

des Körpers. Ueber der Verletzung dünstete die Haut aus, unter derselben nicht. Das verwundete Rückenmark schien höchst empfindlich ¹⁾).

2. *Ravina* über die Bewegung des Gehirns. (Aus den Mém. de Turin. 1811 — 1812. S. physiques et mathématiques. Turin 1813. Mém prés. p. 61 ff.)

Ungeachtet der vortrefflichen Versuche von *Schlichting*, *Lorry*, *Walstorff*, *Haller* und *Lamüre* über die Bewegungen des Gehirns weichen doch mehrere Neuere von der durch sie begründeten Meinung ab, und deshalb schien mir eine neue Bearbeitung des Gegenstandes nicht unzweckmässig. Ueberdies dehnte ich meine Versuche auch über eine grössere Menge Arten von Säugthieren aus, als die frühern Beobachter, und untersuchte in dieser Hinsicht ausser mehr als 20 Hunden und 7 Katzen auch Füchse, Fischottern, Marder, Esel, Pferde, Schafe, Kälber, Hasen und Kaninchen, so dass dadurch die Allgemeinheit der doppelten Bewegung des Gehirns bei den Säugthieren noch fester begründet wird. Die Bewegungen des Gehirns wurden zwar von ältern Beobachtern schon bei Kopfverletzungen beobachtet, indessen hatte keiner von ihnen doch, so viel ich weiss, die von dem Athmen abhängigen Bewegungen hinlänglich bestimmt ausgemittelt. Im Jahr 1810 hatte ich Gelegenheit, hierüber eine genaue Erfahrung zu machen. Ein Schwein zerriss nämlich den Schädel eines zweimonatlichen Kindes, so dass, weil Stirn- und Scheitelbeine verletzt und der Scheiteltheil völlig abgerissen war, das Gehirn mit der barten Hirnhaut in einer ansehnlichen Strecke völlig bloßgelegt wurde. Hier sahe ich, dass sich dasselbe nicht bloß durch die sehr deutlichen Schläge der Pulsadern hob, sondern auch deutlich beim Schreien des Kindes während des Ausathmens anschwell, beim Einathmen aber sank. Dasselbe sahe ich in eben dem Jahre bei einem Manne,

¹⁾ Gänzliche Zerstörung des Rückenmarkes in dem sechsten Brustwirbel durch eine Flintenkugel. Das Leben dauerte noch 4 Tage.

der von einem hohen Baum gefallen und dessen Schädel linkerseits neben dem Scheitel zerbrochen und eingedrückt war. Am 11ten Tage, wo ich den Kranken sahe, wurde nach Wegnahme der eiternden Knochen das Gehirn in einem Durchmesser von 2 Zollen bloßgelegt. Es bewegte sich deutlich mit dem Athmen synchronisch. Sobald der Kranke den Athem anhielt, ruhte es sogleich, athmete er schneller, so wurden auch seine Bewegungen beschleunigt. Beim langen und tiefen Einathmen sank das Gehirn tiefer, beim starken Ausathmen hob es sich in demselben Verhältniß höher.

Das Gehirn hat also auch beim Menschen eine doppelte Bewegung. Was die Ursachen betrifft, so haben einige, z. B. *Coiter*, *Waläus* in Hinsicht auf die arteriöse Bewegung geglaubt, daß hiebei gar nicht das Gehirn, sondern bloß die Pulsadern sich bewegten. Ich habe aber 1) deutlich gesehen, daß die ganze Masse des Gehirns von den ausgedehnten Pulsadern empor gehoben wird, und daß diese Bewegung mit dem Grade der Thätigkeit der Pulsadern im geraden Verhältniß steht. Außerdem aber habe ich 2) eben so gewiß gesehen, daß zu derselben Zeit, wo sich das ganze Gehirn unter dieser Bedingung hob, auf der ganzen Oberfläche desselben, sowohl in der harten als der Gefäßhaut, die Pulsadern abwechselnd sich hoben und senkten. Dies beobachtete ich mehrmals nicht bloß an der Oberfläche, sondern auch in der Tiefe, z. B. in der Gefäßgrube, an der Balkenpulsader, selbst im Innern des Gehirns, wo oft einige Pulsadern noch klopften, während, bei ganz geschwundenen Kräften, das Gehirn ruhte.

