begreiflich machen.

Parry spricht einige Male bei der Aufzählung seiner Versuche von Bewegungen der Arterien, die von dem Athemholen abhängig waren, und wo dieselben, statt zu vibriren, sich der Länge nach zusammengezogen hätten, schränkt aber selbst späterhin die Sache ein, indem er solche Bewegungen von einer sehr ausgestreckten oder gedehnten Lage der Theile, z. B. des Halses, herleitet, so daß er, sobald er denselben in eine natürliche oder gebogene Lage gebracht, die gewöhnliche Vibration der Arterien beobachtet zu haben angiebt. Ich selbst habe bei



mir durch anhaltende starke Inspirationen und Expirationen nicht die geringste Veränderung in der Bewegung der Armarterien hervorbringen können; allein auch nicht durch starkes Ausstrecken des Arms, wahrscheinlich weil sie doch nicht hinlänglich davon ausgespannt werden.

Ich glaube auch nicht, daß die Ausdehnung des Halses dazu beitragen kann. Der berühmte Condamine (*Journal du Voyage à l'Equateur. Paris 1751. 4. p. 102.*) erzählt von sich selbst, daß er mehrere Male, wenn er, um die Secunden der Pendeluhr genau zu zählen, den Hals sehr ausgestreckt habe, ohnmächtig zu Boden gefallen sey; er erklärt dieß dadurch, daß durch jenes Ausrecken des Halses die Carotiden zusammengedrückt seyen. Wie sie dieß dabei werden sollen, sehe ich nicht ein, und ich möchte eher glauben, daß dabei vielleicht ein Druck auf das verlängerte Mark oder dergleichen gewirkt habe. Daß sonst die Compression der Carotiden Ohnmacht erwecken kann, ist eben so bekannt als begreiflich, und Colin Chisholme (*Med. Chir. Transact. 4. p. 36.*) führt einen Fall an, wo zweimal dadurch bei einem mit Krämpfen behafteten Weibe Ohnmacht eintrat.

J. Ludw. Formey (*Versuch einer Würdigung des Pulses. Berlin 1823. 8. S. 20.*) sagt, daß der Puls schwächer erscheine, ja selbst gar nicht fühlbar werde, wenn der Vorderarm stark eingebogen wird. Davon sehe ich aber bei mir an beiden Armen das Gegentheil; wenn ich den Vorderarm so sehr gegen den Ober-



arm biege, daß die Fläche der Hand gegen die Schulter zu liegen kommt, fühle ich doch den Puls der Speichenarterie sehr gut, und sehe ich am linken Vorderarm das Pulsiren der oberflächlich liegenden Arterie.

Ich kann mir auch nur durch den Stoß, den die Arterie bei dem Einströmen der Blutwelle aus dem Herzen empfängt, erklären, warum das Blut aus den verwundeten Arterien stoß- oder sprungweise hervorgetrieben wird, denn die Arterie selbst könnte das nie bewirken. Wenn auch daher das Herz weggenommen wird, so hört aller Puls auf; und wenn die Arterie unterbunden wird, so hört der Puls unter dieser Stelle auf. Mit Recht bemerkt Lamure, daß Galen in seinem viel besprochenen Versuche, wo er eine Arterie um ein Rohr band und den Puls darauf unter der Stelle verschwinden sah, den Faden zu stark zusammengezogen und also die Arterie unterbunden haben müsse, denn sonst schlägt die Arterie unter der Stelle fort, wie vorzüglich Vieussens in öffentlich angestellten Versuchen gezeigt hat. Es ist ja auch nichts mehr, als ob eine Strecke der Arterie in ein knöchernes Rohr verwandelt ist, wodurch der Puls nicht aufgehoben wird, wie oben erwähnt ist.

Wo das Herz das Blut in die Arterien stößt, da muß also auch ein Puls seyn, der sich wenigstens durch das stoßweise Austreiben des Bluts zu erkennen giebt. Ich begreife daher nicht, wie Rosa (I. p. 339.) der Schildkröte den Puls absprechen



konnte. Die See-Schildkröte, die er untersuchte, hatte wohl sehr gelitten, wenigstens war mit einer zweiten so schlecht umgegangen, daß sie gestorben war, denn er beschreibt auch die Bewegung des Herzens als gering; ich habe, wie ich seine Behauptung las, daß die Arterien der Schildkröte nicht pulsirten, und das Blut aus ihnen auch nicht stoßweise ausfließe, nur eine gemeine Schildkröte (*T. europaea*) untersuchen können, allein da schlug das Herz sehr stark und die großen Stämme am Herzen pulsirten; an den andern Arterien sah ich keine Ortsbewegung, das Blut sprang jedoch aus der Carotis, in bedeutender Entfernung vom Herzen stoßweise hervor. Eben so läugnete Alard (*Du siège et de la nature des maladies. Paris 1821. 8. T. 2. p. 568.*) den Puls bei den Fröschen, wahrscheinlich weil er keine seitliche Bewegung der Arterien sah. Gewundert aber habe ich mich, daß Nysten, der sonst ein so genauer Beobachter ist, den Fischen den Puls abspricht (p. 351 — 3); es ist wahr, die Arterien bewegen sich weiter nicht bei ihnen, als daß das Herz den bulbus nach vorne stößt, allein das ist genug, die übrigen liegen zu fest angeheftet, und durchschneidet man eine größere Kiemen-Arterie, so springt das Blut stoßweise hervor. Die Fische haben aber wenig Blut, und es hört daher leicht auf zu fließen, wenn sie schon etwas Blut verloren haben: das mag den so trefflichen Mann verführt haben.

Anm. 1. Die Beschreibung der Bewegung des Herzens bei



einem Mann, dem das Brustbein fehlte, von Faxil St. Vincent im Journal univ. de Méd. T. 3. p. 182. ist sehr interessant und zeigt die große Kraft, mit der sich das Herz zusammenzieht.

J. F. Vaust Recherches sur la structure et les mouvements du coeur. Liege 1821. 8. gut.

Anm. 2. Der Widerstand der Arterien ist wegen der Festigkeit ihrer Wände sehr groß und daher ist auch die Entstehung der Aneurysmen durch Zerreißen ihrer innern Häute, sey es nach Entzündung oder plötzlich durch gewaltsame Einwirkung bei übertriebener Anstrengung, leicht erklärlich. Ich kenne wenigstens kein anderes Aneurysma, so viele ich deren gesehen habe, und wenn eins durch bloße Ausdehnung wirklich in unendlich seltenen Fällen vorkommt, so muß eine besondere Lähmung oder Schwäche, oder widernatürlicher Bau vorangegangen seyn. Ich habe öfters von Chirurgen gehört, daß sie behaupteten, sogenannte wahre Aneurysmen geheilt zu haben, allein diese Behauptung ist umsonst, denn haben sie das Aneurysma, das sie heilten, untersuchen können? Es ist ja nur ihre Hypothese, daß sie wahre Pulsadergeschwülste zu behandeln hatten, und damit wollen sie beweisen, daß es dergleichen giebt!

Ich kenne nur Aneurysmen bei Säugethieren: allgemein sind sie an den Baucharterien bei dem Pferdegeschlecht, allein nirgends sind auch Arterien dicker, als die mesenterica anterior (unsere superior) und die coeliaca des Pferdes und Esels, die zugleich als Band dienen, das Gekröse zu tragen, wodurch auch die ganze Sache erklärt ist; es kommen auch, doch lange nicht so häufig, in der Aorta, bei dem Pferde Aneurysmen vor, und unter allen Thieren wird wohl kein anderes so angestrengt. Dann in der Aorta bei dem Pecari, wo man sogar nach Tyson und d'Aubenton den Zustand als normal ansah. Hin und wieder, doch selten bei Hunden. Bei keiner andern Thierklasse habe ich je ein Aneurysma gesehen, denn was man hin und wieder bei Fröschen so genannt hat, verdient den Namen nicht und bezeichnet nur die obliterirte Kiemenarterie.



Man kann bei den dünneren, häufig großen Arterien mancher untern Thiere Ausdehnungen der Arterien wahrnehmen, allein das beweiset nichts im Allgemeinen, und Niemand namentlich hat dadurch ein Recht auf die höheren Thiere zu schließen, wo die Arterien stärkere Wände haben.

Spallanzani (*Expériences sur la circulation*. Paris an 8. p. 142. und 397. von Salamandern und Eidechsen.

Magendie (*Mémoire sur l'action des artères dans la circulation*. *Mém. de la soc. d'Emul.* T. 8. P. 2. p. 770 — 78. wollte bei der Aorta und der Carotis des Pferdes Erweiterungen gesehen haben; über die erstere habe ich keine eigene Beobachtung, bei der letztern habe ich keine Erweiterung gesehen, so wie auch Parry nicht bei der Aorta der Thiere.

Auch in seiner Physiologie (II. p. 381 — 88.) spricht Magendie für die Erweiterung und Zusammenziehung der Arterien, allein auf eine beschränkte Weise. „Mais, tout en considérant comme certaines la contraction et la dilatation des artères, je suis loin de penser, avec quelques auteurs du siècle dernier, qu'elles se dilatent d'elles mêmes, et qu'elles se contractent à la manière des fibres musculaires; je suis certain, au contraire, qu'elles sont passives dans les deux cas, c'est à dire, que leur dilatation et leur resserrement ne sont qu'un simple effet de l'élasticité de leurs parois, mise en jeu par le sang que le coeur pousse continuellement dans leur cavité.“

Er stützt sich auf zweierlei. Erstlich will er in großen Arterien Erweiterungen gesehen haben, was ich dahin gestellt lasse; zweitens beruft er sich auf die Versuche wo eine Arterie das zwischen ihren beiden unterbundenen Stellen befindliche Blut austreibt, wenn sie geöffnet wird, und hernach sich wieder ausdehnt. Dessen ist aber schon oben gedacht und welchen Zusammenhang hat das mit dem gewöhnlichen Kreislauf, wo kein Blut entnommen ist, und die Arterien voll sind?

Anm. 3. Die Schrift von Caleb Hillier Parry *An experimental Inquiry into the nature, cause and varieties of the arterial pulse*. Lond. 1816. 8. ist unschätzbar für die Lehre von

dem



dem Kreislauf, und sein Neffe (Charles Henry Parry, *Additional Experiments on the Arteries of warmblooded Animals*. Lond. 1815. 8.) hat manches Gute hinzugethan, allein es ist zu bedauern, daß er bei seinen vielen Erfahrungen über die Bewegung, so wie die Nichterweiterung der Arterien, dennoch auf die falsche Ansicht kommen konnte, daß der Puls nur von dem Druck des Fingers entstände! Eigentlich heist dieß doch nichts anderes, als ich fühle den Puls in einem Thier oder bei einem Menschen nur, indem ich meine Finger auf dessen Arterien lege, und das ist gewiß: ich sehe ja aber den Stoß der Arterien, ich fühle ohne Betastung den Puls des Herzens, und wenn er verstärkt ist, selbst den der Arterien. Er sah auch selbst einmal bei einem Menschen eine Bewegung in der Arteria occipitalis, allein auch hier nahm er an, daß es von einem Hinderniß in der Fortbewegung des Bluts entstände.

Es kann nur durch Unachtsamkeit seyn, daß man nicht öfters den Puls sieht, denn in Cadavern findet man ja oft als Varietäten oberflächlich liegende Arterien an den Armen und Vorderarmen. Tulpus (L. 3. cap. 45. p. 257.) fühlte (und sah gewiß auch) den Puls bei einem Weibe und einem Manne zwischen dem Daumen und Zeigefinger.

Die erste richtige Ansicht des Pulses hatte Weitbrecht (*De circulatione sanguinis*. Comm. Ac. scient. Petrop. T. VI. p. 276 — 301. T. VII. p. 283 — 330.).

Viel genauer setzte aber de Lamure (*Recherches sur la cause de la pulsation des artères etc.* Montpellier 1769. 8. p. 1 — 124.) die Sache auseinander, und sagte mit Recht: venez et voyez! Die Gegner haben fast sämmtlich die Beobachtungen unterlassen, oder nicht oft und genau angestellt.

In der Kürze, allein im Ganzen recht gut, findet man die Sache bei Bichat (*Anatomie générale*. P. 1. T. 2. p. 330 — 342.) vorgetragen.

J. F. C. Hecker Beiträge zur semiotischen Pulslehre (in Hufeland's Journal 1824. II. St. August. S. 10 — 37. folgt im Ganzen der neueren Ansicht, baut aber doch zu viel auf die



Arterien. Das thut auch mein verehrter ehemaliger Lehrer, jetziger College, Hufeland in seinem Vorworte zu diesem Aufsatz (das S. 3 — 9.), und die von ihm angegebenen Gründe sind alle gelegentlich schon erwähnt, oder kommen späterhin vor.

Mich. Jaeger (Tractatus de arteriarum pulsu. Wirceb. 1820. 8.) kommt nach manchen guten Bemerkungen und richtigen Ansichten zuletzt sonderbarer Weise auf die Thätigkeit der Arterienhäute zurück, im Grunde Galen's vis pulsifica.

Franc. Conr. Arnold (De sede et causis pulsus arteriosi. Lips. 1826. 4.) giebt eine gute historische Uebersicht, ihm fehlt aber Autopsie, und so bauet er mit Unrecht auf die Arterien.

Anm. 4. Eine Progressivkraft des Bluts, wie sie Rosa (Lettere fisiologiche. Ed. 3. Napoli 1787, 88. Voll. 2. 8.) und Kiehmeyer (in der Th. 1. S. 227. gen. Schrift) annehmen, und wodurch der Erstere auch den Puls erklärt, kann ich unmöglich zugeben, denn ich kann mir die Bewegung einer Flüssigkeit nur centrifugal denken, wobei sie also auch in den Arterien so gut gegen das Herz, als für das Herz wirken würde; das Blut geht aber dem Stofs des Herzens allein folgend, und so wie das Herz ruht, bewegt sich das Blut nur seiner Schwere nach, und außerhalb jener Einwirkung gar nicht. Das sprungweise Ausstofsen des Bluts bei jeder Systole des Herzens spricht allein genug dafür. Wir können auch durch die Einspritzung, die die Kraft der Herzkammer darstellt, durch die Arterien selbst noch die Venen anfüllen. Vergl. Ed. Niemann Diss. de vi propulsiva sanguinis neganda. Berol. 1815. 8.

Man hat die herzlosen Mißgeburten, als einen Grund gegen die Kraft des Herzens eingewandt, allein dieß ist eine sehr schwache Stütze. In den sehr einfachen Fällen, wo nur ein Kopf, ein Fuß oder dergl. vorhanden ist, geht von der Nabelarterie des zugleich vorhandenen vollständigen Foetus, ein Ast, als Carotis, z. B. in einem von mir in den Abh. d. Berl. Ak. d. Wiss. beschriebenen Falle, oder als Cruralis u. s. w. zu der herzlosen Mißgebur; in zusammengesetzteren Fällen geht eine Vene vom Mutterkuchen als Nabelvene zum Foetus, und ver-



theilt sich klappenlos in alle Theile und die Arterien bringen das Blut zum Nabel und Mutterkuchen zurück. Mehr darüber in dem Abschnitt von den Misgeburten in dem folgenden Theile, auch verweise ich vorläufig auf den Artikel *Acephalus* in dem: *Encyclopäd. Wörterbuch der Medic. Wissenschaften*. 1. B. Berlin 1828. 8. S. 226.

Außerordentlich erläuternd sind die Fälle, wo, vorzüglich seit *Scarpa*, die großen Arterien bei Thieren nach und nach unterbunden werden, und dennoch der Kreislauf fortbesteht, wo also das Herz das Blut durch Nebengefäße in die größeren treibt, so daß alle Arterien, wie sonst voll bleiben. Wie ganz anders müßte das Experiment ausfallen, wenn die Arterien das Blut durch eigene Kraft fortbewegten, dann müßten sie ja wie gelähmt seyn.

*Rosa* hat schon einen Fall (T. 1. p. 379.), wo einem Hammel ohne Nachtheil beide Carotiden unterbunden wurden. *J. P. Maunoir* (*Mémoires physiologiques et pratiques sur l'Aneurisme et la ligature des Artères*. Genève 1802. 8.) erzählt einen Fall, wo er nach und nach einem Fuchs beide Carotiden, beide Armarterien und beide Schenkelarterien unterbunden hatte. Ähnliche Fälle von Hunden erzählt *Scoutetten* s. *Forrieps Notizen* Sept. 1827. n. 385. S. 169 — 172.

Anm. 5. Es ist sehr übel, daß längst bündig widerlegte Theorien immer wieder hervorgesucht werden: so hatte *Haller* (El. Phys. II. p. 225.) das Vollseyn der Arterien wohl hinlänglich bewiesen, *Rosa* hingegen seiner Theorie zu Gefallen, nimmt sie nur zu einem kleinen Theil mit Blut gefüllt an, und das macht sein sonst schätzbares Buch sehr unangenehm, weil es dadurch mit Sophismen und langweiligen Scheinbeweisen angefüllt ist.

*Will. Fennel* (aus *Philadelph. Journ.* n. 9. in *Ferussac Bull.* 1. n. 8. p. 295.) hat bei Menschen und Thieren, die vom Blitz getödtet waren, die Arterien voll Blut angetroffen. Hier muß alles gelähmt worden seyn, sowohl der arterielle, als der venöse Theil des Herzens.



Jam. Carson (on the causes of the vacuity of the arteries after death. Med. Chir. Tr. XI. 165 — 181.) schreibt das gewöhnliche Leerseyn der Arterien nach dem Tode vorzüglich den Lungen zu, die dann das Blut aufnehmen, und erzählt einige von ihm an Thieren angestellte Versuche, die er durch in die Brust hineingelassene Luft (*collapsus pulmonum*) tödtete, wo das Gegentheil statt fand, und weil die Lungen das Blut nicht aufnehmen konnten, die kleinen Gefäße der Muskeln und anderer Theile viel mehr als gewöhnlich angefüllt waren. Diefs erklärt aber doch eigentlich nur, daß das Blut bald hieher, bald dort hin mehr bestimmt wird, allein das Entleeren an sich nicht, welches doch nur davon herrührt, daß das Blut nach dem Tode, zum Theil in den kleinen Arterien, und übrigen in den Venen enthalten ist, während kein neues Blut nachkommt. Denn ganz leer sind die Arterien nicht, zuweilen selbst ist noch ziemlich viel Blut darin, auch muß das erkältete Blut einen geringern Raum einnehmen. Nach dem Tode folgt es übrigens dem Gesetz der Schwere, und wenn ein Leichnam auf dem Rücken liegt, so häuft sich hier das Blut an, liegt er auf dem Bauche, so geschieht das Gegentheil. Andr. Pasta *Epistolae duae, altera de motu sanguinis post mortem, altera de cordis polypo in dubium revocato*. Bergami 1737. 4.

§. 425.

Nach den ehemaligen, häufig auf bloße Hypothesen und Sophismen gebauten Theorien, sah man oft die Lehre vom Pulse als die allerwichtigste für die ganze Medicin an, und der Physiolog muß der Träume der Chinesen und vieler Anderen nothgedrungen erwähnen, sey es auch nur, um nicht durch sein Stillschweigen glauben zu machen, daß er Dingen huldige, die gegen alles physiologische Wissen streiten. Wären die Figuren wahr, die man noch in Gruner's *Semiotik* und bei Fouquet wieder-



holt findet, und wo die Arterien in den widersinnigsten Ausbreitungen dargestellt sind, so müßten die Arterien muskelreicher seyn, als ein Elefantenrüssel, oder man müßte sie mit den Fäden der Actinien vergleichen können, und das reichte kaum hin. Eben so erregt es großen Zweifel, wenn man die Schriften eines Solano de Luque, eines Borden und Fouquet durchgeht und aus dem Pulse so vieles in den Krankheiten der einzelnen Organe erklärt findet, das kaum mit ihm in näherem Zusammenhange zu stehen scheint, so daß es sehr zu wünschen ist, daß diese angeblichen Beobachtungen sonst sehr achtungswerther Männer, bei jeder vorkommenden Gelegenheit geprüft werden, daß sich aber der jüngere Arzt ihnen nie vorschnell hingeben möge, denn es könnte ihn leicht auf sehr üble Abwege führen.

Vorzüglich benutzen wir den Puls, um das Maas der Kraft des Herzens, der Freiheit seiner Thätigkeit, und die Anfüllung der oberflächlich liegenden Arterien daraus zu beurtheilen, doch so, daß wir alle Nebenumstände berücksichtigen, deren gar viele sind, und worüber ich vorzüglich auf Formey's obengenannte Schrift verweise.

Häufig (*frequens*) oder selten (*rarus*) nennen wir den Puls, wenn er die gewöhnliche Anzahl der Pulsschläge in einer gegebenen Zeit bedeutend übersteigt, oder darunter bleibt. Bei dem Kinde vor der Geburt ist der Pulsschlag so häufig, daß man ihn kaum zählen kann, und daß man



ihn wohl auf zweihundert Schläge in der Minute geschätzt hat. Das neugeborne Kind hat in jener Zeit ungefähr hundert und vierzig Pulsschläge; das einjährige Kind etwa hundert und zwanzig; das zwei- bis dreijährige Kind ungefähr hundert; späterhin bis zum Jünglingsalter neunzig bis fünfundsachtzig; der Mann ungefähr siebenzig; der Greis sechzig und darunter. Das Weib hat gewöhnlich einen etwas häufigeren Puls, als der Mann; der kleinere Mensch hat gewöhnlich mehr Pulsschläge, und ich sollte glauben, es wäre ein Schreibfehler, wenn bei Formey (a. a. O. S. 44.) das Gegentheil vorkommt; kleinere Thiere haben auch einen häufigeren Puls, als große; so wie sie auch mehr Wärme haben und bedürfen, da die Kälte auf sie mehr einwirkt, daher auch der häufigere Puls in der Jugend. So lange wir gesund und ruhig sind, bleibt sich die Anzahl der Pulsschläge ziemlich gleich, allein so wie wir essen oder trinken, so wie wir uns körperlich bewegen, oder geistig erregt sind, nimmt sie zu; im Schläfe dagegen nimmt sie etwas ab, worüber ich mich auf Hamburger (Physiologia. Jen. 1751. 4. p. 686. §. 1367.) beziehe, der bei einem achtjährigen Knaben im Wachen hundert, im Schläfe neunundsachtzig; bei einem eilfjährigen Knaben im Wachen neunzig, im Schläfe achtzig; bei einem vierzehnjährigen im Wachen zweiundsachtzig, im Schläfe nur zweiundsechzig Pulsschläge in der Minute zählte; auf Roland Martin (s. d. Physiologie II. 1. S. 279.) und auf Ge. Heinr. Nick's Beobachtun-



gen über die Bedingungen unter denen die Häufigkeit des Pulses im gesunden Zustande verändert wird (Tübingen 1826. 8.) beziehe. Am häufigsten wird der Puls in Fiebern, so daß er auf hundert und fünfzig Pulsschläge und darüber steigen kann, wo er dann nicht mehr gut zu zählen ist. Bei Sterbenden wird dagegen der Puls immer seltener, bis er ganz aufhört.

Schnell (celer) oder langsam (tardus) ist uns der Puls hinsichtlich der Zeit, die jeder Schlag einnimmt. Der häufige Puls muß schnell seyn, insofern für jeden Schlag bei der Menge wenig Zeit angewandt seyn kann; der seltene Puls aber kann auch schnell seyn, insofern das Herz bei seiner Schwäche sich nur kaum zusammen zieht und gleich wieder erschlaft wird, oder nur einen Versuch der Systole macht. Im gesunden Zustande ist der Puls immer verhältnißmässig langsamer, weil das Herz sich mit voller Kraft zusammenzieht und wiederum in der Erschlaffung eine grössere Blutwelle aus den Vorhöfen empfängt.

Groß (magnus) heist der Puls, der unter dem Finger einen grössern Raum einzunehmen scheint, als der ihm entgegengesetzte, kleine (parvus). Bei Kindern, bei Frauenzimmern, ist der Puls kleiner; sie haben auch in der Regel kleinere Arterien. Bei sehr fetten Leuten kann er klein scheinen, weil das Fett die Arterie zum Theil verdeckt, oder weil die Arterien wirklich kleiner sind; diess ist auch besonders der Fall, wenn viel Blut verloren wird,



wovon §. 424. gesprochen ist, weil sich die Arterien dabei zusammengezogen haben. Bewegt sich das Herz des Mannes kräftig und ohne Hinderniß, so ist der Puls groß, und wird auch voll (*plenus*) genannt, ist auch zugleich weich (*mollis*); bewegt sich das Herz mit großer Kraft bei einem Hinderniß, das es selbst überwindet, so wird der Puls groß und hart (*durus*); kann es dasselbe nur zum Theil überwinden, so ist er klein und hart; kann das Herz es gar nicht überwinden, so ist er klein und weich, wie bei wirklicher großer Schwäche; obgleich in jenem Fall die Kraft nur gehemmt, nicht unterdrückt (*oppressa, neque suppressa*) genannt werden kann. Daher bei der Lungenentzündung, bei der Entzündung des Darmkanals gewöhnlich ein kleiner, weicher Puls, und so wie der Kreislauf durch Blutentziehung (Verminderung der Anhäufung des Bluts) frei gemacht wird, zeigt sich der Puls größer und voller, auch härter. Uebrigens versteht es sich von selbst, daß die verknöcherte, so wie die entzündete Arterie sich hart anfühlen muß.

Bei dem Vibriren der Arterien können in Krankheiten mancherlei Abweichungen bemerkt werden, die man bei der ehemaligen falschen Ansicht von Erweiterung der Arterien nie erklären konnte: wenn der Puls z. B. wellenförmig (*undulosus*), zitternd (*tremulus*), springend (*caprizans*) u. s. w. erschien; vorzüglich gilt dies von dem sogenannten doppelten Pulse (*dicrotus*), wo man zwei Pulsschläge zugleich zu fühlen glaubte. Wenn das Herz



nämlich sich unregelmäßig bewegt, wie in manchen Krampfkrankheiten, so muß auch das Vibriren der Arterien dem gemäß abweichen.

Der Puls wird aussetzend (*intermittens*), vorzüglich bei älteren Leuten, wo das Herz nicht mit gleicher Kraft ununterbrochen wirken kann, und daher von Zeit zu Zeit gleichsam ruht, oder einen Pulsschlag ausfallen läßt. Ein unserer Facultät kürzlich entrissener Lehrer hatte in seinem Alter stets einen aussetzenden Puls; in seiner letzten Krankheit nahm dieß so sehr zu, daß er nur zwanzig, oder zwanzig und einige Pulsschläge hatte. Bei Sterbenden setzt oft jeder zweite Pulsschlag aus, zuletzt fehlen mehrere, ehe einer wieder bemerkt wird, bis das Herz ganz ruht. Wahrscheinlich durch die Einwirkung des sympathischen Nerven, wo er dem Darmkanal angehört, auf die Herznerven, geschieht es hin und wieder, daß bei bevorstehender Diarrhoe in Krankheiten der Puls aussetzend wird, wie Solano de Luque zuerst bemerkte, weswegen man jenen Puls auch *diarrhoicus* genannt hat. Auf eine ähnliche Weise liegt oft die Ursache des Herzklopfens (*Palpitatio cordis*) im Unterleibe.

Anm. 1. Die obengedachten Schriften über den Puls der Organe sind: Franc. Solano de Luque *Lapis Lydos Apollinis*. Madrid. 1731. fol. — Jac. Nihell *Novae raraeque observationes, circa variarum crismum praedictionem ex pulsu, nullo habito respectu ad signa critica antiquorum*. Venet. 1748. 8. Ein kurzer Inbegriff der in dem obigen weitschweifigen Folianten vorgetragenen Lehren. — Borden *Recherches sur le pouls par*



rapport aux crises (Paris 1754.) in dessen *Oeuvres completes*. T. 1. Paris 1818. 8. p. 253 — 421. — Henri Fouquet *Essai sur le pouls par rapport aux affections des principaux organes*. Nouvelle édition. Montpellier 1818. 8.

Anm. 2. Bei der Anwendung des Stethoscops nach J. A. Lejumeau de Kergaradec (*Mémoire sur l'auscultation appliquée à l'étude de la grossesse*. Paris 1822. 8.) habe ich zwar nicht alles gehört, was jener Schriftsteller angiebt, wovon ich im letzten Abschnitt sprechen werde, allein sehr deutlich glaubte ich den Herzschlag des Kindes, und zwar so häufig zu hören, daß ich ihn nicht auf eine genügende Weise zählen konnte.

Anm. 3. Zu den in diesem Paragraph angegebenen Veränderungen des Pulses, will ich hier noch Einiges hinzufügen.

Ueber den Puls bei den verschiedenen Nationen wissen wir noch sehr wenig, und es müssen wohl sehr bestimmte Schädlichkeiten (Clima, Nahrungsmittel u. s. w.) seyn, welche hier eine größere Verschiedenheit hervorbringen, die auch zum Theil wenigstens scheint übertrieben worden zu seyn. Volney (*Etats unis*. 2. p. 448.) sagt wenigstens, daß der Puls der wilden Amerikaner, sich wie bei Europäern verhalte, und wenn im *Dictionnaire de médecine* (T. 17. p. 428.) nach Blumenbach erzählt wird, daß der Puls bei den Grönländern in der Minute nur vierzig Schläge betrage, so weiß ich nicht, bei B. die Stelle zu finden, und glaube eben so wenig daran, wenn an jenem Orte behauptet wird, der Puls sey in heißen Gegenden rascher. Chapotin (*Topographie Médicale de l'île de France*. Paris 1812. 8. p. 40.) sagt, der Puls sey bei den Creolen selten so stark und voll als bei den Europäern, und die Venen seyen mehr angeschwollen.

Gute Bemerkungen über die Veränderungen des Pulses nach den Tageszeiten u. s. w. von R. Knox finden sich in *Meckel's Arch.* 2. S. 85 — 95. — Bei einer Hungercur gegen Fußgeschwüre (*Rust's Mag.* IX. 3. S. 521.) sank der Puls auf 40 — 35 Schläge in der Minute. — Ueber die Veränderung des Pulses beim Besteigen des Glockners s. Schultes *Reise auf denselben*. 2. B. 167 — 169.



§. 426. Aus den Arterien tritt das Blut in die Venen unmittelbar über, ohne daß man berechtigt ist, ein System von besonderen, zwischen ihnen liegenden Gefäßen, das sogenannte System der Haargefäße, oder noch weniger eine parenchymatöse Zwischenmasse anzunehmen.

In den Kiemen der Fische, in den Kiemen, der Schwimmhaut der Füße und dem Gekröse der Batrachier sieht man unter dem Microscop einen deutlichen Uebergang des Bluts aus den Arterien in die Venen; man sieht ihn im Gekröse kleinerer Säugethiere, so wie feine Einspritzungen der Augen, der Lungen, der Nieren und anderer Theile bei Menschen und Thieren ihn eben so unwidersprechlich beweisen, und vortreffliche Abbildungen von Reichel, Doellinger und Andern (Anm. 1.) ihn darstellen. Eben so laut sprechen für ihn die Versuche mit Transfusionen und Infusionen, und es war darüber noch vor Kurzem eine allgemeine Uebereinstimmung aller Anatomen und Physiologen, bis Wilbrand, ohne selbst das Microscop zur Hand zu nehmen, ohne Einspritzungen, ohne Transfusionen, ohne Versuche irgend einer Art zu machen, seine willkührlichen Hypothesen über alle Erfahrung zu setzen suchte, doch ist es erfreulich zu sehen, daß nur Solche, die aller Erfahrung, oder aller Fähigkeit zum Untersuchen ermangeln, deren Stimme also kein Gewicht hat, ihm gefolgt sind. Ehe man durch Malpighi, Leeuwenhoeck u. s. w.



den Zusammenhang der Arterien und Venen kennen lernte, war es sehr verzeihlich, wenn man an ein Parenchym dachte, worin die Arterien ihr Blut ergöfsten, und woraus es die Venen wieder schöpften, allein seit man die reinen Uebergänge jener in diese sah, ward es allgemein verworfen. Wilbrand hat es erneut und noch wunderbarer gestellt, denn nach ihm vergeht die Arterie überall an ihren Enden, und die Venen erstehen neu. Es ist eine Metamorphose, die immerfort geschieht, und die Runge sehr bitter parodirt hat, denn man kann kaum glauben, daß sein Todesproceß im Blut mit dem unaufhörlichen Kothen etwas anderes als Satyre sey. Der ganze Körper müßte ja ein Blutschwamm seyn, wo überall Arterien ihr Blut ergossen hätten und die Venen im Beginnen wären; wie ganz anders zeigt es aber die Untersuchung: alles rein, alle Gefäße nirgends frei mündend, sondern nur Netze bildend, und diese in jeden Theil von ganz bestimmter Art.

Die Wilbrandschen Ideen sind noch verstärkt von C. Hnr. Schultz vorgetragen, und allmählig anderweitig ausgeschmückt, so daß der ihm ehemals gemachte Vorwurf, bloß jenen gefolgt zu seyn, zwar nicht mehr ganz trifft, daß dagegen zu gestehen ist, daß von Allem, was er hinzugethan hat, durchaus nichts von Gehalt ist. Er verwirft die Blutkügelchen und glaubt eine immerwährende Umgestaltung des Bluts und Uebergang desselben aus den Gefäßen in alle Theile, welches offenbar die Wil-



brandsche Theorie ist; nicht, als ob er das Microscop nicht gebraucht hätte, nein er hat es gebraucht, allein auf die verwerflichste Weise, im Sonnenlicht, und oft unter dem zusammengesetzten Microscop ohne hinreichend durchsichtige Theile zu wählen, so daß es ihm auch nie gelungen ist, mir das Geringste von dem, was er behauptet, unter dem Microscop zu zeigen. Um jenes Ueberströmen des Bluts recht zu erklären, beruft er sich auf das Anheilen der Theile, z. B. eines abgehauenen Fingers, wo man die Wundflächen nicht früher auf einander passen dürfe, als bis die Blutung steht und mithin die Gefäßmündungen geschlossen sind. Schwerlich wird der Verfasser dabei je eine Wiedervereinigung erleben; man macht ja die Theile blutrünstig, schneidet die Ränder der Lippen weg, macht die blutige Nath u. s. w. Dadurch wird er also seine Theorie so wenig beweisen, als durch irgend einen andern Grund, und er wird nie zu richtigen Ansichten kommen, so lange er sie durch das Sonnenlicht entstellt, dessen Täuschungen zur Genüge bekannt sind. Seine Behauptung, daß sich das Blut unabhängig vom Herzen stundenlang in den Haargefäßen bewege, hat ihn späterhin zu der sonderbaren Hypothese geführt, daß zwischen dem Herzen und den Haargefäßen ein Gegensatz statt finde, so daß er dadurch den ganzen Kreislauf erklärt glaubte. Die Widerlegung halte ich für sehr leicht. Erstlich habe ich nie gesehen, daß das Blut in den Gefäßen eines abgeschnittenen Theils über eine halbe



Stunde fließt, allein das ist gleichgültig; zweitens aber ist es nichts als eine todte Bewegung des Bluts, wie ich mit Purkinje annehme, dessen viele Beobachtungen mit meinen wenigeren gänzlich übereinstimmen. Wenn man ein Stück Gekröse eines kleinen Thiers auf dem Objectträger ausgespannt hat, so sieht man das Blut von einem Gefäß in das andere fließen, und wenn man jenen Theil mit warmem Wasser, oder Speichel benetzt, so dauert das länger. Hört es auf, und man streicht darauf, oder benetzt es auf das Neue, oder schneidet man den eintrocknenden Rand davon ab, so fängt die Bewegung wieder an, auch thut sie dieß nach einiger Ruhe zuweilen selbst, indem irgendwo dem Blut ein Abfluß verschafft ist: denn es ist nichts weiter als ein Hinziehen des noch flüssigen Bluts nach abhängigen oder entleerten Stellen. Daher thut das Benetzen mit warmem Wasser soviel, das Abschneiden der trocknen Ränder u. s. w. So senkt sich ja auch das Blut in den menschlichen Leichen, und könnte das mit eben dem Fug dem Leben zugeschrieben werden.

Frägt man auch nach den Kräften, die einen solchen unabhängigen peripherischen Kreislauf bewirken und unterhalten sollen, so wüßte ich nicht, was hier dem Herzen entgegengesetzt werden könnte. Die Enden der Arterien und die Anfänge der Venen, denn das ist ja das ganze sogenannte Capillarsystem, sollen wohl schwerlich das leisten, wovon mehr im folgenden Paragraph.



Ich will noch bemerken, daß Dutrochet (*L'agent immédiat du mouvement vital chez les végétaux et chez les animaux. Paris 1826. 8. p. 55 — 70.*) die zitternde Bewegung, die man im Sonnenlicht an Pflanzen- und Thiergefäßen sieht, *trépidation* nennt, und mit Recht sagt, daß eine Circulation in den abgeschnittenen Theilen nicht statt finden könne; wenn er aber glaubt, daß die Phänomene, wodurch Schultz sich hat täuschen lassen, von einer innern Bewegung (*mouvement moléculaire*) der organischen Flüssigkeit herrühre, welche dem Sonnenlicht immer neue Seiten darbiete, und immer wieder anders gebrochen werde, so scheint mir eine solche innere Bewegung des Bluts und der vegetabilischen Säfte so lange nach dem Tode sehr problematisch. Jene Täuschungen im Sonnenlicht, die schon so Viele, *Monro*, *Willdenow* u. s. w. verführt haben, rühren zum Theil bestimmt von der Einwirkung jenes Lichts auf unsere Netzhaut her; daher kann auch das Flimmern abwechselnd seyn, und Pausen machen, welches Dutrochet besonders als einen Beweis ansieht, daß die Bewegung von den betrachteten organischen Theilen ausgeht.

Anm. 1. Um nicht zu weitläufig zu werden, nenne ich nur: *Ge. Reichel De sanguine ejusque motu experimenta. Lips. 1767. 4.* mit vortrefflichen Abbildungen des Kreislaufs im Gekröse der Frösche, und *Döllinger's* schöne Abh. vom Kreislaufe des Blutes in den *Münchener Denkschriften B. 7. S. 169 — 228. Taf. 9 — 11.* mit sehr zu empfehlenden Figuren. Vergl. Anmerk. 3. Dann *Mauro Rusconi Descrizione*



anatomica degli organi della circolazione delle larve delle Salamandre acquatiche. Pavia 1817. 4. und Del Proteo anguino di Laurenti. ib. 1819. 4. beide gleichfalls mit illum. Abbildungen. Endlich Rosenthal Ueber die Structur der Kiemen (Verhandl. der Gesellsch. Natf. Fr. in Berlin I. 4. Tab. 1.) mit Figuren nach Lieberkühnschen Präparaten unsers Museums.

Anm. 2. Die Transfusion, wo einem Menschen oder Thiere das Blut eines Andern in die Adern übergegossen wird, ist ein vortrefflicher Beweis der Circulation, denn wenn ein Thier bis zur Ohnmacht durch Blutentziehung geschwächt wird, und man ihm das Blut eines andern Thiers in die Vene füllt, so fängt das Herz wieder an zu schlagen, und indem mehr und mehr überströmt, fühlt es sich kräftig, ja man kann, indem man ihm zu viel Blut zuführt, das Thier betäuben u. s. w. Hier sieht man den freien Weg des Kreislaufs, ohne daß das Blut in ein Parenchym tritt u. s. w. wo die Operation wohl schwerlich so bald helfen würde. Dasselbe zeigt die Infusion, wo man andere Substanzen in die Blutgefäße eines Menschen oder Thiers spritzt, und wo schnell die Wirkung derselben oft bis in die entferntesten Theile sich zeigt.

Wir besitzen ein klassisches historisches Werk hierüber, das an Sorgfalt und Treue von keinem in unserm ganzen Fach übertroffen wird, aber wohl die allermehrsten weit übertrifft: Paul Scheel Die Transfusion des Bluts und Einspritzungen der Arzneien in die Adern. Kopenh. 1802. 8. Zweites Bändchen. das. 1803. 8. Um so erwünschter ist es, daß es gegenwärtig fortgesetzt wird: Dritter Theil von J. F. Dieffenbach; auch unter dem Titel: Die Transfusion u. s. w. Erster Theil. Berlin 1828. 8. In dem zweiten Theil wird der Verf. seine eigenen Versuche vortragen.

Ueber den Erfolg der Transfusion verschiedenartigen Bluts späterhin. Vieles Interessante hat auch Rosa in dem oben genannten Werke.

Anm. 3. Wilbrand's Ideen über die Metamorphose des Bluts und seiner Gefäße, findet man theils in seiner Physiologie,  
theils



theils in seiner späteren Schrift: Erläuterung der Lehre vom Kreislaufe in den mit Blut versehenen Thieren. Frankf. a. M. 1826. 8. — Döllinger erklärt sich in der Anm. 1. genannten Abhandlung gradezu gegen die Metamorphose, nimmt aber doch an, daß manches Blut auch ohne eigne Wände oder Kanäle in der thierischen Substanz fließe; doch gesteht er selbst, daß, wo es eben diesen Schein habe, zuweilen Blutströme übereinander in verschiedenen Richtungen flössen, ohne zusammenzulaufen, also Wände haben müßten. Ich sollte glauben, überall; gerne gebe ich meinem Freunde zu, daß wir gewöhnlich die Wände nicht sehen, allein selbst wo das Blut im Embryo zu fließen beginnt, erhält es gleich Wände, wie das Wasser, das im Hydrops saccatus ausfließt, gleich zur Hydatide wird oder Wände erhält. Fließen eines Blutstroms ohne Wände würde nur im Moment selbst gedacht werden können: wenn es nun keine Wände erhält, so muß es Extravasat werden. Wo man einzelne Blutkügelchen im Parenchym zu sehen glaubt, da kann leicht das Gefäß nur zum Theil zu sehen seyn; auch hindert nichts den Austritt einzelner Blutkügelchen aus einem Gefäß einer andern Stelle.

Anm. 4. Bichat hat mit seiner Lehre von den Haargefäßen eine Menge unnöthiger Hypothesen und falscher Vorstellungen veranlaßt. In Deutschland ist ihm vorzüglich Walther (Physiologie 2. S. 83.) gefolgt und hat sie in der größten Ausdehnung angenommen. Bichat setzte einen Gegensatz der Haargefäße die zum Lungen-Arterien- und derer, die zum Aorten-System gehörten, nahm sogar leere Gefäße an, um das Blut gelegentlich aufzunehmen, worin ihm jedoch keiner, so viel ich weiß, gefolgt ist. An Jenes aber schloß sich Schultz mit seinem später erfundenen Gegensatz zwischen Herz und Capillargefäß überhaupt an. C. Hnr. Schultz der Lebensproceß im Blute. Berl. 1822. 8. Derselbe: Ueber den Lebensproceß im Blute, das. 1824. 8. — Derselbe Ueber Blutbildung und Blutbewegung in Meckel's Archiv für Anat. u. Physiol. Jahrgang 1826. S. 487—613.

Der Natur gemäß ist die Darstellung in Ge. Prochaska's Bemerkungen über den Organismus des menschl. Körpers und



über die denselben betreffenden arteriösen und venösen Haargefäße. Wien 1810. 8. Eben so wenig kennt Mascagni ein von den Arterien und Venen verschiedenes Haargefäßsystem, noch unter den neueren französischen Physiologen Richerand und Magendie. Der zu früh verstorbene P. A. Béclard (Elémens d'Anatomie générale. Paris 1823. 8.) schwankte noch, doch scheint er mehr gegen, als für Bichat's Ansicht gewesen zu seyn. Chr. Fr. Harlefs (Physiologisch kritische Untersuchungen über den Blutumlauf in rothblütigen Thieren. Bonn 1823. 8.) scheint ebenfalls nicht völlig entschieden zu seyn.

Um Wiederholungen zu vermeiden, spreche ich hier nicht von den ausdünstenden und anderen sogenannten Haargefäßen: davon bei der Lehre von der Ausdünstung u. s. w.

Anm. 5. Wenn im Allgemeinen der unmittelbare Uebergang des Bluts der Arterien in die Venen in den Wirbelthieren bestimmt erwiesen und keine andere Ausnahme mit Sicherheit bekannt ist, als im Mutterkuchen des Menschen und der Säugthiere, so haben wir dagegen eine große Menge Thiere der wirbellosen Klassen, wo wir ihn nicht darstellen können, und gilt dies namentlich von allen Mollusken, Crustaceen und Arachniden. Wir vermögen bei vielen die Arterien wie die Venen einzuspritzen, allein nie die Materie aus jenen in diese zu treiben. Cuvier rechnete bei jenen, namentlich bei den Aplysien, auf ein Austreten des arteriellen Bluts in die Hölen des Mantels u. s. w. wo es die Venen wieder aufsägen: allein ich habe in Neapel die Arterien bei Aplysien bis in die letzten mir sichtbaren Enden ausgespritzt, ohne irgendwo ein Extravasat zu veranlassen. Hier sind also wahrscheinlich die Uebergangsstellen so fein, daß unsere Einspritzungen (ich nahm dazu Wasser mit einer feinen Saftfarbe tingirt) nicht hindurch gehen, oder es stehen den Gefäßen eigene Mittel zum Oeffnen und Schließen zu Gebot. Geht doch auch nichts bei unsern Einspritzungen aus den Gefäßen der Mutter zum Kinde, oder von diesem zu jener über, obgleich hier ein naher Zusammenhang seyn muß.



Unter den Anneliden sieht man dagegen einen sehr großen freien Uebergang der Gefäße, wenigstens von einer Seite zur andern, so daß z. B. bei der durchsichtigen *Hirudo vulgaris*, das große Blutgefäß der rechten Seite durch Queeräste, sich in das linke entleert, nun dieses mit seinem Antheil an den Quergefäßen roth und voll wird und so abwechselnd; ein Uebergang in das mittlere Gefäß ist mir nicht klar geworden. Dagegen scheint eine große Unabhängigkeit eines Theils von dem andern, der Länge nach, statt zu finden. Wenn ich z. B. *Hirudo vulgaris* quer durchschneide, so geht dennoch das Blut von einer Seite zur andern hin und her. Strömte das Blut von vorne nach hinten und umgekehrt, so müßte nach dem Durchschneiden des Thiers in die Quere die Circulation aufhören. Man könnte hier die Seitengefäße als eine Kette von herztartig belebten Theilen ansehen. — Den schönsten Anblick gewähren die jungen blendendweißen Regenwürmer mit ihren hochrothen Gefäßen, wenn man sie aus den Eiern (die man neben den Regenwürmern in der Erde findet) unter das Microscop bringt.

Hinsichtlich der Säftebewegung bei den eigentlichen Insecten scheint es auch endlich Tag zu werden. Ich übergehe die zum Theil sehr schätzbaren früheren Abhandlungen über das Rückengefäß der Insecten, namentlich die von Marcel de Serres, Herold u. s. w. und erwähne nur, daß Straus, unser jetzige Lyonnnet, es bei dem Maikäfer erwiesen glaubt, daß das Rückengefäß das Herz sey und auf die Säfte im Körper wirke, und vorne zwei Spaltöffnungen mit Klappen habe, woraus die Flüssigkeiten treten: vergl. Ferussac Bull. des sc. nat. 1823. T. 2. p. 383. Vorzüglich nenne ich aber mit wahrer Freude: C. G. Carus Entdeckung eines einfachen, vom Herzen aus beschleunigten Blutkreislaufes in den Larven netzflügeliger Insecten. Lpz. 1827. 4. Doch gestehe ich, daß ich, wie ich mit Ehrenberg dieselbe Larve der *Ephemera* untersuchte, bei der Carus Alles am deutlichsten sah und abbildete, so wenig, wie Jener ein deutliches Strömen des Saftes in ganz verschiedenen Richtungen gesehen habe. Es schien mir vielmehr ein



Hin- und Herwogen zu seyn, so daß ich die darin bewegten Körperchen, wenn ich sie fixirte, um immer dieselben ins Auge zu fassen, bald nach vorne, bald nach hinten treiben sah. Hoffentlich werden bald Mehrere die so schön begonnenen Untersuchungen fortsetzen und dadurch die Zweifel verscheuchen.