Daß, nach *Fallopia's*, *Bauhin's* u. a. Meinung, diese Bewegung nicht von den Pulsadern der harten Hirnhaut herrührt, beweist die Fortdauer derselben auch nach Wegnahme dieser Hülle. Nach *Lorry* soll die harte Hirnhaut gar nicht durch das Schlagen ihrer Pulsadern bewegt werden, weil die Schläge der ungleich größern Pulsadern anderer Theile, z. B. des Magens, keine Bewegung in diesen hervorbringen, indessen habe ich bei einer heftigen Magenentzündung eines lebendig geöffneten Kalbes diese, den heftigen Schlägen der Pulsadern gleichzeitige

Bewegung der Magenwände sehr deutlich gesehen, und nach *Louis's* und *van Swieten's* Beobachtungen bewegen sich Hirn- und Hirnhautschwämme mit den Pulsadern synchronisch ¹⁾).

Bei unverletztem Schädel kann sich wohl allerdings die harte Hirnhaut nicht bewegen, allein, wenn die feste Verbindung zwischen beiden aufgehoben ist, findet wirklich eine solche Bewegung Statt. Ich trepanirte am 7ten Aug. 1810 einen grossen dreimonatlichen Hund auf der linken Seite, und nahm die harte Hirnhaut an der Trepanöffnung weg, dann auf der rechten, wo ich sie genau in ihrer Lage liess. Hierauf wurde eine Hornplatte durch die erste Oeffnung eingebracht, und das Gehirn unterhalb der rechten Oeffnung niedergedrückt: dessen ungeachtet aber dauerten die arteriösen Bewegungen in der harten Hirnhaut linkerseits ununterbrochen fort. Daher muss man wohl die Bewegungen, welche man in den Fontanelle, und an den aus einer nach Knochenverlust durch Wunden neuerzeugten biegsamen Substanz gebildeten Stellen fühlt, von den Pulsadern der harten Hirnhaut herleiten, um so mehr, da in der Gegend der grossen Fontanelle, behufs der schnellen Verknöcherung dieser Gegend, ansehnliche Aeste von der harten Hirnhauptpulsader liegen. Die gewöhnlichen Bewegungen der Fontanelle sind, nach meinen Beobachtungen, durchaus nur arteriös, indem ich sie immer nur mit den Schlägen der Pulsadern, nie mit den Athmungsbewegungen gleichzeitig fand. Nur bei heftigen ungewöhnlichen Bewegungen der letztern Art findet das Gegentheil Statt. So fand ich bei einem 35 Tage alten Kinde gewöhnlich nur eine leichte, pulsirnde Bewegung in der Fontanelle, beim Schreien aber darin verschiedne, undeutliche Veränderungen, und beim sehr lange fortgesetzten Schreien eine unregelmässige Anschwellung, die deutlich von dem emporgehobnen Gehirn herrührte, während welcher aber die arteriöse Bewegung ununterbrochen fort dauerte.

1) Diese Bewegungen können sehr wohl nur von dem Gehirn abhängen, und beim Hirnschwamme muss dies der Fall seyn.

Die arteriöfe Bewegung findet schon beim Fötus Statt, die vom Athmen abhängige aber tritt erst nach der Geburt ein. Dafs diese zweite Bewegung wirklich vom Athmen abhängt, beweist der *Hooke'sche*, von mir an einem Hirtenhunde wiederholte Versuch. Hier fand keine Bewegung des Gehirns Statt, als ich, nach Oeffnung der Brusthöhle, die Lungen durch Einblasen von Luft in einer beständigen Ausdehnung erhielt, ungeachtet ich sie vorher durch die Trepanöffnung sehr deutlich bemerkt hatte. Genau dasselbe fand Statt, als ich die Nasen-, Mund- und Luftröhrenöffnung genau verschlofs.