§. 427.

In den kleinsten arteriellen Gefäßen hört der Puls auf und pflanzt sich auch nicht in die Venen fort. Die Kraft des Herzens reicht dazu nicht aus; hinge der Puls hingegen von den Gefäßen selbst ab, so sollte man ihn in den kleinsten Arterien, deren Wände verhältnißmäßig stärker sind, ebenfalls erwarten. Nicht blos aber, daß die Kraft des Herzens diese kleinen Arterien nicht mehr zum Vibriren bringen kann, man darf auch nicht vergessen, daß die feineren Gefäße so in die Substanz aller Theile eindringen, und in den Häuten, Drüsen u. s. w. so fest gebettet liegen, daß ihre Bewegung gar nicht gedacht werden kann.

Daß sonst das Herz auf die Bewegung des Bluts in den Venen von Einfluß ist, kann niemand läugnen, der alle Umstände betrachtet, und Magendie (Physiologie 2. p. 391.) fand, daß das Blut aus der geöffneten Schenkelvene langsamer floß, so wie er die Schenkel-Arterie zudrückte, nach gehobenem Druck aber in stärkerem Bogen hervorschoß. Die Venen selbst können auch unmöglich das Blut fortbewegen, da ihre Häute der dazu nöthigen Kraft ermangeln, auch zum Theil so in die Theile eingesenkt sind, daß sie sich gar nicht zusammenziehen



können, z. B. in der Leber, in der Knorpel-, Knorpelsubstanz u. s. w. ja dabei selbst ihre äußere Haut verlieren, wie in den Blutleitern der harten Hirnhaut und in der Diploë der Schädelknochen, worüber kürzlich Breschet interessante Bemerkungen mitgetheilt hat; vergl. N. Act. Nat. Cur. T. XIII. P. 1. p. 359. sq.

Es kommt aber Vieles zusammen, was den Blutlauf durch die Venen begünstigt, wenn auch die Kraft des Herzens, die sogenannte *vis a tergo*, ihn nicht allein bewirken kann.

Erstlich finden wir, daß, wo das Blut gegen seine Schwere in den Venen sehr hoch steigen muß, wie an den Extremitäten, der Druck der Blutsäule durch die Klappen so sehr vermindert wird, daß nur sehr nachtheilige Bedingungen, als fortwährende Beschäftigung im Stehen oder Sitzen, oder Druck der vorhängenden Gebärmutter auf die Schenkelvenen u. s. w. das leichtere Aufsteigen des Venenbluts verhindern und Blutaderknoten (*varices*) veranlassen.

Zweitens sehen wir, daß das Aufsteigen und die ganze Bewegung des Venenbluts durch die Bewegungen des Körpers und aller seiner Theile unterstützt wird. An den Extremitäten und am Halse, wo die Venen Klappen haben, müssen die Muskeln durch ihre Zusammenziehungen den Blutstrom nach der Richtung jener Klappen fortbewegen helfen: wir sehen auch, daß beim Aderlassen am Arm, wenn das Blut nicht gehörig fließen will, die Bewegungen



des Arms, wenn z. B. ein Stock in der Hand umgedreht wird, den Ausfluß des Bluts sehr befördert. Wenn wir die Hand längere Zeit hängen lassen, und das Blut sich im Venengeflecht am Rücken der Hand anhäuft, so fließt es dagegen schnell fort, so wie wir die Hand aufheben. Ich möchte auch selbst das Vibriren der Arterien als eine kleine Nebenhilfe ansehen. Wo keine Klappen sind, wie in den Gefäßen des Unterleibs, ist die Bewegung noch nöthiger, und bei sitzender Lebensart entstehen leicht Blutanhäufungen im System der Pfortader, Ausdehnungen der Mastdarmadern u. s. w. Die peristaltische Bewegung des Magens und der Därme, die abwechselnden Zusammenziehungen des Zwerchfells und der Bauchmuskeln bei dem Athemholen wirken auf der andern Seite ebenfalls, wie stets anerkannt ist, allein unmöglich kann es gebilligt werden, wenn man die ganze Bewegung des Venenbluts bloß dem Athemholen zuschreiben will, worüber Anm. 3.

Drittens liegt eine sehr große Hülfe darin, daß die Venen so viel weiter sind, als die Arterien, so daß das Blut aus diesen leicht in jenen Platz findet. Es ist auch nicht daher mehr als eine theilweise geschehende Entleerung der Venen in das Herz, und bei dem großen Zusammenhang der Venen-Zweige und Netze fließt das ab, was leichter dazu gelangt, während anderes länger bleibt; allein so viel, als die Arterien bei jedem Herzschlag ihnen bringen, können sie leicht ausströmen lassen. Zu-



gegeben, daß die Summe aller Venen an der Peripherie des Körpers ein größeres Volum derselben giebt, als der Venenstämme am Herzen, so ist es doch für die nächsten Gefäße immer eine Erweiterung, die sie in den größeren Venen finden, worin sie übergehen, und das muß den Abfluß erleichtern.

Viertens sehe ich nicht ab, warum man nicht darauf Rücksicht nehmen sollte, daß die Vorhöfe, wenn sie sich zusammengezogen und ihr Blut den Kammern übergeben haben, erschlaffen, also leicht erweitert sind, und für einströmendes Blut Raum haben. Wer es sich vorstellen wollte, daß die Vorhöfe hierbei lange leer und offen stehen blieben, um das Blut aus den Venen an sich zu ziehen, würde freilich das Leben der Theile zurück stellen, allein als ein bedeutendes Moment muß jenes erschlaffen und leer seyn doch gedacht werden: wie sollte sonst Blut in die Vorhöfe kommen, und indem nun das Blut in diese stürzt, hat das Blut aller benachbarten Venen wieder einen Abzug, und so bei jedem Herzschlag. Wie könnte das gleichgültig seyn.

Daß selbst neuere Physiologen von einem Reiben des Bluts an den Wänden der Venen sprechen können, ist kaum zu begreifen, da es längst so gründlich widerlegt ist. Das einzige Hinderniß, welches man sich denken könnte, wäre da, wo die beiden Hohlvenen sich in dem vordern Vorhofe begegnen, allein auch dafür ist gesorgt, indem ent-



weder die Eustachische Klappe den untern Blutstrom schützend leitet, oder, wo sie fehlt, der Loversche Knoten gewöhnlich sehr groß ist, wie bei vielen Raubthieren und Wiederkäuern, oder bei andern Thieren die untere Hohlader zwei große Klappen hat, den Rückfluß des Bluts zu verhindern und nur bei ein Paar Säugthieren fehlen alle Hülfsmittel der Art, worüber mehr in der Anm. 4.

Viele unserer besten Schriftsteller, als Kielmeyer, Treviranus, Döllinger, Kreyfsig, Carus u. s. w. nehmen eine eigene bewegende Kraft im Blut an, um dadurch den Lauf desselben in den Venen zu erklären: wie ich aber schon oben bei den Arterien dagegen geäußert habe, daß eine solche Kraft nur als centrifugal gedacht werden könne, und daher eben so viel gegen als für die Blutbewegung thun müsse, so kann ich es hier nur wiederholen. Wie soll das Blut in einem Netz von Haargefäßen aus eigener Kraft sich progressiv bewegen, wie in den großen Venengeflechten der Gebärmutter, der Eierstöcke u. s. f. Ich kann mir keine Vorstellung davon machen, und sie scheint mir ein ohne Noth herbeigerufener Deus ex machina. Ich sollte glauben, der Verlauf des Bluts in den Venen wäre bei dem Stoß des Herzens (der vis a tergo), den Klappen, der Hülfe durch die weiter werdenden Venen, durch ihr Entleeren in die Vorhöfe, mit Unterstützung der Muskel- und Arterien-Bewegung, und des Athemholens sehr gut erklärt. Wenn das Blut eine solche Progressivkraft



hat, warum strömt es aus der geöffneten Vene zum Verbluten, und geht nicht die Wunde vorbei, warum häuft es sich an, je nachdem ich einen Theil halte; wozu dann die Klappen und alle übrige Hülfe? Leben, und sich aus eigener Kraft in einem gewissen Sinn bewegen, ist ja zweierlei, und das Leben äußert sich ja selbst in den mehrsten festen Theilen ohne eigene Bewegung. Wie einförmig ist diese aber überall, selbst in den Muskeln, und unter diesen selbst im Herzen: bloße Oscillation oder Zusammenziehung der Faser. Wie zusammengesetzt müßte die Kraft des Bluts wirken, um vor- und rückwärts und nach allen Seiten durch die Geflechte, durch ein wahres Labyrinth, den rechten Weg zu finden.

Anm. 1. Dafs eine Vene zu pulsiren scheinen kann, wenn die unter ihr gelegene Arterie sie hebt, oder sich gar in sie widernatürlich öffnet, wie bei dem Aneurysma varicosum, das ist Jedem klar; allein sonst kann keine Vene pulsiren, da sie keinen Stofs empfängt und nicht aus ihrer Stelle bewegt wird, oder vibriert; also auch nicht, wenn sie entzündet oder sonst krank ist. Es täuscht nichts mehr, als die Empfindung des Pulsirens oder Klopfens, und man hatte oft lange im Unterleibe ein solches zu bemerken geglaubt, wo man im Tode nichts fand, das als eine Ursache desselben hätte angesehen werden können.

Anm. 2. Um dieselbe Zeit ungefähr schrieb Jac. Carson (An Inquiry into the causes of the motion of the blood. Liverpool 1815. 8.) und Zungenbühler (Diss. de motu sanguinis per venas, welche ich nur aus der folgenden Abhandlung S. 86. kenne), der Ausdehnung der Vorhöfe und dem dadurch entstehenden leeren Raum zur Aufnahme des Venenbluts den größten Antheil an der Bewegung desselben bei, so wie auch



bald nachher Ernst Ludw. Schubarth (in Gilberts Annalen. 1817. S. 35 — 118.), ohne von jenen zu wissen, dieselbe Meinung umständlich auseinander gesetzt hat. Mehrere haben sich dagegen geäußert, vorzüglich Carus (Ueber den Blutlauf, in wiefern er durch Druck- und Saugkraft des Herzens bedingt wird. In Meckels Archiv 4. S. 413 — 428.) und es ist gewiß, daß vieles Andere mitwirkt, nur nicht, worauf Carus fuszt, die eigene Bewegkraft des Bluts, wovon oben.

Anm. 3. Man hat immer das Athemholen als eine mächtige Hülfe des Kreislaufs angesehen, und Haller (Physiol. II. p. 333.), Lamure und viele Andere sind damit einverstanden gewesen, und man konnte es nicht übersehen, daß während des Einathmens die großen Venen sich entleerten, und während des Ausathmens angefüllt blieben, oder zurückdrückten, wie davon schon im vor. Theil S. 23. §. 257. bei der Bewegung des Gehirns die Rede gewesen ist. Ganz übertrieben ist aber der Einfluß des Athemholens auf die Bewegung des Venenbluts von Barty dargestellt, s. Rapport sur un Mémoire de M. le Docteur Barry intitulé: Recherches sur le mouvement du sang des Veines, par Cuvier et Duméril 1825. in Annales des sciences nat. T. VI. p. 113 — 121. Die Berichtserstatter loben seine Versuche, wo er eine leere mit einem Hahn versehene Röhre in eine große Ader, z. B. die Drosselader einbringt, während das andere freie Ende der Röhre in einer gefärbten Flüssigkeit steht, und wo nun bei dem Einathmen diese Flüssigkeit von der Vene stark angezogen wird, während sie bei dem Ausathmen still steht, oder aus der Röhre zurückfließt; fügen aber hinzu, dadurch werde die Bewegung des Venenbluts in den Säugethieren und Vögeln recht wohl, aber nicht die in den Amphibien und Fischen erklärt. Ich sollte denken, sie würden nirgends dadurch erklärt, und wundere mich über den gütigen Bericht. Wie ist es möglich, daß das Athemholen und das dabei entstehende Anziehen des Bluts aus den Venen des Kopfs u. s. w. so überschätzt werden kann, da doch fünf bis sechs Pulsschläge bei uns auf einen Athemzug gehen, also fünf- bis sechsmal das



Blut in die Vorhöfe eintritt, während nur einmal damit die Respiration zusammenfällt; da bei dem Foetus ein doppelt so schneller Kreislauf ohne alles Athemholen statt findet, denn was einige Neuere dafür genommen haben, verdient den Namen nicht, wovon in der Folge. Ich finde Jenes schon hinreichend, um Barrys Theorie zu widerlegen, und sie also in keiner Thierklasse anzunehmen. Das Athemholen befördert immer zwischendurch den Eintritt des venösen Bluts in die Vorhöfe, und ist in so ferne hülfeleistend, denn was das Ausathmen dagegen thut, ist nicht so viel, als das Einathmen bewirkt.

Anm. 4. Rich. Lower (Tractatus de corde. Ed. VII. L. B. 1740. 8. p. 55. Tab. 2. Fig. 1. 2.) hat einen Vorsprung beschrieben, der die obere von der unteren Hohlvene scheidet, wo sie beide in den vordern Vorhof zusammentreten, und die Entdeckung wäre gewiß allgemein angenommen worden, wenn der treffliche Beobachter, statt dafür den Ausdruck tuberculum zu gebrauchen, es Vorgebürge, Vorsprung oder auf ähnliche Art genannt hätte. Senac (p. 60.) stützt sich schon besonders darauf, indem er sagt, daß hier keine runde Hervorstehung vorhanden sey; die ist nicht da, allein ein vorspringender Winkel. Haller (Physiol. 1. p. 314.) läugnet sie ebenfalls, und sagt nur, daß Morgagni einen solchen Theil bei der Ziege und dem Schafe, und Fantonus bei dem Rinde gefunden habe. Bei dem unendlich Vielen, das Haller geleistet hat, kann man unmöglich überall eine eigene Untersuchung von ihm fordern: hier geht sie ihm ganz ab. Mein geliebter College Knape, hörte ich, führe das Tuberculum Loweri stets bei der Anatomie des menschlichen Herzens, als einen immer vorhandenen, allein nicht immer gleich entwickelten Theil an, und kurz darauf untersuchte ich das Herz eines jungen und alten Löwen, wo der Vorsprung zwischen den Hohlvenen außerordentlich groß ist, allein auch die Eustachische Klappe fehlt. Ich wunderte mich, daß Cuvier, der die Klappe vermißte, jenen Vorsprung übersah, und habe davon in meinen Beiträgen zur Anatomie des Löwen in den Schriften unserer Akademie



von 1818. gesprochen, allein das alte Vorurtheil gegen Lowers Entdeckung steht fest, so daß auch selbst Kilian in seiner neuesten Schrift über den Kreislauf im Foetus, wohl einiger Thiere erwähnt, denen die Eustachische Klappe fehlt, aber nicht sagt, was sie ersetzt. Ich halte es daher nicht für überflüssig, die mancherlei Hülfsmittel, welche ich im Herzen der Säugthiere kennen gelernt habe, hier zusammenzustellen, da bisher nichts darüber gesagt ist.

A. Keine Eustachische Klappe und ein sehr großes Tuberculum Loweri finde ich bei dem Löwen; dem Tiger; dem Luchs; der Katze; bei der Hyäne und bei dem Hunde; bei dem Eisbären und dem gewöhnlichen Bären; bei der *Phoca annulata*; bei dem Hirsch; dem Rinde; dem Schafe; der Ziege; dem Kameel; bei dem Pferde; dem Schweine; dem Känguruh.

J. Nep. v. Meyer (Beiträge zur Anatomie des Tiegern. Wien 1826. S. S. 44.) sagt, daß er die Eustachische Klappe sehr deutlich an dem Herzen des jungen Löwen, welches Doctor Czermack besitze, gesehen habe: sollte auch hier ein Gedächtnißfehler statt finden? Cuvier läugnete sie bekanntlich, und ich habe sie in vier Löwen- Herzen vermißt, und zwar in dem eines ausgewachsenen und eines achtzehnmonatlichen und in zwei von neugebornen Thieren. Alle diese Herzen sind auf unserm Museum.

B. Keine Eustachische Klappe und ein schwaches Tuberculum finde ich bei *Phoca cucullata*, *Gulo canescens*, *Mustela Furo*, *Procyon Lotor*, bei dem Maulwurf, und auch vielleicht bei dem Igel (*Erinaceus europaeus*), doch ist das Präparat nicht gut erhalten, und daher etwas undeutlich.

C. Keine Eustachische Klappe, allein zwei halbmondförmige Klappen der untern Hohlvene, und kein Tuberculum bei. *Didelphis marsupialis*; *Dasypus sexcinctus*; *Hystrix brachyum*; *Sciurus maximus*, doch hat dieser letztere eine Spur des Lowerschen Voraprungs; bei dem Kaninchen; dem Meerschweinchen.



Bei zwei Capucineraffen finde ich zwar auch zwei Klappen der untern Hohlvenen, doch kann man die eine für die Eustachische, die andere für die Thebesische Klappe halten.

D. Keine Eustachische Klappe, allein unter der eyrunden Grube geht ein Queerband und springen Fleischfasern hervor bei: *Myrmecophaga tetradactyla* und *Bradypus tridactylus*.

E. Eine Eustachische Klappe und ein geringes Tuberculum bei dem Menschen; bei *Sinia Maimon*; *ursina*; *Cynomolgus*; bei *Lemur Catta* und *Mongoz*; bei *Lutra vulgaris*. Bei *Mycetes ursinus* ist eine grofse Eustachische Klappe, vom Tuberculum nur eine Spur.

F. Weder Eustachische Klappe, noch Tuberculum finde ich bei dem Schnabelthier (*Ornithorynchus paradoxus*) und bei dem Meerschwein (*Delphinus Phocaena*). Bei einem Jungen des letzteren fand ich eine schmale Klappe in der Aorta, wo der Ductus Botalli einmündet, so dafs dadurch das Blut desselben nach der Aorta descendens bestimmt werden mufste, allein bei einem andern Jungen, und einem älteren fand ich nichts davon. Jene hübsche Varietät aber ist in Guil. Ed. Biel Diss. de foraminis ovalis et ductus arteriosi mutationibus. Berol. 1827. 4. abgebildet.

§. 428.

Der Zweck des Kreislaufs, die Belebung und Ernährung aller Organe durch ein immerfort zu erneuerndes, und von schädlichen Theilen zu befreiendes Blut, kann erst in den folgenden Abschnitten, vorzüglich in dem nächsten, über das Athemholen, ins Licht gestellt werden.

---



## Zehnter Abschnitt.

### Von dem Athemholen.

#### §. 429.

Wenn man alle einzelnen Lehren der älteren und neueren Physiologie vergleicht, so ist wohl in keiner derselben eine größere Abweichung unter ihnen zu bemerken, als in der Lehre von dem Athemholen. Einerseits nämlich beging man ehemals ganz allgemein den Fehler, daß man nur das Brustgewölbe mit seinen Muskeln als thätig, die Lungen hingegen als ganz leidend ansah, und die so sehr bemerkbare Thätigkeit des Kehlkopfs und der Luftröhre gar nicht einmal berücksichtigte; andererseits aber verkannte man den eigentlichen Zweck des Athmens, das venöse Blut in arterielles umzuwandeln und die thierische Wärme zu unterhalten. Was den ersten Punkt betrifft, so können wir wohl behaupten, das wir gegenwärtig den Mechanismus des Athmens und den Bau der dazu mitwirkenden Organe eben so gut einsehen, als wir nur irgend einen Theil der thierischen Oekonomie kennen, und hinsichtlich des zweiten, so scheinen es auch nur weniger wesentliche Punkte, die uns ganz zweifelhaft geblieben sind, so daß es wahrlich nicht nöthig ist, die Untersuchungen der Physiker und Chemiker spröde von uns zu weisen und statt des angeblichen Dunkels, worüber sich Einige beschwerten, uns mit allgemeinen und daher gar nichts sagenden



Ausdrücken: das Athmen sey eine vitale Action, durch das Athmen werde das Blut idealisirt u. s. w. zu begnügen.

§. 430.

Wir können füglich die Athmungswerkzeuge in äußere und innere, oder in Hilfsorgane und in wesentliche eintheilen: die letzteren sind es, welche übrig bleiben, wo jene in der Thierreihe längst aufhörten, obgleich sie auch allerdings zuweilen beim größten Einfachwerden verschmolzen scheinen könnten.

Die wesentlichen oder inneren sind bei uns: der Kehlkopf, die Luftröhre und die Lungen; die äußeren oder die Hilfsorgane sind die Nase, der Mund, das Brustgewölbe und alle zu dessen Veränderung beitragenden Theile.

Durch die Nase wird die Luft bei den durch Lungen athmenden Thieren ganz allgemein eingezo-gen und wir sehen das Spiel der Nasenlöcher vorzüglich bei den Amphibien, aber auch bei den Vögeln; und bei den Säugethieren sieht man nicht selten nach Anstrengungen die Nasenflügel auf das heftigste bewegt werden, und unter ihnen giebt es selbst mehrere, die nur durch die Nase athmen können, wie das Pferdgeschlecht, der Elephant und die wallfischartigen Thiere. Bei ganz freier Nase athmen wir auch durch dieselbe, und wenn im Schlaf bei etwas verstopfter Nase durch den offen bleibenden Mund geathmet wird, so erzittert das Gaumsegel und es entsteht ein unangenehmes Schnarchen



(Stertor). Dagegen kann aber auch mit dem Munde allein geathmet werden, und ich habe schon §. 293. Anm. Beispiele von Menschen angegeben, wo die Choanen gänzlich verschlossen waren, so daß nur ein Athmen durch den Mund möglich war. Vergl. §. 384.

Wie sehr das Oeffnen des Mundes bei uns mit dem Athmen in Verbindung steht, sehen wir bei dem Gähnen (*oscitatio*) nach Müdigkeit oder irgend erschwertem Athmen: hier wird nämlich der Mund stark geöffnet und lange offen erhalten, während sich auch der Kehlkopf und die Brust erweitert, um recht stark und tief einzuathmen, worauf denn wieder stark ausgeathmet wird. Wir sehen es auch bei dem letzten Athmen der Sterbenden, so wie bei Wiederbelebungsversuchen, wo, wenn sie ganz oder theilweise gelingen, ein leichtes Oeffnen des Mundes, dann ein Gähnen, oder wie man es gewöhnlich nennt, ein Schnappen nach Luft entsteht. Hin und wieder vermögen alle Bemühungen nicht mehr, als ein solches anfangendes Gähnen zu bewirken, womit das Leben ganz erlischt. Dieß erklärt uns auch leicht das erste Athmen, denn durch die unangenehmen Eindrücke, denen die Kinder während der Geburt und gleich nach derselben ausgesetzt sind, fangen sich ihre Gesichtsmuskeln an zu bewegen, Mund und Nase öffnen sich und ziehen unwillkürlich Luft ein, so daß zugleich ein Schreien erregt wird. Dasselbe geschieht, wenn sie asphyctisch zur Welt kommen und man sie durch Schütteln  
oder



oder einige leichte Schläge ins Leben ruft, so daß sie athmen und schreien.