Um auszumitteln, ob die Hirnbewegung von dem Drucke der Luft, wegen des gestörten Gleichgewichtes zwischen der äufsern, die entblöste Oberfläche des Gehirns drückenden, und der in den weiten Nasenhöhlen enthaltenen und verdünnten Luft, herrühre, suchte ich das Gehirn eines Thieres, an dem ich diese Bewegung schon deutlich gesehen hatte, von der Berührung der Luft zu entfernen. In dem Scheitelbeine eines grossen, viermonatlichen Hundes wurde eine ansehnliche Trepanöffnung gemacht, und ein hohler, genau passender hölzerner Cylinder, dessen Deckel ich nach Gefallen wegnehmen konnte, an die Ränder derselben angebracht. Vor die obere Oeffnung des Cylinders wurde ein Stück fest angeklebtes Seidenzeug ausgespannt, und die untere durch mehrere Klebepflaster sehr genau an die Trepanöffnung befestigt, so dafs kein Luftzutritt Statt fand. Hierauf legte ich eine kleine Korkplatte auf die Oberfläche des Gehirns, an welche in senkrechter Stellung ein kleines cylindrisches Stück Hollundermark von der Höhe angebracht war, dafs es beim Aufsteigen des Gehirns die höchste Stelle des Cylinders erreichte, darauf der Cylinder durch den Deckel verschlossen. Deutlich wurde aber hier bei jeder Ausathmung das Stück Seidenzeug gehoben, und selbst der darauf gehaltne Finger von dem Hollundermarkcylinder leicht erschüttert. Wurde die Nase des Hundes verstopft, so hörten die Schwingungen des Seidenzeuchs sogleich ganz auf, wurde aber der Eintritt der Luft durch die Nase nur erschwert, und athmete das Thier nur langsamer und stärker aus und ein, so wurden auch die Erschütterungen der Seide auf dieselbe Weise abgeändert. Bei andern

~~~~~

Verfuchen bediente ich mich eines kleinen Uhrglases, welches oben genau an den erwähnten Cylinder paßte, und immer war der Erfolg derselbe; indessen lief auch das weisse Glas bald an der dem Gehirn zugewandten Fläche an. In die Höhle des Cylinders drang die Luft bestimmt nicht, denn, als ich ihn durch eine kleine eiserne, mit ihm verbundene und genau schliessende Röhre stark anblies, drang nirgends Luft hinein. Die erwähnten Bewegungen können daher nicht vom Drucke der Atmosphäre auf das Gehirn abhängen. Die Löcher an der Schädelgrundfläche sind zu eng und durch die durchtretenden Theile und die harte Haut zu genau verschlossen, die Hirnsubstanz zu dick, fest, ihre gewölbte Oberfläche sehr zum Ertragen des Druckes geeignet. Wenn ich daher der Luft den Weg durch die Nase verschloß und das Thier nur durch den Mund athmete, so stand doch die Bewegung des Gehirns nicht still, ungeachtet dann der Weg von den Lungen durch die Nase zum Gehirn verschlossen ist.

Folgender Versuch beweist auch, daß auch nicht der unter der Schädelgrundfläche befindlichen verdünnten Luft das Sinken des Hirns beim Einathmen zuzuschreiben ist. Ein kleiner Maltheserhund wurde trepanirt, die Hirnbewegungen deutlich beobachtet, darauf der Hals an seinem untern Ende abgeschnitten, dann die mit dem Halse und Kopfe verbundene Luftröhre so auf den Teller der Luftpumpe gelegt, daß die Röhre, welche über den Teller hervorragte, in die Luftröhre drang. Beide wurden genau verbunden, dann die Luft aus der letztern gepumpt, allein, ungeachtet bei jedem Zuge die Luft durch Mund und Nase selbst schneller als beim Athmen eindrang, war nicht die geringste Bewegung des Gehirns wahrzunehmen. Mund und Nase wurden nun so genau verbunden, daß kein Luftzutritt Statt fand, durch Auspumpen die Luftröhre, Mund- und Nasenhöhle möglichst luftleer gemacht, damit, wenn der Druck der Atmosphäre von Einfluß wäre, sich dieser offenbaren könnte, allein auch hier erfolgte nicht die leiseste Bewegung des Gehirns.