Mit diesen Bewegungen stehen offenbar die in Verbindung, wodurch die Brusthöhle erweitert wird, und worauf wieder andere folgen, die sie verengen. Die Kräfte, welche hierzu beitragen können, sind sehr mannigfaltig und werden auch nur im äußersten Nothfall sämmtlich in Thätigkeit gesetzt.

Die Erweiterung der Brust geschieht, indem erstlich die Rippen zugleich nach oben und außen gehoben werden, wobei auch das Brustbein nach vorne bewegt wird, während zweitens das Zwerchfell sich zusammenzieht und dadurch nach unten steigt, so daß hier der Längsdurchmesser, wie dort alle Queerdurchmesser (von einer Seite zur andern, von vorne nach hinten, und auch die schräge gezogenen) des Brustgewölbes vergrößert werden.

Die erste Rippe welche durch einen kurzen Knorpel mit dem Brustbein fest verbunden, und durch die Scalen, so wie durch stärkere und mehrere Bänder, viel mehr, als die übrigen Rippen, befestigt wird, ist als der feste Punkt anzusehen, gegen welchen die übrigen Rippen hinauf gezogen und nach vorne und außen gerollt werden, so daß auch das Brustbein, wie oben gesagt ist, nothwendig nach vorne treten muß. Dieß wird hauptsächlich durch die Intercostalmuskeln bewirkt, und zwar sowohl durch die äußern, als die innern, deren Fasern sich kreuzen, und daher als zusammen in die Diagonale nach oben wirkend gedacht werden müssen, und



wobei es zur großen Erleichterung dient, daß die zweite Rippe schon freier als die erste ist, und so alle folgenden, daß sie immer leichter gehoben werden können. Wenn aber die gewöhnliche Erweiterung der Brust durch die Zwischenrippenmuskeln nicht hinreicht, so können die großen und kleinen Brustmuskeln, die großen vordern und die obern hintern Sägemuskeln, und mittelbar selbst mehrere Muskeln der Wirbelsäule und der Schulterblätter zur Erweiterung der Brust beitragen.

Der Thätigkeit der Intercostalmuskeln steht ihre Erschlaffung, den übrigen zuletzt genannten Muskeln hingegen stehen die breiten Rückenmuskeln, die untern hintern Sägemuskeln und mehrere Muskeln der Wirbelsäule entgegen.

Mit jenen zur Erweiterung der Brust dienenden Muskeln wirkt nun das Zwerchfell auf das kräftigste zusammen, indem es sich von allen Seiten gegen die Mitte zusammenzieht, dadurch hinabsteigt und flach wird und die Baueingeweide nach unten und vorne drängt. Ihm entgegengesetzt sind die Bauchmuskeln, welche die Rippen hinab und sich nach innen ziehen, so daß die Bauchhöhle verengt wird, und deren Eingeweide gegen das erschlaffte Zwerchfell hinaufgedrückt werden.

Bei dem Kinde und bei dem Weibe ist die Beweglichkeit der Rippen u. s. w. sehr groß, und man sieht selbst, wenn sie sich ganz ruhig verhalten, oder schlafen, wie sich immerfort ihre Brust hebt und senkt. Bei dem Manne, dessen Brust geräumiger



ist, und daher keiner großen Ausdehnung bei dem gewöhnlichen Athmen bedarf, zeigt sich jene Bewegung viel schwächer, so daß mehrentheils die Wechselwirkung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln auszureichen scheint.

Anm. 1. Indem die Amphibien durch die Nasenlöcher die Luft einziehen, wird sie durch die unaufhörlichen Bewegungen der Kehlhaut nach der sich öffnenden Glottis gebracht und von ihr aufgenommen, so aber, daß die Bewegungen der Kehle viel häufiger sind, als die der Nase, und sich zu diesen, wie drei oder fünf, ja wie sieben zu eins verhalten. Man darf also nicht, wie Rob. Townson (*Obs. Physiologicae de Amphibiis. P. 1. de respiratione. Gott. 1794. Cont. ib. 1795. 4.*) gethan hat, die Zahl der Athemzüge nach jenen schätzen, wodurch er auf den falschen Satz kam, daß die Amphibien häufiger Athem holten, als die warmblütigen Thiere.

Herholdt (Anmerkungen über die chirurgische Behandlung tiefer Wunden in der Brust. Kopenh. 1801. 8. S. 48 — 50.) behauptete auch daher, daß der Mund bei den Fröschen luftdicht geschlossen bleiben müsse, wenn sie Athem holen sollten, und wenn man ihnen durch Einbringung eines kleinen Ringes oder Stückchen Holzes den Mund offen hielte, so stürben sie bald. Die philomathische Gesellschaft in Paris (*Bulletin an. 7. n. 30. p. 42.*) wiederholte diese Versuche und fand, daß diese Thiere in wenig Minuten stürben, wenn nicht ihr Mund hermetisch verschlossen bliebe. Ich fand diess sehr unwahrscheinlich und wiederholte die Versuche auf mancherlei Art noch in demselben Jahr, und sah, daß Frösche Stunden, Tage und Wochen mit geöffnetem Maul ganz gut fortleben und durch die Glottis athmen. Ich kann es mir nicht anders denken, als daß Herholdt und die philomathische Gesellschaft die Thiere mit dem offenen Munde in Wasser gesetzt haben, wo sie denn freilich bald ertrinken mußten, statt daß ich sie in einer Schachtel oder in



einem kleinen Garten im Freien hielt. Vergl. meine Anat. physiol. Abhandlungen S. 113 — 122.

Anm. 2. Karl Bell (An Exposition of the natural system of the Nerves. Lond. 1824. 8). hat die Bewegungen des Gesichts bei Leidenschaften mit denen des Athmens mit Recht zusammengestellt, wenn auch Einiges von ihm zu stark ausgedrückt seyn sollte. Wer nicht hierauf Rücksicht nimmt, wird von dem Athmen überhaupt, besonders von dem ersten, dann aber auch besonders von den Modificationen des Athmens, durch Leidenschaften keine vollständige Begriffe haben können.

Anm. 3. Es ist eine blofse Paradoxie, wenn Magendie gegen Haller und alle andere Anatomen und Physiologen die Bewegung der ersten Rippe gröfser, als die der folgenden annimmt, und wenn er nur die Bänder und Muskeln der ersten Rippe vorurtheilsfrei untersuchen will, so mufs er gleich von seiner falschen Ansicht zurückkommen, die nur am Schreibetisch, oder bei flüchtiger Betrachtung eines künstlichen Skeletts entstanden seyn kann. Woher käme es auch sonst, dafs die erste Rippe so sehr oft mit dem Brustbein verwächst, als weil sie fast unbeweglich an ihm liegt; während Brustbein und Schlüsselbeine fast nie ankylosiren, da zwischen ihnen die Bewegung gröfser ist.

Anm. 4. Die Bewegungen der Brust sind bei den Säugthieren wohl von ganz ähnlicher Beschaffenheit, wie bei uns, und wir sehen auch die sehr verstärkten Bewegungen bei ihnen, das sogenannte Flankenschlagen, namentlich bei Pferden. Ueberall kommen das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in gleiche Betrachtung. Bei nicht wenigen aber verknöchern die Rippenknorpel sehr früh, wodurch sie sich an die Vögel anschließen, bei denen dieses, so viel ich weifs, ohne Ausnahme ist. Auf unserm Museum sind die Skelette des Schnabelthiers, des dreizehigen Faulthiers, der Ameisenfresser, *Myrmecophaga jubata*, *tetradactyla* und *didactyla*, der Gürtelthiere (*Dasypus sexcinctus* und *novemcinctus*), von zwei Vampyren, von ein Paar Beutelthieren, eines älteren *Dipus Sagitta*, denn bei den andern Skeletten von *Dipus*



und Meriones ist es nicht, eines alten Maulwurfs, und eines Goldmaulwurfs, Chrysochlorus, mit Zwischenknochen, statt mit Rippenknorpeln versehen. Bei einigen der letztgenannten Thiere scheint die Verknöcherung nicht so früh zu geschehen, als bei den übrigen. Wie schwer dagegen die Rippenknorpel (den ersten ausgenommen) bei dem Menschen verknöchern, ist allgemein bekannt. Ja wir haben das Beispiel des Thomas Parr, der hundert zwei und funfzig Jahr und neun Monate alt ward, und in dessen Leibe der berühmte Harvey jene Knorpel unverknöchert fand. Die ganze merkwürdige Section findet sich bei J. Bettus de ortu et natura sanguinis. Lond. 1669. 8. p. 319 — 325.

§. 431.

Der Kehlkopf ist ununterbrochen bei dem Athemholen in Thätigkeit, wie schon Th. 1. §. 370 gedacht ist, so daß bei dem Einathmen die Gießkannenknorpel durch die zu ihnen vom Schild- und Ring-Knorpel gehenden Muskeln auseinander gezogen werden und die Stimmritze geöffnet wird; bei jedem Ausathmen hingegen dieselben Knorpel durch ihre eigenthümlichen Muskeln (arytaenoidei) aneinander gezogen werden und sich die Stimmritze schließt. Bei den Vögeln und Amphibien, denen sämmtlich der Kehldeckel fehlt, sieht man die Bewegung sehr leicht, so wie man bei jenen die Zunge hervorzieht oder bei diesen den Unterkiefer zurückbeugt, oder einen Theil desselben wegschneidet, wie ich diess bei meinen oben angegebenen Versuchen bei Fröschen kennen lernte. Bei den Säugthieren beobachtete es Le Gallois zuerst, bei dem Menschen Mende, vergl. §. 354.

Der mit einer nervenreichen Haut bekleidete



oberste Theil des Kehlkopfs ist offenbar der Wächter für das Athemholen, so daß weder kohlenaures Gas, noch tropfbare Flüssigkeiten von der Stimmritze aufgenommen werden, falls nicht der Mangel des Kehlsdeckels bei der Kehlkopfschwindsucht (§. 354. Anm. 4), oder Erbrechen bei Zurückhaltung des Erbrochenen, oder heftige Bewegungen im Wasser, oder andere Zufälle, als Lachen, während getrunken wird, fremde Körper in den Kehlkopf, in die Luftröhre und ihre Aeste eindringen lassen. Ohne diese Zufälligkeiten entstehen Angst und Erstickungsfälle bloß von der Annäherung jener Schädlichkeiten, so daß nichts in den Kehlkopf kommen kann.

Mit dem Kehlkopf ist die ganze Luftröhre mit allen ihren Verzweigungen, oder die Lungen selbst, als thätig anzunehmen. Indem die Giefskannknorpel von einander entfernt werden, ziehen sich die innern oder Längsfasern zusammen, welche durch die ganze Luftröhre und ihre Fortsetzungen verlaufen, wodurch alle diese Theile gehoben und erweitert werden, so daß die Luft leicht aufgenommen werden kann; lassen diese Muskeln nach, so werden die Theile wieder enger, wozu auch die Queermuskel der Trachea beitragen, und die Luft wird ausgestoßen.

Bei dieser Ansicht erscheint Alles thätig und man darf nicht mehr die alte unpassende Vergleichung der Werkzeuge des Athmens mit einem Blasbalg wiederholen, wobei die Lungen passiv erweitert und zusammengedrückt würden, und ich



habe unten (Anm. 4.) ausführlicher über diese Fasern gesprochen. Bei dem lockeren Parenchym der Lungen können ihre Fasern selbst dann wirken, wenn sie auch ringsum verwachsen und äußerlich ganz unbeweglich sind.

Es wirken dem Gesagten zu Folge zweierlei Reihen von Organen bei dem Athmen. Auf der einen Seite die äußern, die Nase, der Mund, die Muskeln der Brust, das Zwerchfell, die Bauchmuskeln, und die allen diesen Theilen zugegebenen Nerven, das fünfte Paar, der Antlitznerve, der Beinerve, die Rückenmarksnerven, wohin auch der Zwerchfellsnerve gehört, während die eigentlichen Organe des Athmens, der Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Verzweigungen (die Lungen) durch den Vagus mit Nerven versorgt werden, zu dem auch der Beinerve vermittelnd tritt. Bartels hatte auf die verschiedenen Nerven, welche bei dem Athmen thätig sind, mit Recht Werth gelegt, jedoch dem Zwerchfellsnerven das Einathmen und dem Vagus das Ausathmen durch die Lungen zugeschrieben, welches wohl nicht annehmbar ist, da beiderlei Organe bei dem Einathmen, wie bei dem Ausathmen, thätig sind. Bei Belebungsversuchen kann man auf beide wirken; auf die äußern vorzüglich mechanisch, indem man an der Brust und dem Bauch der Scheintodten manipulirt, um sie in die verschiedenen Lagen wie bei dem Ein- und Ausathmen zu bringen; auf die innern, indem man den Kehlkopf reizt, Luft einbläset u. s. f. Man kann auch Beides mit Erfolg vereinigen.



Anm. 1. Wenn ich von dem Mangel einer Epiglottis bei Vögeln und Amphibien spreche, so thue ich es im gewöhnlichen Sinn, wo wir einen mit andern Knorpeln des Kehlkopfs verbundenen Knorpel so nennen; denn sonst hat freilich schon Alex. v. Humboldt eine als Epiglottis dienende Hautfalte hinter der Zunge des Krokodils beschrieben und abgebildet, *Recueil d'Obs. de Zool.* T. I. p. 10. Tab. 4. n. X. p. 255. Kürzlich hat auch Nitzsch (in Meckel's Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrg. 1826. p. 613 — 617. Tab. VII.) eine, wie es scheint, häutige Epiglottis bei *Fulica atra* beschrieben und abgebildet und in einem ähnlichen Theil bei *Scolopax Gallinula* vermuthet er sogar einen Knorpel.

Anm. 2. Sehr hübsch sind die Untersuchungen, welche Richerand (*Recherches sur la grandeur de la glotte*, in *Mém. de la soc. d'Emulation* T. II. p. 326 — 331.) angestellt hat, um die Veränderungen des Kehlkopfs und der Glottis ins Licht zu stellen. Bei den Kindern bleiben beide sehr klein, und er will sogar zwischen einem Kinde von drei und einem von zwölf Jahren wenig Unterschied finden; um die Zeit der Pubertät nehmen sie plötzlich zu, vorzüglich bei dem männlichen Geschlecht, im Verhältnis von fünf zu zehn; bei weiblichen nur von fünf zu sieben. Aus der Lage des Kehlkopfs und der Glottis schließt R. mit Recht auf die große Gefahr des Erstickens bei Kindern, die am Croup leiden. Dupuytren (*Bullet. Philom.* T. III. n. 79. pag. 143.) fand bei einem Mann, der in der frühesten Jugend castrirt war, den Kehlkopf um ein Drittel kleiner, als bei andern Männern von derselben Grösse und von demselben Alter und die Glottis sehr eng, so daß sie einem weiblichen Stimmorgan, oder dem eines Knaben vor der Pubertät anzugehören schienen.

Schlemm hat kürzlich für das Museum eine Reihe Präparate angefertigt, die im Allgemeinen Richerand's Resultate bestätigen, jedoch im Einzelnen abweichen. So fand Schlemm die Stimmritze eines zwölfjährigen Kindes anderthalb bis zwei Linien länger, als bei einem dreijährigen, und bei einem



dreijährigen um dreiviertel Linien größer als bei einem Kinde von dreiviertel Jahren; eben so bei einem ausgewachsenen Weibe um zwei Linien größer, als bei einem zwölfjährigen Kinde, und bei dem Manne zwei bis zwei und dreiviertel Linien größer als bei dem Weibe. Noch größer ist der Unterschied des Kehlkopfs in seinem ganzen Umfange.

Anm. 3. Man hat sich ehemals viel darüber gestritten, ob Ertrinkende Wasser in die Luftröhre und Lungen bekommen, oder nicht. Ist nur sehr wenig Feuchtigkeit darin, so kann die eben so gut darin abgesondert seyn, allein in manchen Fällen ist sie bestimmt von außen hineingebracht, wenn man z. B. Thiere in ein Gefäß mit gefärbtem Wasser setzt, wo man es eben so gefärbt in den Lungen der ertrunkenen Thiere findet. Wäre es immer gleich, so würde kein Streit darüber entstanden seyn. Es kommt zum Theil wohl darauf an, worauf Florman in einer sehr guten Abhandlung über diesen Gegenstand (in Viborg's Samml. von Abhandl. für Thierärzte B. 4. S. 385 — 410.) aufmerksam macht, ob man nämlich früh genug die Section mache, um Schaum oder Wasser zu finden, welches sich nachher verliert; zum Theil aber auch wohl darauf, wie unruhig sich Jemand im Wasser verhält, u. dergl. mehr. — Bei einem alten Mann der in einem Graben bei Danzig im Jahre 1820 ertrunken war, fand man, nach einem von dort eingegangenen Sectionsbericht, einzelne Blätter der Wasserlinse (Lemna) in der Luftröhre und ihren Aesten. Anschel (Thanatologia p. 99.) sah, daß bei einem neugeborenen Kinde, das im Düngeerstickt war, einige Stückchen davon in der Luftröhre bei ihrer Theilung vorhanden waren. Ein Kind fand hier voriges Jahr seinen Tod, indem es von der Mutter, nachdem sie es gesäugt hatte, in die Wiege auf den Rücken gelegt, und hernach an der durch Erbrechen in den Kehlkopf und die Luftröhre gedungenen Milch erstickt war. Laënnec (Journ. complémentaire T. 26. pag. 177.) erzählt einen Fall, wo Jemand, beim Essen überrascht, das ihm ankommende Brechen zurückhalten will, darüber aber todt niederfällt, und wo man



bei der Section den Kehlkopf, die Luftröhre und ihre Aeste mit halbverdauten Nahrungsmitteln angefüllt fand.

Diese Beispiele beweisen zur Genüge, daß es gar nicht so schwer hält, daß etwas in den Kehlkopf und die Luftröhre geräth, und verdienen daher wohl berücksichtigt zu werden.

Anm. 4. Die weißgelblichen Längsfasern der Luftröhre und ihrer Aeste hat schon Morgagni (*Advers. I. 25. Tab. I.*) richtig dargestellt und bis in die äußersten Enden derselben verfolgt, so wie er auch (das. *Taf. 2*) die außerhalb gelegenen deutlich wahrnehmbaren Querfasern zwischen den Enden des Luftröhrenknorpel beschrieb. Vor ihm sind die Fasern zwar auch schon, doch nicht so genau in den *Obs. anat. Coll. privat. Amstelod. P. 2. p. 4.* angegeben. Nach ihm haben Manche den Bau minder richtig geschildert, z. B. die Längsfasern hinter den Querfasern angenommen, oder wohl gar zwischen den Rändern der Knorpel kurze Längsfasern beschrieben, dergleichen nie vorkommen. Vortrefflich hat dagegen Franz Dan. Reifseisen in seiner Preißschrift über den Bau der Lungen (Berlin 1822. fol.) die Beschaffenheit der Längsfasern auseinandergesetzt und *Taf. 1* und *2.* abgebildet. Ich möchte sie jedoch weder mit den Fasern der Arterien, noch mit denen der Gebärmutter zusammenstellen, sondern sie für eigenthümlich halten. Was die Querfasern betrifft, so bin ich zweifelhaft, ob sie sich eben so weit als die Längsfasern erstrecken, wie es Reifseisen glaubt. Wenn sie auch gegen die Knorpel der Luftröhre und der Bronchi gestellt nothwendig waren, und sehr stark entwickelt sind, so ist es doch anders mit den zarteren Aesten, denen alles Knorpelartige fehlt, und wo sie gerade R. noch weiter laufend und die Aeste ganz umgebend annimmt. Die Enden der Bronchi sind so zart, daß man wohl die Fasern daran sehen müßte, wenn sie da wären, allein man sieht nur Gefäße daran. Reifseisen bezieht sich auf Varnier's Versuche (*Mém. sur l'irritabilité des poumons. In: Mém. de la soc. roy. de Méd. an 1779. p. 302 — 415.*) und hält dadurch die Muskeln für erwiesen, allein Varnier selbst gesteht, daß er sie nicht darstel-



len konnte und bezieht sich mit Recht auf andere Organe, bei denen auch keine solche Fasern sichtbar sind, und welche dennoch eine Art Reizbarkeit zeigen.

Außer Houston's und Bremond's älteren Versuchen (*Mém. de l'Acad. des sciences* 1739), in denen Bewegungen der Lungen wahrgenommen wurden, beziehe ich mich auf Florman's und meine Beobachtungen (*Meine Anat. Phys. Abh.* S. 110.) wo wir bei jungen Hunden nach Durchschneidung der Seitenwände des Brustgewölbes und des Zwerchfells eigenthümliche Bewegungen der Lungen sahen. W. Kriemer (*Untersuchungen über die nächste Ursache des Hustens.* Lpz. 1819. 8.) will in seinen Versuchen die Zusammenziehungen der Fasern gesehen haben, was ich dahin gestellt seyn lasse. Wie er darauf gekommen ist, daß ich den Lungen eine eigene Ausdehnungskraft zugeschrieben habe, weiß ich nicht; es ist ja ganz etwas anders, wenn durch Zusammenziehung der Längsfasern ein Rohr erweitert wird, wie z. B. ein Theil des Darms. Vergl. §. 339.

Anm. 5. Ernst Bartels (*Die Respiration als vom Gehirn abhängige Bewegung und als chemischer Proceß.* Breslau 1813. 8.) nahm, wie oben erwähnt ist, zwischen den Rückenmarksnerven (dem Phrenicus) und dem Gehirnnerven (vagus) einen Antagonismus an, so daß jener das Einathmen (das Zusammenziehen des Zwerchfells) und dieser das Ausathmen (das Zusammenziehen der Lungen) bewirke; allein die Antagonisten des Zwerchfells, sind die Bauchmuskeln, und die haben auch Rückenmarksnerven; und die Lungen sind sich selbst Antagonisten, indem sie eine doppelte, wenn gleich geringe Bewegung ausüben. Der Vagus und Accessorius sind ja auch endlich Rückenmarksnerven. Der Beinerve geht mit dem größten Theil seiner Fasern zum Kappenmuskel, also zu einem Hülfsmuskel des äußeren Respirationsorgans, doch ist er auch wohl vermittelnd, wie der glossopharyngaeus, denn er vereinigt sich sehr innig mit dem Vagus, der blos zum innern Respirationsorgane geht.

Anm. 6. Als Dupuytren kaum dem Nationalinstitut in Paris eine Abhandlung vorgelesen hatte, worin er aus seinen



und Dupuy's in Alfort angestellten Versuchen folgte, daß die Durchschneidung der Vagi die in den Lungen nöthige Veränderung der Luft aufhobe, von diesen Nerven also gradezu die Hämatoxe abhänge: so ward die Sache schon von H. M. Durocrotay de Blainville (*Propositions extraites d'un essai sur la respiration, suivies de quelques expériences sur l'influence de la huitième paire de nerfs dans la respiration. Paris 1808. 4.*) wiederlegt, so wie späterhin von Jean Michel Provençal (*Mémoire touchant l'influence que le nerfs des poumons exercent sur les phénomènes chimiques de la respiration. Paris 1810. 8.* und von le Gallois (in dem oft genannten Werke S. 189. und folg.); am ausführlichsten aber von Emmert (*Reils Archiv 9. B. S. 380 — 420. 11. B. S. 117 — 130.*), so daß es ausgemacht ist, daß der chemische Proceß keineswegs durch das Zerschneiden der Vagi in den Lungen aufgehoben wird, sondern daß die Lungen, die Luftröhre und der Kehlkopf dadurch gelähmt werden. Vergl. §. 354. Anm. 5.

§. 432.

Man tritt sich ehemals viel darüber, ob das Athmen eine willkührliche oder unwillkührliche Handlung sey: in den neueren Zeiten ist man hingegen allgemein darin übereingekommen, daß das Athemholen gewöhnlich ohne den Einfluß des Willens geschieht, allerdings aber durch denselben bestimmt werden kann. Haller hielt es besonders deswegen für eine willkührliche Handlung, weil er nicht zugeben wollte, daß dieselbe Handlung willkührlich und unwillkührlich geschehen könne, allein die Erfahrung wiederlegt ihn hinlänglich.

So lange wir bei voller Gesundheit wachen, denken wir nicht an das Athemholen und es geht ruhig fort; ist Müdigkeit, Schwäche oder eine an-



dere Ursache vorhanden, welche die zum Athemholen nöthigen Bewegungen erschwert, so entsteht ein Gähnen, ein stärkeres Einathmen, worauf ein längeres Ausathmen folgt, und es wiederholt sich häufig das Gähnen, wenn die Müdigkeit wächst; allein auch das ist nicht willkürlich, und wenn wir uns endlich dem Schlaf überlassen, und die Kraftanstrengungen wegfallen, so tritt ein etwas schwächeres und langsames Athemholen ein, als im Wachen stattfindet. Haller rechnete hierbei auf die unangenehmen Empfindungen, welche das gestörte Athmen hervorbringt, und die Seele zwingen, das Athmen auch im Schlaf zu bewirken, ohne daß wir uns dessen deutlich bewußt wären. Wäre aber das der Fall, so müßte das Athmen im Schlaf ein sehr unregelmäßiges und unterbrochnes seyn, da erst die Störung die Seele zum Athmen mahnen könnte, allein das sehen wir nicht, es geht ganz gleichförmig fort. Wie oft würden wir in Lebensgefahr seyn, wenn das Athmen bloß von der Willkühr abhinge.

Diese kann es dagegen verstärken, auf mancherlei Art verändern und, doch schwerlich bis zum Erstickten, für eine Zeitlang unterdrücken. Caldani erzählt ein Paar merkwürdige Fälle, wo das Athemholen auf eine bewundernswürdige Weise theils gehalten, theils verändert ward, allein falls nicht zuletzt ein Krampf hinzutritt, durch den unwillkürlich die Scene beendet wird, so muß doch endlich die Kraft erschlaffen und mithin der Wille nicht



mehr vermögen, den Athem zurück zu halten. Wir sehen dieß bei dem Anstrengen (nisus), wo wir die Luft zurückhalten, entweder blos um dem Körper überhaupt mehr Festigkeit zu geben, wie bei dem Ringen, Anstemmen u. s. w., indem sich die Muskeln des Stamms gegen denselben überall zusammenziehen und ihn so halten und unterstützen, oder indem zugleich das Zwerchfell und die Bauchmuskeln sich zusammenziehen und die Eingeweide des Bauches drücken, um eine Ausleerung zu bewirken, oder die Geburt zu befördern. Da aber die Brust sich hierbei in einem gezwungenen Zustande befindet, auch das Blut von dem Kopfe schwer abfließt, so wird eine sehr starke Anstrengung nie lange ertragen, sondern es bricht leicht ein Angstgefühl hervor, und es entsteht ein Keuchen (anhelitus) und Aechzen (gemitus), ein schnelles, beschwerliches Athmen, mit kurzen klagenden Tönen. Die Veränderung der Gestalt der Brust durch den Willen, wie sie Caldani angiebt, ist auch nur ein Anstrengen, allein freilich eigenthümlich durch die Wirkung auf einen gewissen Theil der Brust, welches nur dadurch begreiflich wird, daß von früher Jugend an dazu gethan war.

Ein ganz anderes ist es, wenn mittelbar das Athmen angehalten wird, wie man behauptet, daß die Negerklaven zuweilen durch Zurückschlagen der Zunge (wozu wohl ein sehr langes Zungenbändchen gehören würde), sich den Erstickungstod geben.

Die Modificationen des Athmens sprechen eben-



falls für das Obige; sie entstehen sämmtlich unwillkürlich, allein wir können sie auch ohne Ausnahme durch unseren Willen hervorrufen, bis auf einen gewissen Grad unterdrücken, und auf allerlei Weise verändern.

Von dem Gähnen ist schon oben (§. 430.) ausführlich geredet worden. In der Regel entsteht es unwillkürlich, theils aus Bedürfniß, theils aus Sympathie, wenn man Andere gähnen sieht, allein mit einiger Uebung vermag man auch zu gähnen, wann man will.

Das Lachen (risus) besteht in schallenden Ein- und Ausathmungen, die schnell auf einander folgen, und wird gewöhnlich durch psychische Reize, besonders durch Vorstellungen eines auffallenden Contrastes, des sogenannten Lächerlichen, hervorgebracht; es ist mehrentheils unwillkürlich, und kann, vorzüglich bei Weibern, leicht in Krampf übergehen; zuweilen wird es auch bei Männern so heftig, daß das Zwerchfell und die Bauchmuskeln in stärkere, ja schmerzhaft Zusammenziehungen gerathen, das Gesicht bei dem gehinderten Rückfluß des venösen Bluts, durch das unordentliche Athmen, geröthet wird und die Augen thränen. Wir finden es zuweilen in Krankheiten, wo man es sonst wohl vom Zwerchfell allein herleitete, während es doch oft von einer Gehirnaffection scheint hergeleitet werden zu müssen, so wie auch Wahnsinnige oft auf eine fürchterliche Weise lachen. So kann auch Lachen auf einen heftigen körperlichen Schmerz folgen, häufiger durch



Kitzeln, wobei jenes sympathisch erregt wird, oft durch bloße Vorstellungen oder Erinnerungen daran, besonders bei Kindern. Das Lächeln ist oft der Anfang des Lachens, oft bleibt es aber auch bei jenem, besonders bei älteren Personen, die mehr Gewalt über sich haben.

Das Weinen (fletus) ist dem Lachen sehr verwandt und wenn man nicht das Gesicht der Kinder sieht, so weiß man oft nicht, ob sie lachen oder weinen; oft wechselt es auch bei ihnen und den Weibern krampfhaft ab. Gewöhnlich bringt ein körperlicher oder psychischer Schmerz dazu, zuweilen Sympathie; der Mann weint nicht leicht wegen eines körperlichen Schmerzes, wohl aber ist die Rührung über etwas Edles und Schönes im Stande, ihn dahin zu bringen. Es bleibt aber dann bei ihm gewöhnlich bei einer kleinen Zuckung im Gesicht, bei dem Hervortreten einzelner Thränen, und nur körperliche oder geistige Schwäche bringt ihn zum vollen Weinen; bei Greisen ist dieß daher leichter. Das Weib, wie das Kind, weint gewöhnlich laut, mit ähnlichen kurzen, schallenden Athemzügen, wie beim Lachen, allein unter Vergießung vieler Thränen. Wird das Athmen dabei beschwerlicher, so wird gewöhnlich durch Seufzen (susprium) oder langsames, tiefes, hörbares Ein- und Ausathmen Erleichterung geschafft; doch entsteht auch zuweilen das Seufzen ohne Traurigkeit, wegen gestörten Athemholens; zuweilen ist es auch bloße Angewöhnung. Häufig entsteht auch beim starken Weinen das Schluch-



Schluchzen (singultus), worin offenbar etwas Krampfhaftes ist, woran der Kehlkopf, das Zwerchfell, aber auch die andern Muskeln des Brustgewölbes Theil haben können. Oft wird auch ein Schlucken oder Schluchzen durch die Speiseröhre veranlaßt, wo sie durch das Zwerchfell geht, oder auch von diesem an der Stelle, wie z. B. wenn man sich nach dem gemeinen Ausdruck verschluckt, d. h. etwas zu rasch hinabgeschluckt hat, so daß man an der Stelle ein unangenehmes Gefühl hat. Hierbei sind keine Thränen, aber die Ausathmungen geschehen hier eben so stoßweise, so daß zuweilen der Kopf etwas gehoben wird: hält man diesen etwas hintenüber, oder trinkt man ein Paar mal in solcher Stellung, so hört es gewöhnlich auf. Wie sehr es krampfhaft ist, sieht man aus dem häufigen Erscheinen desselben in vielen Fiebern und bei Sterbenden. Man kann es aber auch willkürlich hervorbringen, wie man vorzüglich bei Weibern sieht, entweder unmittelbar, oder mittelbar durch einen Druck in die Herzgrube, oder an einen andern Theil.

Der Husten (tussis) besteht aus starken und schallenden Ausathmungen, welche nach einem stärkeren Einathmen erfolgen und wodurch gewöhnlich der in den Lungen, der Luftröhre und dem Kehlkopf angehäuften Schleim, aber auch ausgeschwitzte Lymphe, Blut, Eiter und hineingerathene fremde Körper, durch den Mund ausgeworfen werden. Gewöhnlich haben die genannten Dinge durch ihren Reiz den Husten hervorgebracht, so daß auch so



lange gehustet wird, bis sie fortgeschafft sind; oft ist aber auch das Reizende nicht fortzuschaffen, oder sitzt tiefer, so daß der Husten trocken ist. Zuweilen liegt die Ursache gar nicht in jenen Theilen, sondern im Unterleibe, was durch den Lauf des Vagus leicht erklärt wird; man findet dieß besonders bei alten Leuten, bei Säufern u. s. w. die oft, besonders des Morgens, viel husten; sympathisch entsteht er auch durch Hautreize, z. B. durch Kälte, wenn das Knie entblößt wird, wovon ich einen Fall weiß. Einen stärkeren Husten kann man kaum durch die Kraft des Willens unterdrücken, allein man kann husten, wann man will.

Das Räuspern (*exscreatio*) geschieht, um angehäuften Schleim von der Zungenwurzel, vom Kehledeckel, vom Gaumsegel, oder ein anderes lästiges Gefühl von dort zu entfernen; daher geschieht es oft, wo es wenig oder gar nicht helfen kann, z. B. bei angeschwollenem Zapfen, der durch seine Berührung die Zunge reizt. Bei dem Husten ist das Ausathmen tiefer; bei dem Räuspern wird die im Kehlkopf befindliche Luft mit einem eignen Schall ausgetrieben, oder gegen das Gaumsegel geprefst, besonders wenn wir dasselbe aufziehen und den Mund schließen, durch den der hierbei gelösete Schleim hernach ausgeworfen wird. Manche haben das Bedürfnis mehr, und räuspern sich jedesmal, ehe sie reden, bei andern ist es Gewohnheit, oder geschieht nur, um Aufmerksamkeit zu erregen.

Bei dem Niesen (*sternutatio*) geht ein star-



kes Einathmen voran, und nun wird beim Ausathmen, gewöhnlich mit geschlossenem Munde, die Luft schallend durch die Nase ausgetrieben. Mehrentheils kommt auch aus dieser der Reiz zum Niesen, indem durch irgend etwas ein Kribbeln oder Kitzeln in der Nase entsteht; da ein einmaliges Niesen dieß selten entfernt, so geschieht es gewöhnlich wiederholt. Ein andres Mal kommt der Reiz vom Auge, z. B. wenn man in die Sonne sieht, wo der Verlauf des nasociliaris dieß leicht erklärt. Häufig entsteht es sympathisch, z. B. aus dem Unterleibe, wo das Niesen zuweilen sehr lange, ja stundenlang unaufhörlich geschehen kann, so daß Congestion nach dem Kopfe und Gefahr entsteht, wie hier noch kürzlich bei dem Kinde eines Arztes der Fall war.

Wir können niesen, wenn wir wollen, wer sich aber nicht darauf geübt hat, thut es auf eine gezwungene Weise, so daß man es vom unwillkührlichen Niesen leicht unterscheidet. Wir können auch das Niesen unterdrücken, doch entsteht dabei mehrentheils eine unangenehme Empfindung in der Nase.

Anm. 1. Roose über die Willkühr beim Athemholen. In Reil's Archiv B. 5. S. 159 — 168. — Marc. Ant. Caldani. Das Athmen ist eine willkührliche Action, durch einige That-sachen erwiesen. Das. B. 7. S. 140 — 144.

Anm. 2. Des angeblichen Lachens und Weinens der Thiere ist §. 334. Anm. 2. gedacht. Die veränderten Arten des Athemholens finden wir bei ihnen grolsentheils wieder, z. B. Gähnen, Schnarchen, Husten, Niesen, Keuchen.

§. 433.

Wenn man nach Reifseisens Vorschrift in



einen Theil einer frischen Kalbslunge durch den dahingehenden Bronchialast Quecksilber fließen läßt, so sieht man bald, wie unendlich häufig die kleinen blinden Endchen desselben sind, und vorzüglich, wenn man es zuerst einströmen läßt, wie sich die einzelnen Endchen füllen und sich nach außen erheben, bis endlich alles so dicht gefüllt ist, daß man nichts als eine wie gekörnte, oder chagrinartige Quecksilberfläche sieht; so wie man auch schon aus dem Gewicht bemerkt, wie viel dieses Metalls in eine kleine Stelle geht. Man hat daher mit Recht gesagt, daß die innere Oberfläche aller Bronchialverzweigungen, in einer Ausbreitung gedacht, einen größeren Raum einnehmen würde, als die ganze Oberfläche unsers Körpers.

Denkt man sich nun die Lungengefäße (*arteria et venae pulmonales*), wie sie in den allerfeinsten und dichtesten, bei einer glücklichen Ausspritzung nur durch das Microscop zu würdigenden Verzweigungen, die ganzen Wände aller Bronchialendchen oder der ehemals sogenannten Lungenzellen überziehen, so wird man leicht finden, daß kein einziges anderes Organ in Verhältniß zu seiner Substanz so viele Blutgefäße besitzt. Es nimmt ja auch die Lungenarterie das Blut aus beiden Hohlvenen auf, und die Aorta giebt keine größere Blutwelle weg, als sie von den Lungenvenen erhielt, und die Lungenarterie giebt an Umfang der Aorta wenig oder gar nicht nach: dazu kommt nun aber noch in den Lungen das Blut aus den Bronchialgefäßen.



Diese Verhältnisse der Gefäße zu den Lungen finden sich vielleicht größtentheils wieder, wo wir auf die Masse der Lungensubstanz sehen, denn sonst freilich treten schon die Vögel, noch mehr aber die Amphibien zurück, da die Dichtigkeit der Substanz immer mehr wegfällt, so daß die Lungen der Amphibien zuletzt nur dünnhäutige Säcke bilden.

Anm. 1. Reifseisen hat schon in seiner Inauguraldisertation: *De pulmonis structura*, Argent. 1803. 4. eine sehr hübsche Figur von der Ausbreitung und Endigung eines kleinen Bronchialastes, welche die genügendste Fundamentaleinstellung der Beschaffenheit der Menschen- und Säugethier-Lungen giebt. In seinem großen, oben schon genannten Werke, finden sich eine Menge der schönsten Abbildungen, sowohl jener Verzweigung der Bronchialäste, als auch der Gefäßvertheilung in den Bronchialenden, oder den ehemaligen Lungenzellen, gegen welche alle älteren Abbildungen höchst dürftig sind.

Anm. 2. Der äußere Unterschied der Säugethierlungen, oder der hinsichtlich ihrer Theilung, ist vielfach berührt, und Cuvier (*Leçons IV. p. 341.*) hat ein großes Verzeichniß der Lungenlappen bei den Säugethieren gegeben: nähere Unterschlüße des Baus sind nicht angegeben, die indessen allerdings vorhanden sind. In den *Obs. Colleg. Privat. Amstel. II. p. 42.* ist schon angegeben, daß man alle kleinen noch so kleinen Lappchen der Rindslungen von außen trennen kann, daß es beinahe das Ansehen von conglomerirten Drüsen gewinnt; ebendasselbst p. 15. wird gesagt, welchen Anblick die Lungen des Kalbes gewähren, wenn man Bronchialäste mit Quecksilber füllt, und auch angegeben, daß eine solche Anfüllung bei Schafslungen sich nicht so gut erhalten habe, sondern das Quecksilber nach acht Tagen überall hervorgedrungen sey. Das habe ich hingegen bei Kalbslungen nicht gesehen, deren feste Haut das Quecksilber leicht zurückhält. Mit Recht hat Joach. Fr. Dieterichs



(Ueber die häufig herrschende Lungenseuche des Rindviehs. Berlin 1821. 8.) jene Theilbarkeit der Rindslungen als die Ursache angegeben, warum dieselben in der chronischen Lungenentzündung so sehr verändert werden können, als wir es bei keinem andern Thier, noch bei dem Menschen sehen. In den lockern Zwischenräumen aller auch der kleinsten Lungenläppchen, ist nämlich für Ausschwitzungen Raum und Gelegenheit, so daß solche Lungen von drei bis auf dreißig oder vierzig Pfunde zunehmen können. Eine geringe Analogie jenes Baues ist bei dem Schafe; sehr verschieden ist es dagegen bei dem Pferde, dem Schweine, und andern von mir untersuchten Thieren, so daß die Kalbslungen sich zu manchen Versuchen am besten passen. Die nähere microscopische Untersuchung ausgespritzter Säugethierlungen möchte auch vielleicht interessante Resultate geben.

Die Luftröhre der Säugethiere bietet bekanntlich große Unterschiede dar, wie schon §. 355. erwähnt ist. Die daselbst Anm. 3. gedachte Varietät an der Luftröhre eines jungen Löwen, wo ein mittleres Längsstück zwischen den sechs ersten dadurch getheilten Queerringen lag, habe ich in der Art nachher bei ein Paar andern jungen Löwen nicht wieder gesehen, aber bei einem vierten neugebohrnen ist sie angedeutet, zwischen den sechs ersten getrennten Queerringen liegen nämlich in der Mitte drei kleine Knorpelstückchen; dadurch wird die Analogie der Luftröhre mit Rippen und Brustbein noch größer: hier sind nämlich noch die einzelnen Stücke, wie am Brustbein des Foetus, getrennt, dort zu einem Längsstück verwachsen.

Von diesen Eigenthümlichkeiten abgesehen, ist der Mechanismus des Athemholens bei den Säugethiern, wie bei dem Menschen, und bei ihnen auch der nämliche Unterschied in dem Kreislauf des Foetus wegen des mangelnden Athemholens, worüber ich in dem folgenden Buche von der Erzeugung handle. Dort werde ich auch von den angeblichen Kiemen der menschlichen und Säugethier-Foetus sprechen, welche Rathke gefunden zu haben glaubt, und gegen Blainville zeigen, daß



der Didelphis-Foetus so gut Nabelgefäße und Gefäße des Nabelbläschens hat, als der Foetus anderer Säugthiere.

Anm. 3. Das Athemholen der Vögel leidet mit dem anderer Wirbelthiere nur wenige Vergleichungen. Ihre Lungen liegen fest an die Brusthöhle angeheftet, so daß sie Vertiefungen bilden, wo die Rippen hervortreten, und zwischen denselben Vorsprünge zeigen: das finden wir nirgends weiter. Ferner enthalten sie zwar inwendig Röhren, diese aber sind weit und gehen zusammen, so daß ich gegen Tiedemann mit Fuld und Colas den größten Unterschied von den Säughierlungen annehmen muß, da ich nur bei diesen, nie aber bei den Vögeln, einzelne Lappen der Lungen aufblasen kann, sondern wohin ich blase, blase ich die ganzen Vögellungen auf. Ferner gehen aus diesen Löcher in die Luftzellen und aus diesen in die Luftknochen, so daß die Respiration bei den Vögeln die größte Ausdehnung hat. Blainville (in den obengenannten Propositions p. 11.) glaubte zwar schon, daß die Luftsäcke, als keine Gefäße enthaltend, nicht von Einfluß auf die Luft seyn könnten, und Fuld und Colas bezweifeln ebenfalls ob die Luft anderswo als in den Lungen der Vögel verändert werde, allein jene Zellen gränzen an vielen Stellen an gefäßeiche Theile, so wie die hohlen Knochen ja auch Gefäße haben: jeder thierische Theil verändert ja auch schon die Luft, ohne Rücksicht auf Gefäße, wovon weiterhin. In den mit verschiedenen Gasarten angestellten Versuchen, worüber ich mich vorzüglich auf J. A. Albers (Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Thiere. Bremen 1802. 4. S. 107 — 111.) beziehe, fand man ja auch, daß die Vögel nach unterbundener Luftröhre noch einige, ja mehrere Stunden lebten, wenn die durchsägten Luftknochen offen blieben, so daß atmosphärische Luft eindringen konnte, oder wenn man einen Kolben mit Sauerstoffgas daran befestigt hatte, während dagegen darangebrachtes kohlen-saures oder Stickgas schnell tödtete. Da die Luftröhre unterbunden war, so scheint es wenigstens, daß die Lungen allein kaum ausgereicht hätten. Wenn dieß aber auch ungewiß seyn mag,



was ich gern zugebe, so hat Colas doch bestimmt Unrecht, wenn er die Lungen der Vögel selbst so groß hält, als die der Säugethiere: ich mag auf das Verhältniß derselben zum Körper überhaupt, oder zu der Brust allein sehen, so sind die Lungen der Vögel durchaus kleiner zu nennen. — Mit Recht kann man wohl das Athemholen der Vögel während des Fluges oft als sehr gestört ansehen, da hilft wohl der übrige Luft haltende Apparat aus.

Wenn einige den Vögeln ein Zwerchfell zuschreiben wollen, so scheint mir das mehr ein Wortstreit, da die kleinen Muskeln allgemein bekannt sind, welche von Einigen dafür genommen werden, die auch allerdings auf die über die Lungen gehende Pleura wirken können, allein doch nirgends die Brust von der Bauchhöhle trennen, so daß die Luft sogleich in die Lungen und die Lufisäcke des Bauchs tritt, also zwischen den Räumen dieser beiden Hölen kein Wechsel eintritt, wie bei den Säugethiern.

Indem nun aber durch die Erweiterung der Brust und die Einwirkung jener kleinen Muskeln die Lungen selbst erweitert werden, strömt die Luft in die Lungen, und durch diese in die Luftzellen und Lufiknochen, Dadurch wird aber wohl die in diesen enthaltene und durch den noch so kurzen Aufenthalt darin erwärmte und mithin verdünnte Luft, wenigstens zum Theil verdrängt, und mit der übrigen Luft ausgeathmet. Auf eine andere Art können wir uns wenigstens schwerlich erklären, wie die Luft in den Knochen erneut wird.

Eine reiche Literatur über das Athmen der Vögel findet sich in Tiedemann's trefflicher Zoologie. Hinzuzufügen habe ich noch: Lehmann Fuld De organis quibus aves spiritum ducunt. Wirceb. 1826. 4. mit ill. Abbild. und Colas Essai sur l'organisation du poumon des oiseaux. Im Journal complémentaire T. 23. p. 97 — 108. und p. 289 — 302.

Wir hatten schon früher von Nitzsch sehr schöne Untersuchungen über die pneumatischen Knochen der Vögel in seinen Osteographischen Beiträgen zur Naturgeschichte der Vögel (Lpz.



1811. 8. S. 1 — 62.) erhalten; kürzlich haben wir von ihm einen interessanten Nachtrag bekommen, in Meckel's Archiv für 1826. S. 618 — 625. wo er nämlich bemerkt, daß alle Knochen der Extremitäten bei der Gattung *Buceros* Luft führen!

Anm. 4. Die Lungen der Amphibien sind mehrentheils von großem Umfang, allein von einer geringeren Dichtigkeit als bei den Vögeln, selbst wenn sie am zusammengesetztesten sind, wie bei den Schildkröten und Krokodilen. Der Bronchus öffnet sich in die Lunge, verzweigt sich aber nicht in derselben. Bei einigen Eidechsen, z. B. dem Chamäleon, legt sich die Lunge mit fingerförmigen Fortsätzen zwischen die Rippen, allein sie ist ringsum geschlossen, wie bei den Säugthieren. Bei den Schildkröten bildet sie eine große Menge kleinerer und größerer Zellen, die aber alle in einander gehen, und man begreift daher nicht, wie Magendie (*Physiologie* T. 2. p. 309.) diesen Bau der Schildkrötenlungen hervorheben konnte, um darnach das Respirationsorgan des Menschen zu schildern, das nicht die geringste Aehnlichkeit damit hat. Bei den andern Amphibien werden die Zellen immer sparsamer, so daß sie bei den Fröschen nur Netze an der innern Wand der sackförmigen Lungen bilden, und bei dem *Proteus* zeigen sich die letzten als dünnhäutige Schläuche. Bei den Schlangen kommt gewöhnlich nur eine, sehr lange Lunge vor, doch haben manche, als z. B. viele Arten der Gattung *Anguis*, und die Riesenschlange zwei Lungen. Das Zwerchfell fehlt allen Amphibien, allein bei den Schildkröten und bei *Rana Pipa* legt sich an jede Lunge ein breiter dünner Muskel, vermöge dessen sie wohl erweitert werden kann.