Da aber das Gehirn beim tiefen Ausathmen stark in die Höhe gehoben wird, so konnte vielleicht der Stoß der



Luft auf die Grundfläche desselben die Ursache hiervon seyn. Auch dies aber ist durchaus nicht der Fall, denn, als ich bei dem Hundskopfe, den ich zu dem letzten Versuche gebraucht hatte, Luft mit der grössten Gewalt in die Luftröhre trieb, erfolgte nicht die geringste Bewegung des Gehirns.

Die Bewegungen des Gehirns hängen also auf keine Weise von der Luft ab.

*Haller* und fast alle Schriftsteller über diesen Gegenstand nehmen an, daß das Gehirn bei den mit dem Athmen zusammenhängenden Bewegungen sich über seinen gewöhnlichen Umfang erhebt, und daß daher diese Bewegung nicht im unverletzten Schädel Statt findet. Allein offenbar kann sich ja der Umfang des Gehirns mindern, wenn sich die Masse der in ihm enthaltenen Flüssigkeiten, z. B. beim Einathmen, mindert. Leichenöffnungen und die Untersuchungen von Thieren, die durch Hunger oder Blutverlust sterben, haben dies hinlänglich bewiesen. *Tommasini* ist daher auch der Meinung, daß das Gehirn beim Ausathmen nicht durch die Bluthäufung in einen Zustand gezwungner Ausdehnung, sondern dabei vielmehr nur zu seinem normalen Umfang kommt, unter den es beim Einathmen gesunken war. Dieselbe Vermuthung hatte auch ich, und habe zuerst ihre Richtigkeit durch Versuche erwiesen, welche zugleich darthun, daß die Bewegungen des Gehirns auch bei unverletzter Schädelhöhle Statt finden. Bei allen meinen Trepanationsversuchen sahe ich nämlich ganz deutlich, daß das Gehirn, wenn es beim Einathmen sinkt, wirklich kleiner wird, und die Schädelhöhle nicht vollkommen anfüllt, im Gegentheil beim Ausathmen den Umfang derselben erreicht. Bei einem grossen Hunde, den ich trepanirt hatte, konnte ich bei jeder Einathmung leicht eine Schreibfeder zwischen die obere Fläche des Gehirns und die Schädelhöhle einbringen.

Bei einem Jagdhunde war, weil ich nur eine sehr kleine Oeffnung im Schädel gemacht hatte, die harte Hirnhaut völlig ohne Bewegung. Nun verletzte ich sie durch eine kleine Oeffnung, und sogleich trat das Blut, welches durch absichtliche Verwundung des Sichel-

blutleiters auf die Oberfläche des Gehirns gelangt war, durch jene kleine Oeffnung beim Einathmen völlig zurück, beim Ausathmen dagegen auf die äussere Fläche der harten Hirnhaut.

Um die Grösse der, dem Athmen entsprechenden Hirnbewegung zu messen, bediente ich mich des oben erwähnten hölzernen Cylinders. Er wurde ohne Deckel an die Wundränder befestigt, in der obern Oeffnung zwei eiserne Dräthe so angebracht, dass zwischen beiden ein, 1<sup>'''</sup> dickes Stäbchen, welches die Dräthe etwas überragten, aus Hollundermark hin und her bewegt werden konnte, an welches ein, genau in Linien abgetheiltes Papier geklebt war. Das Hollunderstäbchen stand auf einem senkrechten Korkplättchen, welches die Oberfläche