Die sämtlichen Frösche (*Hyla*, *Rana*, *Bufo*) und Salamander sind, wenn sie aus dem Ey schlüpfen, mit Kiemen versehen, und behalten dieselben kürzere oder längere Zeit; der *Proteus*, der Axolotl und die Sirene behalten sie hingegen ihr ganzes Leben hindurch, und haben also eine doppelte Respiration. Doch habe ich bei dem *Proteus* gesehen, daß die mittelst der Kiemen nur unbedeutend ist, so daß er bald stirbt, wenn man ihn der Lungenrespiration beraubt, z. B. in einer



Flasche, wo er nicht den Kopf über den Wasserspiegel bringen kann; er steckt zwar nicht so oft den Kopf in die Luft, als die Wassersalamander, muß es indessen immer von Zeit zu Zeit thun.

Vergl. Cuvier *Recherches anatomiques sur les reptiles regardés encore comme douteux*. In Humboldts *Recueil* T. I. p. 93 — 126. P. Configliachi e Mauro Rusconi *Del proteo anguino di Laurenti*. Pavia 1819. 4. Des letzteren: *Descrizione anatomica degli organi della circolazione delle larve delle salamandre*. das. 1817. 4. Adph. Fr. Funk *De Salamandrae terrestres vita evolutione formatione*. Berlin 1827. fol. C. Theod. Ern. de Siebold *De salamandris et tritonibus*. Berl. 1828. 4.

Es ist schon §. 429. Anm. 1. von ihrem Athemholen gesprochen, und ich will hier hinzufügen, daß die Lungen, wenn sie mit Luft angefüllt sind, auch bei ganz geöffnetem Körper so angefüllt bleiben und nicht zusammenfallen, wie die Lungen der Säugethiere, weil die Glottis dem Druck widersteht, der auf die Lungen wirkt; so wie aber mit einer Nadel hineingestochen wird, so dringt die Luft heraus, die Lungen fallen zusammen und füllen sich nicht wieder.

Anm. 5. Die Fische athmen erstlich ohne Ausnahme durch Kiemen, zweitens aber besitzen sehr viele von ihnen in der Schwimmblase ein, wenn auch geringes Hülsorgan.

Die Familien der Hayfische und Rochen, haben in der frühesten Zeit ihres Lebens accessorische oder äußere Kiemen, die als zarte Fäden aus den Kiemenspalten hervorthängen; vier gewöhnlich aus jeder Kieme, also vierzig im Ganzen. Bloch's *Squalus ciliaris* (*Systema Ichthyologiae*. Berol. 1801. 8. p. 132. tab. 31. ist ein solcher Fötus, aber mit außerordentlich langen Kiemen, wie ich sie weder bei *Torpedo* und *Rhinobatus*, noch sonst bei *Squalus* und *Pristis* kenne. Bei dem Abbé Chierghin in Chioggia habe ich im März 1817 eine schon alte, aber sehr hübsche Zeichnung eines solchen Foetus der *Torpedo marmorata* gesehen, und er scheint die Sache wohl zuerst gekannt zu haben. J. Macartney hat im *Journal de Physique* T. 86.



1818. p. 157. unter dem 26. Jul. 1817. bemerkt, daß er sie schon vor ein Paar Jahren untersucht habe, giebt aber eine äusserst rohe, und unbrauchbare Figur davon. Meckel hatte mir schon 1815 seine Vermuthung geäußert, daß die Fäden des *Squalus ciliaris* Foetuskiemen seyn möchten und ich untersuchte sie hierauf am 24sten April desselben Jahres unter dem Mikroskop, und fand in der Mitte eines jeden Fadens ein Längsgefäß von dem überall nach beiden Seiten kleine Gefäße im rechten Winkel abgingen und sich in einer aus kleinen Kügelchen bestehenden Masse verloren. Jeder Faden ist an dem freien Ende stumpf und etwas verdickt, und das Gefäß daselbst gewunden. Frisch habe ich sie nicht untersucht.

Unter den Gräthenfischen ist die Gattung *Heterobranchus* Geoffr. wegen der traubenförmigen Organe merkwürdig, die am dritten und vierten Kiemenbogen hängen, und eigenthümliche Nebenkiesen zu bilden scheinen. Bei einem andern ägyptischen Fisch, *Sudis aegyptiaca*, hat Ehrenberg ein sehr großes, spiralförmiges, nervenreiches Organ entdeckt, das mit seinem Ende deutlich in die Kiemen übergeht, und daher auch wohl zu diesen gehört, so räthselhaft das sonst seiner Größe nach scheint. Im zweiten Heft seiner reichhaltigen naturhist. Bemerkungen wird Ehrenberg eine Beschreibung und Abbildung davon geben.

Der Uebergang der Arterien in die Venen und ihre Ausbreitung auf den Kiemen ist in den Werken auseinandergesetzt die §. 426. Anm. 1. genannt sind.

Was die Schwimmblase der Fische aber betrifft, so ist sie wohl allerdings in der Hauptsache ein Mittel, das specifische Gewicht derselben mit dem umgebenden Medium in Gleichgewicht zu bringen, worauf schon früher gesehen ward, und was la Roche in seinen trefflichen Untersuchungen (*Obs. sur la vessie aérienne des poissons. Annales du Musée T. XIV. p. 184 — 217. p. 245 — 289.*) auf das gründlichste dargethan hat. Bei den fliegenden Fischen ist sie auch sehr groß. Daß sie als Schwimmwerkzeug nicht unentbehrlich ist, muß man



auch zugeben, denn nach Humboldts Versuchen lebten und schwammen noch einige Fische nach zerstochnener Schwimmblase, allein dennoch möchte ich mit Cuvier (das. pag. 165 — 183.) glauben, daß die alte Meinung nicht verwerflich sey, von der die Blase gewöhnlich den Namen trägt, denn wo die Schwimmblase fehlt, da haben die Fische entweder kräftige Muskeln und leichte Bewegung großer Flossen, oder sie leben an seichten Ufern, im Schlamm u. s. w. Keinem aber möchte ich zugeben, daß die Blase gar nichts mit der Respiration zu thun habe, denn der so verschiedene Gehalt der Luft in derselben deutet zu sehr darauf hin. Bei den Fischen nämlich, die in großer Tiefe des Meers leben, ist nach Biot's und Anderer Untersuchungen die Menge des Sauerstoffs in der Blase bedeutend größer, während das Wasser in jener Tiefe daran viel ärmer ist: die Fische bedürfen aber nach Humboldt's und Provençal's trefflichen Versuchen über das Athmen der Fische (*Recueil d'Obss. de Zool. et d'Anat. comp. T. 2. p. 194—216*), sehr viel jenes Stoffs. Dieß, dünkt mich, ist ein sehr wichtiger Umstand, der nicht dadurch entkräftet wird, daß es uns unbegreiflich ist, wie die Luft in der Blase abgesondert wird, wo sie durch keinen Gang von außen eindringen kann, und wie sie erneut wird. Ueber einiges dahin Gehörige wird im nächsten Abschnitt die Rede seyn. — Der merkwürdigen Verbindung endlich, welche die Schwimmblase mit dem Gehörwerkzeug mehrerer Fische eingeht, ist §. 299. gedacht worden.

Gotthelf Fischer Versuch über die Schwimmblase der Fische. Lpz. 1795. 8. G. R. Treviranus Ueber die Verrichtung der Schwimmblase bei den Fischen. In dessen Vermischten Schriften 2. B. S. 156 — 172. Aemil Huschke Quaedam de organorum respiratoriorum in animalium serie metamorphosi et de vesica natatoria piscium. Jen. 1818. 8.

Anm. 6. Bei den wirbellosen Thieren (mit Ausschluss der eigentlichen Insekten), wo wir Respirationsorgane kennen, stellen sie sich bald als offene Kiemen dar, wie z. B. bei den Crustaceen, bei den Cephalopoden, vielen Gasteropoden, Acephalen



und Strahlthieren; bei andern bilden sie Säcke, die wiederum zum Theil in einiger Hinsicht den Lungen etwas ähnlich sind, wie bei denjenigen Gasteropoden, die auf dem Lande leben, und in ihren Lungensack nur Luft aufnehmen, wie auch mit den analogen Säcken der Arachniden der Fall ist; in anderer Hinsicht aber doch am besten Kiemensäcke genannt werden, da sie offenbar mit den aus 'dem Wasser luftschöpfenden Kiemensäcken der Annulata, als z. B. Aphrodite, Hirudo, der Ascidien, und selbst unter den Fischen mit den Lampreten, der Myxine u. s. w. zu vergleichen sind. Die Lungen haben immer einen besondern Apparat zur Aufnahme der Luft, als den Kehlkopf und die Luftröhre, deren Abwesenheit die Kiemensäcke um so mehr als solche betrachten läßt, da ihre Form endlich ganz in die der Kiemen übergeht. Ja man könnte sagen, sie wären, wenigstens zum Theil, nur Organe, welche die Hautrespiration vergrößerten, welche letztere endlich wohl allein bei den Thieren übrig bleibt, wo wir keine Respirationsorgane auffinden können.

Anm. 7. Die Insekten stehen hinsichtlich ihres Athmens sehr einzeln da. Bei allen den andern Thieren nämlich, wo wir Respirationsorgane kennen, wird in diesen das Blut verändert, und diese Veränderung ist das Wesentliche der Function. Bei den Insekten hingegen wird die Luft, welche durch die Stigmata aufgenommen ist, in die Tracheen und von diesen in den vielfachsten Verzweigungen zu allen Organen selbst gebracht. Man kann die Stigmata zur Noth mit den Eingängen zu den Kiemensäcken vergleichen, allein da von jenen aus die Tracheen sich verbreiten, diese hingegen geschlossen sind, so ist diese Zusammenstellung von nicht größerem Werth, als die, wo man die blasenförmigen Erweiterungen der Tracheen bei Käfern, Dämmerungsvögeln u. s. w. mit Lungen vergleicht.

Wenn die Luft bei den Vögeln aus den Lungen in die Luftzellen und aus deren Gängen in die Knochen tritt, so ist das doch nicht so viel, als wenn die Luft bei den Insekten an alle und jede Theile ihres Körpers geführt wird, um auf die-



selben einzuwirken. Es ist also eine sehr durchgreifende Respiration.

Wo der Körper der Insekten wärmer ist, als die ihn umgebende Luft, da ist das Erneuen der im Körper erwärmten und verdünnten, also von der kälteren eintretenden leicht zu vertreibenden Luft, nicht schwer zu begreifen; wie wir ja auch auf ähnliche Weise das Erneuen der Luft in der Paukenhöhle durch die Eustachische Röhre, oder in den Luftknochen der Vögel erklären. Wo aber die Temperatur der äußern Luft wärmer ist, als die des Körpers der Insekten, da muß doch auch diese Verschiedenheit eine Strömung bewirken, obgleich vielleicht die Erneuerung schwieriger ist. Dafs die eingedrungene Luft, wie Einige wollen, in den feinsten Tracheen zersetzt, und gar nicht als Luft wieder ausgestofsen werde, ist sehr schwer zu glauben, denn welche andere Excretionen würde das nicht voraussetzen, und von solchen wissen wir doch nichts. Es mag aber wohl die Erneuerung sehr langsam geschehen.

Chr. Lud. Nitzsch *Comm. de respiratione animalium*. Vitemb. 1808. 4. Derselbe über das Athmen der Hydrophilen in Reils Archiv X. S. 440 — 58. — J. Fr. Lud. Hausmann *De animalium exsanguium respiratione*. Hannover. 1803. 4. — Franc. Loth. Aug. Wilh. Sorg *Disqu. physiologicae circa respirationem insectorum et vermium*. Rudolst. 1805. 8. — Curt. Sprengel (et Ge. Fr. Kaulfufs) *Comm. de partibus quibus insecta spiritus ducunt*. Lips. 1815. 4. — Marcel de Serres über das Athmen der Insekten *Ann. du Mus. T. 17. p. 84 — 88. p. 428. sq.*

§. 434.

Es ist schon oben des großen Bedürfnisses des Athemholens gedacht worden: dasselbe ist so groß, dafs ein Taucher nicht leicht über eine Minute unter Wasser bleiben kann; Cordiner (*Description of Ceylon. Bibl. Britt. T. 39. p. 194.*) sagt auch, es sey ohne



Beispiel, daß ein Taucher über zwei Minuten unter Wasser geblieben wäre. Haller (III. p. 268.) bringt ebenfalls Zeugnisse dafür bei. Wenn Menschen längere Zeit in Wasser gelegen haben und dennoch gerettet sind, so ist dieß auf eine andere Weise zu erklären: sie fielen nämlich vielleicht asphyctisch hinein, oder sie kamen zwischendurch wieder empor und schöpften etwas Luft; doch habe ich auch selbst dabei nie gesehen, daß irgend Jemand gerettet wäre, der eine halbe Stunde im Wasser gelegen hatte.

Es ist aber nur die atmosphärische Luft, welche das Leben auf die Dauer erhalten kann, alle anderen Gasarten sind dazu unfähig. Sie ist sich außerordentlich gleich, und sie mag über dem Meer, oder auf dem Lande, im Thal oder auf Bergen geschöpft seyn, überall besteht sie aus einem Gemisch von ungefähr einundzwanzig Theilen Sauerstoffgas und neunundsiebenzig Stickstoffgas. C. Despretz (*Traité élémentaire de Physique*. Ed. 2. Paris 1827. 8. p. 800.) hat sie 1822 und 1826 untersucht: in dem einen Versuche bestand sie aus 20,99 Sauerstoffgas und 79,01 Stickstoffgas; in dem andern aus 21,01 zu 78,99; in dem dritten aus 21,02 zu 78,98. Das Mittel davon ist dasselbe, als es Alexander von Humboldt und Gay-Lussac 1805 erhielten, und Despretz schließt daraus, daß, wenn die atmosphärische Luft eine Veränderung erleidet, diese zu gering sey, um in einem



Zeitraum von einundzwanzig Jahren bemerkbar zu werden.

Es muß also, was die thierischen Körper durch Athemholen und Ausdünstung, was so viele Ausflüsse von Sümpfen u. s. w. beständig in dem Verhältniß jenes Gemisches ändern, und das Schädliche, was noch hinzukommt, durch die bewegten Wasser, durch die Strömungen der Luftschichten, durch die Vegetation der Gewächse und andere von uns nicht erkannte Hülfsmittel wieder ausgeglichen und gut gemacht werden, so daß die Erde den Thieren immer bewohnbar bleibt, deren Leben ohne Athmen nicht gedacht werden kann.

Anm. Ausser den Thieren, deren Athemwerkzeuge wir kennen, giebt es andere, bei denen wir nichts von der Art wahrnehmen, ohne daß wir jedoch deswegen berechtigt wären, ihnen das Athmen, oder etwas dem Analoges, abzusprechen. Spallanzani (Rapports de l'air avec les êtres organisés. Par Jean Senebier. T. 2. Genève 1807. 8. p. 243—256.) sprach zwar von Thieren, die ohne Athmungswerkzeuge wären, und doch auf eine ähnliche Art die Luft veränderten, wie diejenigen, welche sie besäßen: unglücklicher Weise aber meinte er damit die Regenwürmer, deren Respirationsorgane uns jetzt hinlänglich bekannt sind. Dagegen hat er das Verdienst (daselbst und in seinen Mémoires sur la respiration. Genève 1803. 8.) gezeigt zu haben, daß alle thierische Theile, selbst die Schalen der Mollusken, auf eine mit dem Athemholen analoge Art die Luft verändern. Wie bei so vielen Thieren weder die Muskel-, noch die Nervensubstanz geschieden sind, so kann bei ihnen auch vielleicht statt eigener Werkzeuge des Athmenholens das hinlänglich seyn, was die Oberfläche ihres Körpers anziehend und ausscheidend bewirkt.



Der Aufenthalt der Eingeweidewürmer im Darmkanal, in Eingeweiden, z. B. in den Nieren, der Harnblase, der Leber, dem Gehirn, in geschlossenen Blasen, also an Orten, wo keine respirable Gasarten vorkommen, während andere in den Lungen der Säugethiere und Amphibien, in der Schwimmblase der Fische leben, zeigt offenbar, daß das Athemholen bei ihnen von geringer Bedeutung seyn müsse, denn sonst wäre wohl mehr Gleichförmigkeit darin, wie es z. B. bei den höheren Thieren ist, die ohne Zugang zur atmosphärischen Luft nicht leben können. Man sollte daher glauben, daß z. B. in den Gallengängen bloß eine Veränderung der Flüssigkeiten an der Oberfläche der Würmer geschehen könnte, und daß, was ihnen zur Nahrung dient, für ihr geringes Leben keiner weitem Veränderung bedarf.

Wo eigene Athmungswerkzeuge sind, da finden wir sie unentbehrlich, und alle anderen Hülfsmittel können sie nicht ersetzen. Einem Menschen, einem Säugethier, einem Vogel, deren Luftröhre verhindert ist, atmosphärische Luft in die Lungen zu führen, hilft die Hautrespiration zu nichts, sondern ihr Tod ist entschieden. W. F. Edwards (*De l'influence des agens physiques sur la vie*. Paris 1824. 8. p. 72.) schnitt einigen Fröschen, die unterbundenen Lungen weg, und setzte die Thiere auf eine feuchte Erde, wo sie dreiunddreißig bis vierzig Tage lebten. Man weiß aber auch, wie wenig diesen Thieren überhaupt die Respiration ist, und mit welchem geringen Athmen sie auskommen können. Da er die Lungen unterbunden, und also natürlich unter dem Bande abgeschnitten hatte, so machte der obere Theil derselben eine geschlossene Höle, und es waren also nur kleinere Lungen, mit denen die Frösche lebten. Auf die Hautrespiration würde ich hier wenig geben; der Verfasser erzählt auch selbst (S. 77.) die Beobachtung, daß ein Frosch, der sich nicht mit der Oberfläche seines Körpers aus dem Wasser erheben konnte, dessen Lungenrespiration aber nicht gehindert war, viertelhalb Monate lebte. Ich habe auch oben



(§. 433. Anm. 3.) schon erwähnt, wie wenig dem *Proteus* die Kiemen helfen, wenn er nicht mit den Lungen athmen kann.

Eben so wenig möchte ich daher *Humboldt* beistimmen, wenn er in seinen Versuchen mit Schleyen (*Cyprinus Tinca*, a. a. O. S. 110.), deren Köpfe mit Kork und Wachstuch umgeben über einem cylindrischen Glase standen, während ihre Körper in dem Wasser desselben hingen, das fünfständige Leben derselben der Hautrespiration zuschreibt, wo nämlich die Haut die dem Wasser beigemischte atmosphärische Luft zersetzt hätte. Ich habe zwei große Schleyen (von funfzehn bis sechzehn Zoll) ganz trocken hingelegt und nach fünf Stunden lebten sie beide noch, obgleich sie zuletzt die Kiemenrespiration nur sehr mühsam und selten ausübten; hierauf wurden sie in Wasser gelegt; der eine Fisch ward todt im Wasser gefunden, der andere lebte aber noch am andern Morgen, und mußte wieder vier Stunden im Trocknen zubringen, wo ich ihn wieder in Wasser legen liefs, hernach aber nicht Zeit hatte, den Versuch fortzusetzen. In jenen Versuchen war ja auch die Kiemenrespiration in der Luft nicht aufgehoben, in den letztern aber war gewifs an dem trocknen Körper keine Hautrespiration. Es ist übrigens wunderbar, wie verschieden das Vermögen der Fische ist, in der Luft zu athmen: die Heringe z. B. sterben gleich, so wie sie dem Wasser entnommen sind; die Aale können tagelang auf dem Trocknen leben, so auch, wie oben (§. 348.) erwähnt ist, die *Perca scandens*, vom *Uranoscopus scaber* sollte ich auch so etwas erwarten; ich kenne wenigstens keinen Seefisch, der ein zäheres Leben hätte.

Ich kann auch daher unmöglich so viel auf die Darmrespiration des Schlammpeitzkers (*Cobitis fossilis*) geben, als *Erman* in seinen trefflichen Beobachtungen über die Schwimmblase (In *Gilbert's Annalen* B. 30. S. 140 — 159.) gethan hat. Ich habe wenigstens jenen Fisch in einem großen Glase öfters mehrere Stunden lang auf dem Boden ruhig liegen und sich blos der Kiemenrespiration bedienen sehen: das könnte nicht seyn, wenn die sogenannte Darmrespiration so nöthig wäre. Ist er



hingegen unruhig gemacht, in engem Glase, mit mehreren zusammen, so geschieht es öfterer, daß er Luft schluckt und gleich darauf eine Luftblase durch den After von sich giebt. Sollte es nicht die Kiemenrespiration verstärken sollen, und daß dabei Luft in den Darm käme? Dieser ist kurz und ich finde nicht mehr Gefäße bei ihm, als an dem Darm anderer Fische, und ich sollte glauben, die Verdauung gäbe ihm genug zu thun. Wie ganz anders ist der Gefäßreichthum der Kiemen!

M. W. Plagge (Meckel's Archiv 5. B. S. 89 — 96.) nimmt bei dem Menschen eine Darmrespiration an, und glaubt sogar, daß die peristaltische Bewegung des Darms sie bezeichne, allein betrachten wir die damit gänzlich streitende Beschaffenheit der Luft im Darmkanal (§. 413), die Anhäufung des Chymus, Chylus, des Koths und Schleims an den Wänden des Darms, wie sollte da eine solche Veränderung statt finden können, als in den Lungen, wo in den zartesten Häuten der Bronchienenden microscopische Gefäße in den dichtesten Netzen ausgebreitet und der atmosphärischen Luft beständig überall zugänglich sind. So wie die Lungen afficirt sind, wird das Athmen erschwert und nichts Anderes hilft aus. Das kohlensaure Gas hebt alles Athmen auf und alle Thiere werden dadurch erstickt: in den Darm hingegen wird es sehr viel gebracht und bekommt dem Körper sehr gut, wie die Sauerlinge, Selters-Wasser u. s. w. hinreichend beweisen. Diefes gilt auch gegen Kriemer, §. 404. Anm. 1. Man begreift kaum wie so etwas hat im Ernst behauptet werden können.

§. 435.

Die Menge der atmosphärischen Luft, welche bei jedem Einathmen in die Lunge gezogen, so wie derer, welche jedesmal ausgeathmet wird, ist bei den verschiedenen Menschen sehr verschieden und diefes kann nicht anders seyn. Die kleinen Lungen der Kinder werden allmählig größer, allein manche



Menschen haben, selbst wenn ihr Wachsthum gänzlich beendigt ist, eine oder beide Lungen kleiner als gewöhnlich; sie können ferner durch ehemalige Krankheitszustände theilweise, oft in sehr großer Ausdehnung, gegen die Aufnahme der Luft geschlossen und unbrauchbar seyn, und wir finden wenige Leichen alter Menschen, in denen die Lungen völlig gesund wären, selbst von der Farbe abgesehen, wovon hernach.

Ein sehr achtungswerther Naturforscher, Abildgaard (Nord. Archiv. 1. B. S. 2.) sagte, daß er durch Versuche an sich selbst, dessen Brust zu den kleinen gehöre, gefunden habe, daß er bei jedem Athemzuge drei Kubikzoll Luft einathme. Späterhin (das. S. 205.) bestätigte er, daß er bei ruhigem Athemholen jedesmal nur drei Kubikzoll Luft auf- fange; bei jedem sechsten oder siebenten Zuge schöpfe er jedoch etwas tiefer, so daß fünf bis sieben, zuweilen auch wohl funfzehn Kubikzoll ein- drängen. Durch sechszehn auf einander folgende Züge, deren jeder so tief war, daß sie kein drückendes Gefühl hinterließen, habe er bald vierzig, bald achtundsiebenzig, bald neunzig, höchstens sechs- undneunzig Kubikzoll ausgeathmet, also jedesmal drei bis sechs. Er fügt jedoch selbst hinzu, daß Herholdt, der eine geräumige Brust habe, jedes- mal zwanzig bis neunundzwanzig Kubikzoll athme. M. F. Keutsch (Diss. de actione Gas oxygenii per pulmones respirati. Hayn. 1800. Nord. Arch. II. 1. S. 184.) will in seinen an sich, doch viel-



leicht, wie er selbst gesteht, nicht mit hinlänglich genauen Werkzeugen, angestellten Versuchen, auch nur sechs bis zwölf Kubikzoll eingeathmet haben.

Edmund Goodwyn (*The connexion of life with respiration.* Lond. 1788. 8.) glaubte zwar auch zuerst in seinen Versuchen (S. 29.) nur zwei bis etwas über drei Kubikzoll Luft für das jedesmalige Athmen annehmen zu müssen, sah jedoch hernach ein, daß die geringe Menge von der Schwierigkeit herrühre, womit aus der von ihm gebrauchten Maschine geathmet ward, und er nahm hernach ungefähr vierzehn Kubikzoll an. In vier, natürlichen Todes, also nach dem Ausathmen gestorbenen Subjecten, fand er, daß die Lungen bei dem einen 120, bei dem andern 102, bei dem dritten 90, bei dem vierten 125 Kubikzoll Luft hielten, so daß er die Mittelzahl davon als 109 annimmt, und jene 14 Kubikzoll beim Einathmen hinzugerechnet, im Ganzen also 123 Kubikzoll. In den Lungen von Gehängten, die vor dem Tode stark einathmen sollen, fand er dagegen in dem einen Falle 272, in dem andern 250 und in dem dritten 262 Kubikzoll.

C. Menzies (*A dissertation on Respiration.* Edinb. 1796. 8.) athmete selbst zweiundvierzig Kubikzoll aus. Bei einem Mann, dessen Puls 64 bis 65 Male in der Minute schlug, und der 14 oder  $14\frac{1}{2}$  Male in eben der Zeit athmete, betrug die gewöhnliche Menge jedes Athemzugs 46,76 Kubikzoll, und in einer andern Reihe von Versuchen 46,55. Bei einem andern Mann, der in der Minute



achtzehn Male athmete und 72 Pulsschläge hatte: 40,781. Menzies nimmt daher 43,77 als die Mittelzahl an. Manche Menschen, sagt er, können nach einem gewöhnlichen Ausathmen noch 70 Kubikzoll aus der Luft treiben, und er glaubt daher (S. 32.) daß die Lungen 219 Kubikzoll Luft fassen können, und nach einem gewöhnlichen Ausathmen noch 179 Kubikzoll Luft enthalten.

Sehr viel geringer fanden W. Allen und W. H. Pepys (Philos. Transact. 1808. p. 280.) den Betrag der respirirten Luft bei dem Mann, den sie bei ihren Versuchen gebrauchten, und der neunzehn Male in der Minute athmete, nämlich sechzehn bis siebenzehn Kubikzoll, doch gestehen sie selbst, daß dieß nach den Individuen sehr abweichend seyn müsse. Nach ferneren Versuchen (Philos. Transact. 1809. p. 409) nehmen sie die Menge der Luft, die nach dem Ausathmen in den Lungen zurückbleibt zu 103 Kubikzoll an; nach einer Ausmessung im Leichnam aber zu 108 Kubikzoll, und scheinen hierauf das mehrste Gewicht zu legen, denn sie geben unter den Resultaten ihrer Versuche S. 428 an, daß die Lungen eines Mannes von gewöhnlicher Gröfse nach dem Tode über hundert Kubikzoll Luft halten.

Die mehrsten neueren Schriftsteller haben den von Allen und Pepys angegebenen Verhältnissen das größte Zutrauen geschenkt und für die gewöhnliche Respiration mag die Annahme auch gültig seyn, so wie sie bei Weibern und Kindern noch



kleiner seyn wird; dagegen kommen zwischen den kleineren Athemzügen von Zeit zu Zeit größere vor, und ich sollte glauben, Menzies hätte für die geräumige Brust eines gesunden, arbeitenden Mannes nicht zu viel angegeben. Nach den oben angegebenen Versuchen scheint auch bei seltnern Athmen von gesunden Menschen ein größeres Volumen Luft eingezogen zu werden. Ist ein Hinderniß da, so wird weniger geathmet, allein das Bedürfniß kehrt desto eher wieder und das Athmen wird schneller.

Uebrigens versteht es sich von selbst, daß es immer nur ein Theil der in den Lungen befindlichen Luft ist, welcher ausgeathmet wird, und daß es daher wohl einer geraumen Zeit bedarf, ehe alle die zugleich in den Lungen vorhandene Luft gänzlich weggeschafft wird. Coutanceau (*Révision des nouvelles doctrines chimico-physiologiques suivie d'expériences relatives à la respiration*, Paris 1814. 8. p. 295.) spricht von der Meinung der Physiologen, daß die Luft in den Lungen in vier Athemzügen gänzlich erneut werde, und wandte dieß mit Nysten an, wie sie Versuche mit dem Athmen des Stickstoffgases machten: allein ich sollte denken, daß sich dieß erstlich durch nichts bestimmen lasse, daß aber zweitens zur völligen Erneuerung gewiß mehr Athemzüge nothwendig sind. Daß sie aber so allmählig geschieht, ist gewiß etwas sehr wohlthätiges, weil sonst die Veränderungen leicht gewaltsam, besonders aufempfindlichere Lungen, einwirken könnten.



Anm. Die Schriftsteller, z. B. Goodwyn, haben bei ihren Angaben der Capacität der Lungen und der Menge darin befindlicher Luft schon zum Theil darauf Rücksicht genommen, daß die Luft in dem warmen Körper ausgedehnt wird, ein Kubikzoll eingeathmeter Luft in den Lungen also etwas mehr Raum einnimmt. Vergl. §. 439.

§. 436.

Daß die atmosphärische Luft durch das Athmen verändert werde, und daß eine stete Erneuerung derselben nothwendig sey, mußte man sehr früh einsehen, und man verglich daher die Luft mit den Nahrungsmitteln, ohne welche kein thierischer Körper bestehen kann, und belegte sie selbst mit dem Namen *pabulum vitae*. Wenn man ein Säugthier oder einen Vogel unter eine mit atmosphärischer Luft gefüllte Glasglocke setzt, so sieht man, wie das Thier früher oder später, ängstlich, und sein Athemholen beschwerlich wird, bis es umsinkt; bringt man ihm früh genug neue atmosphärische Luft, so erholt es sich wieder, sonst geht die Asphyxie in den Tod über. Was bei den warmblütigen Thieren nicht lange ertragen wird, das tragen die übrigen Thiere freilich länger, aber alle ohne Ausnahme, mit denen bis jetzt hat experimentirt werden können, mögen sie in der Luft oder im Wasser leben, finden endlich ihren Tod, wenn ihnen keine neue atmosphärische Luft zugänglich ist.

Erklären konnte man sich den Vorgang freilich nicht eher, als bis man die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft und den Unterschied der ein-



geathmeten und ausgeathmeten Luft kannte, und erst seit Priestley, Scheele und Lavoisier jene Gasarten entdeckten, und der Letztere die Entdeckung auf das Glücklichsste anwandte, ward über einen der dunkelsten Theile der Physiologie ein wohlthätiges Licht verbreitet, das durch die Forschungen neuerer Physiker immer größeren Glanz erhält.

Ohne alle Ausnahme fand man, daß die ausgeathmete Luft weniger Sauerstoffgas enthält, als die eingeathmete, und eben so ohne alle Ausnahme, daß ein neuer Bestandtheil hinzugekommen ist, nämlich kohlensaures Gas. In welchem Verhältnisse aber dieß Hinzugekommene und jener Verlust stehen, darüber ist sehr viel gestritten. Einige nämlich, wie früher Lavoisier selbst, wie Allen und Pepys, Creve und Andere, glaubten, daß aller fehlende Sauerstoff zur Bildung der ausgeathmeten Kohlensäure verwandt sey, dagegen haben die mehrsten übrigen, namentlich selbst Lavoisier in der Folge (in seinen Arbeiten mit Laplace), und neuerlich Despretz nach seinen äußerst zahlreichen, mehr als zweihundert, Versuchen, gefunden, daß nur ein Theil des verlorenen Sauerstoffs die Kohlensäure gebildet habe, und ein anderer Theil desselben an das Blut gegangen sey, und zwar, wie es scheint, zur Verbindung mit Hydrogen und daß dadurch die in der ausgeathmeten Luft befindlichen Wasserdämpfe entstehen.

Eben so ist es lange sehr streitig gewesen, wie



sich der Stickstoff bei dem Athmen verhalte. Allen und Pepys nahmen mit Lavoisier an, daß eben so viel Stickstoff aus- als eingeathmet werde, so wie auch Erasm. Emil. Bruun (*De ratione, quae inter azoticum aëris atmosphaerici et respirationem humanam intercedit*. Hafn. 1815. 8.) damit übereinstimmte. Andere Experimentatoren hingegen, wie Spallanzani, Humboldt und Provençal, so auch H. Davy, fanden, daß ein Theil des eingeathmeten Stickstoffs absorbirt werde, die ausgeathmete Luft davon also weniger enthalte; Andere, wie Berthollet, Nysten, Coutanceau, Dulong und Despretz (p. 799.) nehmen an, daß jedesmal mehr Stickstoff ausgeathmet werde, als in der eingeathmeten Luft vorhanden war. Despretz (p. 817.) sagt, daß bei fleisch- und grasfressenden Säugethiere, so wie bei den Vögeln Stickstoff ausgehaucht werde, doch mehr desselben bei den grasfressenden, als bei den fleischfressenden.

Edwards (a. a. O. S. 429.) nimmt sowohl Einsaugung, als Aushauchung des Stickstoffs an, und zwar beide zugleich, doch nach Umständen verschieden, und glaubt auch daher, daß die verschiedenen Angaben der Schriftsteller sich dadurch erklären lassen. Das letztere hätte allerdings vielleicht etwas für sich, allein daß ein Stoff zugleich von einem Organ aufgenommen und ausgeschieden werde, ist gegen alle Analogie. Despretz Versuche sind auch zu zahlreich, sie wurden zu allen Jahreszeiten und mit den verschiedensten Thieren angestellt, und ga-



ben immer dasselbe Resultat, so daß man zu dessen Annahme gezwungen ist.

Wir dürfen also als ausgemacht annehmen: Erstlich, daß ein Theil des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft bei dem Athmen sich mit der Kohle des Bluts verbindet und Kohlensäure bildet. Zweitens, daß ein anderer Theil des Sauerstoffs an das Blut geht, wo er wahrscheinlich zur Bildung der auszuathmenden Wasserdämpfe verwandt wird. Drittens, daß bei dem Ausathmen mehr Stickstoff ausgehaucht wird, als bei dem Einathmen in der atmosphärischen Luft vorhanden war.

Anm. 1. Edwards (S. 444.) hat einen Frosch in Wasserstoffgas gebracht und ihn darin  $8\frac{1}{2}$  Stunde gelassen, wo er zuerst eine Zeitlang (?) regelmäfsig geathmet haben soll, hernach schwächer athmete und endlich damit aufhörte. In dem Ballon, der 153 Centiliter Wasserstoffgas führte, fand er nach dem Versuche 2,97 Centiliter kohlensaures Gas: diese hätten nicht aus den Lungen kommen können, da Edwards diese vor dem Experiment zusammengedrückt hätte, auch ohne das bei ihrer Kleinheit darin nur eine Spur von Kohlensäure hätte anwesend seyn können. Ich begreife jedoch nicht, daß Edwards hier erstlich die Ausdünstung ganz bei Seite setzt, denn das Experiment als richtig angenommen, was man kaum glauben sollte, da die Menge der erzeugten Kohlensäure so groß ist, so hat hier doch kein Athmen statt finden können, und die Kohlensäure kann nur ein Product der Hautthätigkeit gewesen seyn, denn wie wäre es möglich, daß so viel Kohlensäure in der Zeit aus den kleinen Lungen gekommen wäre; zweitens aber, wenn alles sich richtig verhielte, wie ich nicht glaube, so würde es, wie bei den mehrsten Edwardschen Experimenten auf die menschliche Physiologie keine Anwendung finden, denn die Frösche können ja stundenlang ohne alles Athemholen leben. Wenn er



auch S. 447. nur im Sommer das Ausströmen der Kohlensäure aus der Haut der Frösche annimmt, so hat er das durchaus nicht bewiesen, und ich würde gar nicht darauf Rücksicht genommen haben, wenn ich nicht hätte den Schein vermeiden wollen, als ob ich seine angeblichen Erfahrungen zu erwähnen vermieden hätte. Mir scheint, er habe nirgends Licht gebracht, wo es die menschliche Physiologie betrifft.

Anm. 2. Nysten und Coutanceau (Révision p. 296.) athmeten Stickstoffgas ein und fanden in dem ausgeathmeten Gas sieben bis acht Hunderttheile kohlensaures Gas, wie wenn sie atmosphärische Luft geathmet hätten; ein Hunderttheil davon ziehen sie ab, weil ihr Stickstoffgas schon vor dem Athmen so viel kohlensaures Gas enthielt, allein, da sie nur ein Paar Athemzüge thun konnten, so mochte sich die ausgeathmete Kohlensäure schon vor dem Experiment oder während desselben mit der noch in den Lungen vorhandenen atmosphärischen Luft gebildet haben.

Es ist nämlich nichts unwahrscheinlicher, wie auch die Verfasser selbst an andern Stellen zugeben, als dafs sich schon die fertige Kohlensäure im Blut befinden sollte. Nie finden wir, dafs das Blut die Stoffe, welche aus ihm ausgeschieden werden, schon vorher fertig in sich enthält. Ich weifs wenigstens kein Beispiel der Art.

Anm. 3. W. Prout (Beobachtungen über die Menge des kohlensauren Gases bei der Ausathmung zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen. Schweigger's N. Journ. B. 15. S. 47 — 76.) fand, dafs die Menge des verbrauchten Sauerstoffs und also auch der gebildeten Kohlensäure sich während vierundzwanzig Stunden nicht gleich sind. Das Maximum fand er zwischen zehn Uhr Vormittags und zwei Uhr Nachmittags, oder gemeinlich zwischen 11 und 1 Uhr; das Minimum fängt nach ihm um achteinhalb Uhr Abends an und dauert fast gleichmäfsig fort, bis drei ein halb Uhr Morgens.

Wenn die Menge des verbrauchten Sauerstoffgases und



folglich der gebildeten Kohlensäure durch irgend eine Ursache vermehrt oder über das natürliche Maass in einer Periode getrieben wird, so wird sie gleich darauf um so mehr unterdrückt und unter das Maass heruntergebracht und umgekehrt.

Prout hauchte während der Nacht stets 3.30 Hunderttheile kohlen-saures Gas aus, gegen Mittag gewöhnlich 4.10.

Nach den Individuen ist Verschiedenheit, auch bei denselben Personen, doch ist sie gering, und Prout konnte die Ursache davon nicht finden. Immer war aber gleichsam durch Oscillation eine Rückkehr zur Norm.

§. 437.

Indem die Kohle des Bluts durch ihre Verbindung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbrannt oder zur Kohlensäure wird, entsteht eine bedeutende Wärme, so daß auch schon Lavoisier diese Erfahrung zur Erklärung der thierischen Wärme anwandte, worin ihm Viele mehr oder weniger gefolgt sind und Despretz besonders hat durch seine Versuche die Sache sehr ins Licht gesetzt.

In keinem derselben brachte das Athemholen weniger als sieben Zehntel, noch mehr als neun Zehntel der Wärme hervor, doch ist dabei zu bemerken, daß jene geringere Menge der erzeugten Wärme sehr junge Thiere trifft, so wie sich weniger Wärme bei den fleischfressenden als bei den pflanzenfressenden Thieren entwickelt, und es sich eben so mit den Vögeln verhält, wenn man sie mit den Säugthieren vergleicht. Ich will nur ein Paar seiner Angaben hersetzen:

Die Wärme eines alten Kaninchens zu hundert



gesetzt, fand Despretz in einem Versuche, daß davon 68,5 der Entstehung der Kohlensäure und 21,9 der Wasserbildung, mithin 90,4 dem Athemholen anheimfielen.

In einem andern Versuche mit demselben Kaninchen hatte das Athemholen 85,8, nämlich 64,9 durch Bildung der Kohlensäure und 20,9 durch Wasserbildung bewirkt.

Bei sechs Kaninchen, in einem Alter von vierzehn Tagen, hatte das Athemholen nur 82,1 Wärme entwickelt, nämlich 58,5 durch Bildung der Kohlensäure und 23,6 durch Wasserbildung.

Bei einer fünfjährigen Hündin hatte das Athemholen 80,8 gebracht; davon 54,9 durch Bildung der Kohlensäure, und 25,9 durch Wasserbildung.

Bei einer Hündin von 7 — 8 Monaten waren 74,1 durch das Athmen entstanden, durch die Bildung der Kohlensäure 49,6, durch die Wasserbildung 24,5.

Bei einem alten Hahn waren 79,7 Wärme gebildet, 60,5 durch die Kohlensäure; 19,2 durch die Wasserbildung.

Bei einer großen virginischen Ohreule 77,0 davon 47,4 durch die Kohlensäure, 29,6 durch die Wasserbildung.

Bei vier mit Fleisch genährten Elstern 75,4 davon durch die Bildung der Kohlensäure 57,6 und durch die Wasserbildung 17,8.

Dulong, der Lavoisier's und Laplace's Versuche berechnete, fand hiernach eine etwas ge-



ringere Menge Wärme von dem Athemholen herzu-  
zuleiten, s. Despretz p. 818.

Es bleiben also ein bis drei Zehntel der thierischen Wärme auf anderem Wege zu erklären und das hält nicht schwer.

Erstlich muß die Ernährung in allen Punkten zur Wärmebildung beitragen, insoferne nämlich dabei Theile assimilirt und fest werden, mithin latente Wärme frei wird. Zweitens muß man der Verdauung ihren Antheil daran zugestehen, wenn auch nicht einen so großen, als Edw. Rigby (*An Essay of the theory of the production of animal heat.* Lond. 1785. 8.) annahm. Drittens ist jede Muskelbewegung, jede Nervenveränderung mit einem electrischen Proceß verbunden, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch dadurch etwas Wärme entwickelt werden kann, wie auch mit der Abnahme der Nervenkraft sich dieselbe um etwas vermindert, man jedoch kaum das Erkalten der Leiche auf eine directe Weise mit dem Aufhören des Nerveneinflusses zusammenstellen kann. Vergl. B. C. Brodie's Neue Versuche über das Athemholen und den Einfluß des Gehirns auf die Erzeugung thierischer Wärme. Aus *Philos. Transact.* 1812. in *Gilbert's Annalen* 1814. St. 1. S. 80. — *Extrait d'un Mémoire de M. Chossat sur l'influence du système nerveux dans la production de la chaleur animale.* Bull. Philom. 1820. p. 101 — 105.

Vielleicht daß bei den Thieren von geringer Wärme, wie bei den Amphibien, das so sehr un-



vollkommene Athemholen weniger zur Wärmebildung beiträgt, als die obengenannten Ursachen; bei uns hingegen und allen warmblütigen Thieren, und auch bei den Insekten, sind jene gegen das Athemholen sehr unbedeutend, wie schon §. 190 gezeigt ist.

Anm. 1. Man hat zum Theil gegen die Entstehung der Wärme in den Lungen eingewandt, daß diese, wenn in ihnen so viel Wärme sich entwickelte, wärmer seyn müßten, als der übrige Körper, allein dabei nicht daran gedacht, daß diese Wärme sogleich gebunden oder latent wird, wodurch schon der berühmte Franklin (Rigby p. 10.) so wie hernach genauer de Luc und Black (Adair Crawford über die Wärme der Thiere S. 55.) ähnliche Phänomene erklärten. Es ist ein steter Wechsel im Entwickeln und Binden der Wärme im thierischen Körper, unaufhörlicher Verlust und neue Wärme-Bildung. So lange ein Gleichgewicht darin bleibt, empfinden wir keinen Theil wärmer, oder höchstens fühlt sich der blutreichere Theil etwas wärmer an. Sehr leicht kann aber ein Mißverhältniß entstehen, so fühlt sich der entzündete Theil heiß, in den Handflächen der Schwindsüchtigen ist oft eine brennende Hitze, und im Gegentheil kann uns etwas kalt scheinen, oder ist wirklich kalt, wie z. B. ein Theil, dessen Arterie unterbunden ist.

Man hat auch zuweilen den Einwurf gemacht, daß solche Proceßse, als das Verbrennen der Kohle, oder Bilden der Kohlensäure, etwas zu Gewaltiges sey, als daß es in einem lebenden Körper vorkommen könne. Das Leben modificirt aber alle solche Vorgänge, wie wir auch bei der Electricität sehen, die im thierischen Körper oft die größten Wirkungen hervorbringt, und dabei noch dazu dem Willen unterworfen seyn kann. Wir begreifen nicht die Isolationen der Electricität in unserm Körper, allein das Factum ist da, und wie dort die Wärme gleich gebunden wird, und die Lungen sich nicht wärmer fühlen, so ist hier gleich Herstellung des Gleichgewichts,

daß



dafs das Electrometer den Zustand der thierischen Electricität nicht anzeigt.

Anm. 2. Die Wasserbildung in den Lungen, als chemischen Proceß, will Nysten (*Recherches* p. 180 und p. 231.) so wenig, wie Coutanceau (*Révision* p. 64.) zugeben, allein die Menge der ausgehauchten Feuchtigkeit ist doch sehr bedeutend, und wenn die Schriftsteller sagen, dafs das Wasser von der Schleimhaut der Bronchien komme, so wird man doch dabei nicht glauben, dafs fertiges Wasser aus den Lungengefäßen kommt, sondern indem ein Stoff aus den Gefäßen und ein anderer aus der atmosphärischen Luft sich vereinigen, entsteht ein Drittes. Mehr darüber im Abschnitt von der Absonderung.

Anm. 3. Unter den Hülfquellen der thierischen Wärme führt Despretz (p. 817.) auch das Reiben der Theile an, welches man älteren Physikern wohl nachsehen konnte, allein jetzt, sollte man glauben, wäre nicht mehr davon zu sprechen. Welcher thierische Theil sollte wohl einem Reiben widerstehen können, und wo könnte es wohl statt finden?

Anm. 4. Chaussier hat, wie Coutanceau 1814. (p. 68.) sagte, seit zehn Jahren eine eigene Theorie der Respiration in den Vorlesungen der Med. Facultät zu Paris vorgetragen, welche drei seiner Schüler in ihren Dissertationen (*Varin sur les Asphyxies et la respiration. an. 10. Guérinet sur la respiration. an 11. und J. M. Dupuy Mém. physiologique sur la respiration 1806.*) mit geringen Abweichungen vorgetragen, die wunderlich genug ist. Die eingeathmete Luft soll in den Lungenzellen in kleine Bläschen (Kügelchen) getheilt, mit dem Lungenschleim, welchen sie schäumen macht, gemischt, und vielfach durch die Bewegungen des Ein- und Ausathmens bearbeitet, durch die einsaugenden Gefäße der Lungen aufgenommen werden. Die Luft, oder wenigstens ihr zum Leben nöthiger Theil, geht durch die einsaugenden Gefäße der Lungen in den Brustgang, mischt sich darin mit der Lymphe und dem Chylus, und kommt so in die linke Schlüsselbeinvene. So kommt das Luftprincip, noch wenig mit dem Blut gemischt, in die obere



Hohlvene, in das rechte Herz, und durch die Lungenarterie in die Lungen, wo die chemische Vereinigung der Luft und des Bluts vor sich geht, und sich arterielles Blut bildet. Man möchte dabei sagen: quod fieri potest per pauca, non debet fieri per multa. Die Idee übrigens, daß die einsaugenden Gefäße der Lungen den Sauerstoff aufnehmen, hat schon B. N. G. Schreger in seiner Diss. *physiol. system. vasorum absorbent.* Leipz. 1793. 4. aufgestellt, s. dessen Schrift: *De functione placentaе uterinae.* Erlang. 1799. 4. p. 57.

Anm. 5. J. B. Wilbrand, (*Die Natur des Athmungs-Processes.* Frkf a. M. 1827. 8.) stellt in Abrede, daß es einen Sauerstoff, einen Kohlenstoff u. s. w. giebt, daß die im Wasser befindliche Luft von den Fischen geathmet wird und setzt dagegen unumstößlich fest, daß die dem Wasser (für die Wasserbewohner) oder der Luft (für die Luftbewohner) inwohnende Lichtnatur dem Körper der athmenden Geschöpfe in steter Erneuerung mitgetheilt werde!

§. 438.

Es ist schon oben erwähnt worden, daß die andern Gasarten das Leben nicht auf die Dauer unterhalten, und insoferne die atmosphärische Luft allein respirabel ist: allein jene unterscheiden sich doch auch sehr wesentlich unter einander, da einige derselben wenigstens für einige Zeit geathmet werden können, andere hingegen zum Athmen völlig untauglich sind, und diese weichen wieder darin von einander ab, daß einige bloß dazu untauglich sind, ohne etwas direct schädliches mit sich zu führen, während die andern gradezu etwas dem Leben Feindliches enthalten.

Da es der Antheil an Sauerstoff allein ist, von dem die dem Leben nothwendigen Veränderungen



bei dem Athmen abhängen, so ist es leicht begreiflich, daß es auf die Menge desselben gar sehr ankommt, und wir können sein Verhältniß von 21 zu 79 Stickstoffgas wohl als sehr wesentlich ansehen, um das Leben zu unterhalten, ohne zu rasch einzugreifen. Das reine Sauerstoffgas befördert das dem Athmen analoge Verbrennen außerordentlich, so daß die brennenden Körper darin mit starkem Glanz schnell zerstört werden; ähnlich ist das Athmen darin. Sorg will selbst bei Insekten, z. B. Maikäfern (S. 18.), Leuchtkäfern (S. 35.) Abendvögeln (S. 68), und Bienen (S. 97.) eine größere Thätigkeit und kürzere Lebensdauer bemerkt haben, wie auch früher Lavoisier, später besonders Beddoes (und H. Davy) bei Säugthieren beobachtet hatten. J. Bostock (Versuch über das Athemholen. A. d. Engl. zweite Aufl. Erfurt 1817. 8. S. 161) zieht hingegen aus den von ihm zusammengestellten Beobachtungen der Schriftsteller den Schluß, daß die Veränderungen durch Sauerstoffgas im Organismus wohl nicht so groß seyn dürften, als sie angegeben sind, da namentlich die Bildung der Kohlensäure dadurch nicht vermehrt wird, und er glaubt daher, daß das Leben lange darin fortgesetzt werden könnte. Um das aber mit einem Schein des Rechts behaupten zu können, hätte er wohl einige Versuche selbst anstellen können. Die von Fourcroy mit zwanzig Schwindsüchtigen angestellten Versuche bewährten die früher gefaßte Meinung von der reizenden Wirkung des rein eingeathmeten Sauerstoffgas, während



es sich in einem Asthma humidum nützlich zeigte. Das Athmen ward dabei stärker und häufiger; es entstand ein Gefühl von Wärme in der Brust, das sich den Gliedmaßen mittheilte; eine Verstärkung und Beschleunigung des Pulses; die Augen wurden roth und glänzend; die Hautausdünstung ward erregt; die allgemeine Wärme vermehrt; der Durst größer; die geistigen Functionen wurden erhöht, alle festen Theile wurden thätiger, und Fourcroy glaubte, daß, wenn man fortführe, das Gas zu athmen, wahrscheinlich ein Entzündungsieber entstehen würde, das sich mit Lungenbrand endigen könnte. Dict. des sciences méd. T. XVII. p. 492.

Nysten (Recherches p. 59.) spritzte Hunden Sauerstoffgas in die Venen, und zwar ohne Nachtheil, wenn es in kleinen Gaben nach und nach geschah, so daß es nicht das Herz ausdehnen konnte; ja es schien ihm in größerer Menge vertragen zu werden, als atmosphärische Luft.

Menschen und größere Thiere können nur in einer Luft athmen, welche hinsichtlich ihres Sauerstoff-Verhältnisses der atmosphärischen Luft nahe kommt; wenn sie aber nicht mehr im Stande sind, den wenigeren, darin befindlichen Sauerstoff beim Athmen zu benutzen, so können es kleinere Säugthiere; wenn auch diese darin nicht mehr athmen können, so thun es noch Amphibien, und endlich sollen Insekten und Würmer (im Linneischen Sinn) den letzten Rest des Sauerstoffs darin verzehren, worin jedoch nicht alle übereinstimmen. Vauquelin



(Rapports de la Soc. Philom. T. I. p. 189 — 91.) machte Versuche mit dem *Gryllus viridissimus*, dem *Limax flavus* und mit *Helix Pomatia*. Die Heuschrecke lebte in acht Zoll atmosphärischer Luft sechsenddreißig Stunden; die zurückgebliebene Luft löschte ein Licht aus, auch wie sie mit Kalkwasser gewaschen war. Die nackte Schnecke lebte 48 Stunden in 12 Zoll atm. Luft, worauf fast alles Sauerstoffgas darin fehlte. Die Weinbergsschnecke lebte vier Tage in zwölf Zoll atm. Luft, worauf aller Sauerstoff daraus entnommen war. Vergl. was unten vom kohlensauren Gas gesagt ist.

H. Davy hat das Verdienst, uns mit einem Gas näher bekannt gemacht zu haben, das nicht allein für einige Zeit geathmet werden kann, sondern sich zugleich durch seine sonderbare, berauschende Kraft auszeichnet. Seine Entdeckungen enthält eine auch sonst sehr reichhaltige Schrift: Untersuchungen über das oxydirte Stickgas und das Athmen desselben. Zwei Theile. Lemgo 1814. 8. Die französischen Chemiker, Vauquelin, Thénard (*Traite de Chimie* T. 4. p. 573.) statt eine angenehme Empfindung davon zu erhalten, befanden sich sehr übel nach dem Einathmen desselben und bezweifelten daher Davy's Erfahrungen, die hingegen Pfaff mit seinen Zuhörern (*Nord. Archiv* 4. 2. S. 141 — 146.) bestätigte, und wobei er den verschiedenen Erfolg von der verschiedenen Bereitung des Gas erklärte. Ein Paar neuere interes-



sante Fälle von sehr erheiternder Wirkung finden sich in Froriep's Notizen B. 4. n. 11. S. 164.

Die andere Reihe von Gasarten läßt sich zwar nicht als athmungsfähig betrachten, allein tödtet nur dadurch, nicht durch besondere, einwirkende Schädlichkeiten.

Dahin gehört erstlich das Stickgas, dessen Unschädlichkeit schon dadurch hervorgeht, daß es in so großer Menge in unserer atmosphärischen Luft vorhanden ist.

Varin giebt als Resultat seiner mit Burdin angestellten Versuche an, daß Meerschweinchen unter einer mit reinem Stickstoffgas angefüllten Glocke an drei viertel Stunden gelebt haben; die Commissaire der Ecole de Médecine gaben bei ihrem Bericht über ähnliche Versuche zehn Minuten als die Zeit an, welche Meerschweinchen darin leben könnten, ehe sie asphyctisch würden, allein Coutanceau (p. 292.) glaubt, daß auch in dem letzteren Falle das Stickgas nicht frei von Sauerstoff gewesen sey. Es ist von ihm und Nysten eine Reihe interessanter Versuche angestellt, um das Stickgas von allen fremden Beimischungen und auch namentlich vom Sauerstoff zu befreien, und nun war das Resultat (p. 300.), daß bei dem vierten, höchstens dem fünften Einathmen Schwindel und plötzlicher Kopfschmerz entstanden; ihre Lippen und ihr Gesicht bekam eine fahle (livide) und violette Farbe, und ohne eine wirkliche Asphyxie zu bekommen, hätten sie den Versuch nicht fort-



setzen können. Drei oder vier tiefe Einathmungen in freier Luft nahmen aber gleich jene Zufälle weg.

Das Stickstoffgas in die Venen eingespritzt, (Nysten Recherches p. 63.) zeigt sich viel nachtheiliger als eingespritzte atmosphärische Luft, und es braucht viel weniger davon, um die Thiere zum Schreien, zu Krämpfen und zum Tode zu bringen, doch muß in dem letzten Fall eine mechanische Einwirkung auf das Herz stattfinden.

Das Wasserstoffgas bringt ungefähr eben so schnell eine Asphyxie hervor, als das Stickgas, und kann in einer mäßigen Menge in die Venen eines Thieres eingespritzt werden. Wenn man nicht mit einem Male so viel einspritzt, daß der Tod durch Erweiterung des Herzens erfolgt, sondern nach und nach eine beträchtliche Menge einbringt, so werden, wie Nysten (Dict. des sc. méd. T. 17. p. 505.) beobachtete, die Lungen angegriffen; es entsteht ein peinlicher Husten, gestörtes Athemholen, Absonderung von schäumigem Lungenschleim und der Tod.

Das kohlen saure Gas hebt schnell das Athmen auf, so daß Thiere in ein Paar Minuten dadurch in Asphyxie fallen. Wenn längere Zeit darauf hingeht, so ist noch Sauerstoffgas darin, denn wo es allein vorhanden ist, in Kellern, Brauereien u. s. w. fallen Menschen gewöhnlich gleich betäubt hin. Seine Gegenwart macht auch vorzüglich die ausgeathmete Luft zum ferneren Athmen untauglich, und man erträgt nicht leicht mehr als acht Hundert-



theile davon in der atmosphärischen Luft. Dagegen fand Nysten, daß es, wegen seiner großen Auflöslichkeit, in beträchtlicher Menge in die Venen gespritzt werden kann.

Die dritte Reihe enthält die gradezu schädlichen, zerstörenden Gasarten, als Salpetergas, salzsaures Gas, Schwefelwasserstoffgas u. s. w. die ich hier übergehen muß.

Anm. 1. Das oxydirte Stickgas ist von mir in die erste Reihe gebracht, worin ich H. Davy gefolgt bin, während die französischen Schriftsteller es in die zweite bringen. Es steht gewissermaßen in der Mitte, doch scheint es sich wegen seines großen Antheils an Sauerstoff (zum Stickstoff wie 1 zu 2) mehr an die erste Reihe anzuschließen. Es kann auch ohne Nachtheil in großer Menge nach und nach in die Venen gespritzt werden.

Anm. 2. Das kohlensaure Gas darf nicht mit dem Kohlenoxydgas verwechselt werden, das vorzüglich in den Kohlendämpfen enthalten ist, und gradezu dem Körper feindlich ist, Schwindel, Kopfschmerz, Erbrechen, Asphyxie und den Tod erregt, während jenes nur zum Athmen untauglich ist, und dadurch Scheintod oder den Tod bewirkt, ohne jene Zufälle hervorzubringen.

Zimmermann (Von der Erfahrung, S. 379 — 384.) erzählt die schauerhafte Geschichte der schwarzen Höle in Bengalen, worin im Junius 1756 des Abends 146 Menschen eingesperrt wurden und am Morgen um sechs Uhr noch 23 lebten: hier war es nicht bloß die durch das Athmen verdorbene Luft, sondern die Hitze, der Durst u. s. w., welche so nachtheilig wirkten; und die S. 385. von ihm erzählte Geschichte des schwarzen Gerichtstags in Oxford 1577, bezeichnet wohl ein Kerkerfieber.



§. 439.

Da der Druck der Luft in großen Höhen durch ihre Verdünnung so sehr vermindert wird, so ist es leicht begreiflich, daß das Athmen dabei leidet und eine Menge anderer Beschwerden entstehen, die indessen nach den Umständen sehr verschieden seyn können, so daß ein gesunder, kräftiger Mensch natürlich mehr ertragen kann; allein keineswegs mit Haller (III. S. 197.) angenommen werden kann, daß die Beschwerden nur von der Mühe des Steigens, und nicht vom verminderten Luftdruck herrührten, wie auch Rudolph Meyer (Reise auf Eisgebirge des Kantons Bern. Aarau 1813. 8. S. 30.) annimmt, der der Anstrengung, der Aengstlichkeit u. s. w. Alles zuschreibt.

J. B. Fraser (Journal of a tour through part of the Himala-mountains. Lond. 1820. 4. p. 442. p. 449.) empfand bei dem Besteigen des Himelaja-Gebirgs einen Druck auf die Brust, als ob die Luft fehlte, und die Lastträger und Seepoys litten ebenfalls sehr und schrieben es einem giftigen Winde von gewissen Blumen zu, dergleichen sich aber gar nicht fanden. Der Kopfschmerz und die Müdigkeit nahmen auch ab, so wie sie in die niedrigere Gegend abstiegen, wobei die Anstrengung dennoch blieb. Diefß stimmt durchaus mit den allgemein bekannten Erfahrungen Saussure's und Humboldt's überein. August de Sayve hat auch (gegen Ferraras Behauptungen) bei dem Besteigen des Aetna ähnliches, erschwertes Athemholen, große Schwäche



u. s. w. empfunden s. Bull. Phil. 1822. p. 120 — 122. Mehreres Interessante darüber hat Joseph Hamel (Beschreibung zweier Reisen auf den Mont-blanc. Wien 1821. 8. S. 43 — 55.) zusammengestellt.

Den Mauleseln, wenn sie aus der Ebene auf die Höhen der Andes getrieben werden, wird das Athmen so schwer, daß sie, obschon sie wiederholt inne halten, um Luft zu schöpfen, zuweilen plötzlich hinfallen und sterben, wie Ulloa erzählt, so daß man dadurch jene Beobachtungen noch mehr bestätigt findet. Um so auffallender aber ist es, welchen Grad der Luftverdünnung manche Thiere ertragen können. Rosa (Lettere 1. p. 148. p. 151.) sah einen Igel in fast luftleerem Raum drei Minuten zubringen, wo er sehr anschwell und scheintodt ward, hernach aber an der atmosphärischen Luft wieder zu sich kam; nach einigen Tagen brachte er denselben Igel wieder unter die Luftpumpe, wo er neun Minuten im fast ganz luftleeren Raum blieb, und sich dennoch hernach ganz wieder erholte. Biot (Bull. Philom. 1817. p. 44.) sah im Winter 1817 Käfer (Blaps und Tenebrio) mehrere Tage in einem Ballon leben, den man bis auf 1 oder 2 Millimeter Spannung luftleer gemacht hatte. Zuerst, wie man die Luft herausgezogen hatte, schienen sie etwas betäubt, hernach aber erholten sie sich und bewegten sich eben so rasch, als vorher. Der Versuch ward mehrere Male wiederholt, und bis über acht Tage ausgedehnt.



Umgekehrt kann der Mensch auch eine sehr zusammengedrückte Luft ertragen, wie z. B. in der Taucherglocke, wo zwar zuerst dadurch unangenehme Empfindungen und Harthörigkeit entstehen, wenn jene Luft durch die Eustachische Röhre in die Paukenhöhle eintritt, auch der Kopf sehr beklemmt wird, so daß hernach bei dem Aufsteigen aus der See ganz entgegengesetzte Empfindungen eintreten. *Narrative of a Descent in the Diving-Bell.* By L. Th. F. Colladon. Edinburgh 1822. Ein halber Bogen in Svo.

Die Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft hat ebenfalls einen großen Einfluß auf das Athmen, und noch mehr, je nachdem sie zugleich wärmer oder kälter ist. Im Allgemeinen athmet sich die trockne und kühle Luft leichter; die feuchte kalte Luft ist immer unangenehm; die warme, mäßig feuchte hingegen ist Menschen wohlthätiger, deren Lungen in einem gereizten Zustande sind, daher ist Menschen das Wohnen in oder neben Kuhställen und manches Aehnliche empfohlen, was auch auf anderm Wege zu erreichen ist, besonders durch den Aufenthalt unter einem wärmeren Himmelsstrich.

Anm. L. Jurine (*Mémoire sur l'angine de poitrine.* Paris 1815. 8. p. 354.) hat einige interessante Data über die Folgen des veränderten Luftdrucks zusammengestellt, die ich daher von ihm entlehne.

In einer Höhe von 3600 Toisen über der Meeresfläche, bei einem Luftdruck von 9521 Pfund, fand Gay-Lussac seine Respiration merklich erschwert und wie das Athemholen beschleunigt.  
— Bei 3031 T. Höhe und 10950 Luftdruck (zweihundertund-



funfzig Toisen vom Gipfel des Chimborazo entfernt) verloren Humboldt und Bonpland Blut aus den Lippen, dem Zahnfleisch und den Augen. — Bei 2773 T. Höhe und Luftdruck von 11475 bekommen die Ochsen, in den Ebenen unter dem Vulkan von Antisana, wenn man sie jagt, Blutbrechen: nach Humboldt. — Bei 2450 T. Höhe und 12539 Luftdruck auf dem Gipfel des Montblanc zählte de Saussure 101,3 Pulsschläge; bei 1792 T. und Luftdruck von 14492 $\frac{1}{2}$ , derselbe auf Roche-Michel 101,3 Pulsschläge, als die Mittelzahl bei den Individuen, die nicht an Beklemmung (mal au coeur) gelitten hatten; bei 1763 T. und 14950 Luftdruck auf dem Col du géant derselbe 81,3 Pulsschläge; bei 1736 T. auf dem Col du Mont-Cervin, litten die Maulesel von der Düntheit der Luft.

§. 440.

Wenn wir den Einfluß des Athmens auf die Bildung und Erhaltung des Bluts würdigen wollen, so gehen wir nach meiner Meinung den richtigsten Weg, wenn wir den Erfolg der krankhaften Erscheinungen verfolgen, statt die Veränderungen bei dem natürlichen Vorgange chemisch zu untersuchen, die uns größtentheils verborgen bleiben.

Das Blut, welches aus den Lungen, also nach geschehenem Athmen, zu der hintern Herzkammer gebracht wird, um durch die Aorta überall hingeführt zu werden, und daher vorzugsweise arteriell genannt wird, zeichnet sich durch eine lebhaftere Röthe aus, während das Blut, welches die Hohladern zum Herzen zurückführen und das durch die Lungenpulsader zu den Lungen gebracht wird, eine dunklere Farbe zeigt und venös genannt wird. Man hat oft auf eine übertriebene Weise dieß letztere Blut schwarz,



jenes roth genannt: allein der Unterschied ist vorhanden, und wird durch das Athmen bewirkt, so wie wir auch durch Sauerstoffgas oder kohlensaures Gas, wenn wir es in die Blutgefäße, oder in das aus der Ader gelassene Blut bringen, jene Farben nach Belieben hervorbringen können.

Wir sehen auch, daß, so wie das Blut diese Veränderung in den Lungen nicht erleidet, der ganze Körper eine dunkle Farbe annimmt, doch vorzüglich an den Stellen wo größere Netze kleiner Gefäße oberflächlich liegen, wie um die Augen, unter den Nägeln der Finger und Zehen, so daß man daher auch diesen krankhaften Zustand mit dem Namen der Cyanose, oder der blauen Krankheit, belegt hat; oft wird die Farbe zuletzt schwarzblau, und je dunkler die Farbe erscheint, je öfter sie wiederkehrt und wenn sie zuletzt bleibend wird, desto näher ist die Gefahr und der Tod. Forschen wir nach den Ursachen, so sehen wir bald die Scheidewand der Herzkammern nur zu einem Theil vorhanden, oder gänzlich fehlen, so daß die Lungenarterie und die Aorta mehr oder weniger dasselbe Blut führen; wir sehen ein andres Mal die Vorkammern nicht getrennt; wir finden Gefäße mehr oder weniger verschlossen, z. B. die Lungenarterie; wieder ein anderes Mal die Gefäße im Ursprung abweichend, z. B. die Aorta, die Kranzarterien aus der vordern Kammer entspringend.

Dies letztere zeigt uns die Wichtigkeit des Ganzen auf das stärkste. Wo die Cyanose bedeu-



tend ist, da fehlt es an Kraft, und auf die kleinste Bewegung folgt Erschöpfung. Ich habe die Cyanose aus vielen Ursachen gesehen, am stärksten bei einem achtjährigen Knaben, nach dessen Tode die Lungenarterie fast ganz geschlossen gefunden ward; bei jedem Schritt hustete er, ward er schwarzblau und hinfallig; zuletzt lag er immer. Dieses dunkelrothe oder venöse Blut belebt die Theile nicht, zu denen es geht: daher schon Cyanose von den Kranzarterien, wenn sie venöses Blut führen und das Herz nicht zu erfrischen vermögen. Alle Blausüchtige, die ich sah, fühlten sich kalt an, und im Wechselieber zeigen sich im Frost analoge Erscheinungen, nämlich blaue Nägel; die Geflechte unter den Nägeln, in der äußersten Entfernung, haben nun wohl das am meisten venöse Blut, daher auch die anomale Absonderung, wie wir an den immer misgestalteten Nägeln der Blausüchtigen sehen, die bekanntlich auch bei Schwindsüchtigen dick und kolbig werden.

Wie also kohlen-saures Gas Thiere und Menschen asphyctisch macht und tödtet, so sehen wir hier dasselbe mit geringen Modificationen entstehen, wenn organische Fehler oder Krankheiten die Veränderung des Bluts verhindern, die durch das Athmen geschehen soll.

Mag man bei der Analyse des arteriellen und venösen Bluts nur geringe Unterschiede, oder gar keine finden: wir wissen, wie wenig die Chemie bis jetzt diesem Stoff gewachsen ist: wir sehen die



Veränderungen bei dem Athmen der verschiedenen Gasarten, wir kennen die Cyanose, das ist genug.

Anm. 1. John Davy's Versuche über das Blut (in Meckel's Archiv 1. B. S. 109 — 143.) sind sehr schätzbar. Er nimmt das Blut der linken Herzkammer um einen oder zwei Grade wärmer an, als das der rechten, und fand das Arterienblut schneller gerinnen, als das der linken.

Sehr im Widerspruch mit einander sind die Untersuchungen von D. J. A. Saissy (Ueber das Blut der winterschlafenden Thiere in Reil's Archiv 12. S. 342 — 50.) von G. C. L. Siegwart (Daselbst S. 1 — 12.), von Mayer (in Meckel's Archiv B. 3. S. 534 — 539. und Bemerkungen darüber von Jäckel das. B. 7. S. 402.) W. Krimer (Versuch einer Physiologie des Bluts. 1. Th. Lpz. 1823. 8.) will sogar im Arterienblut mehr Kohle gefunden haben, als im Venenblut.

Anm. 2. Aufser den genannten Schriften über das Athmen und dessen Folgen, beziehe ich mich vorzüglich auf Treviranus Biologie Bd. IV. und Nasse's scharfsinnige Untersuchungen über das Athmen in Meckel's Archiv B. 2. S. 1 — 25. S. 195 — 240. und S. 435 — 470.