des Gehirns berührte. Nun wurde Nase und Mund des Hundes genau verschlossen, und, nach Vollendung des Ausathmens, in dem Augenblicke, wo das Gehirn die Wände des Schädels erreichte, die Linie bemerkt, welche die Dräthe erreichten, hierauf dem Thier freies Einathmen gestattet. Immer sank hier beim gewöhnlichen Einathmen das Hollunderstäbchen um mehr als 1<sup>'''</sup>, bei tiefern und stärkern Einathmungen bisweilen auf 3<sup>'''</sup> herab, und immer stand der Grad des Sinkens des Gehirns mit der Tiefe der Einathmung im geraden Verhältniss.

Folgende Versuche heben jeden Zweifel über den letzten Punkt. In ein durch den Trepan weggenommenes Knochenstück wurde eine runde Oeffnung gebohrt, und in diese eine, oben trichterförmig auslaufende Glasröhre gebracht, die harte Hirnhaut an der Trepanöffnung sehr sorgfältig getrennt, damit die übrige nicht abgelöst wurde, dann das Knochenstück wieder an seine Stelle gebracht und genau befestigt, und der Mund zugebunden. Am Ende der Ausathmung nun, wo das Gehirn genau das Schädelloch berührte, wurde die Nase verstopft, der Cylinder mit Wasser angefüllt. Hierauf gestattete ich dem Thiere ein freies Einathmen, worauf sogleich alles Wasser aus der Röhre verschwand und sich auf dem Gehirn verbreitete. Beim Ausathmen trat es wieder, mit Blut vermischt, in die Röhre, verschwand beim Einathmen abermals aus ihr. Nach einigen Athemzügen verschwindet

das Blut ganz aus der Röhre, weil es sich in die Windungen und auf den Boden senkt. Bei diesem Versuche kann man die Menge des zum Gehirn gehenden Blutes, wenn man die Pulschläge und die Zahl der Athemzüge berechnet, einigermaßen ausmitteln. Uebrigens habe ich mehrmals das Gehirn nicht bloß in seinem Umfange, sondern auch an den Seiten kleiner werden, und die Halbkugeln sich auch von der Sichel entfernen gesehen. Hiernach braucht man also nicht, nach *Lorry*, ein beständiges Streben des Gehirns nach Ausdehnung zu Hülfe zu nehmen. Eben so wenig fließt auch die harte Hirnhaut auf die Bewegungen des Gehirns ein, sondern folgt denselben. Diese bestehen, wenn ihr ganzer oberer Umfang und die Sichel weggenommen wird. Theilt man durch einen Kreuzschnitt den, einem Trepanloche entsprechenden Theil der harten Hirnhaut in vier Lappen, und zieht diese durch eingebrachte Fäden hervor, so geschehen die Hirnbewegungen gleich vollständig als vorher, und läßt man die Fäden nach, so folgt die Hirnhaut den Bewegungen des Gehirns augenblicklich.

Nach *Lamüre* geht das Blut beim Aus- und Einathmen mit derselben Leichtigkeit durch die Lungen, und erschließt hieraus, daß die Athembewegungen des Gehirns bloß von dem Rückflusse des Blutes in die Venen abhängen. Die Unrichtigkeit hiervon ergiebt sich schon daraus, daß die Blutbewegung vor und nach der Geburt Statt findet; der *Hooke'sche* Versuch, den ich nach *Haller* angestellt habe, beweist aber außerdem in der That, daß das Blut beim Ausathmen leichter durch die Lungen geht. Wenn der kleine Kreislauf schon ganz aufgehört hat, die rechte Kammer unbeweglich ruht, hebt nach einem starken Einathmen die Thätigkeit des Herzens von neuem an. Das Einathmen erleichtert daher den Lungenkreislauf, so daß die Lungen das von der rechten Kammer kommende Blut aufnehmen, worauf diese wieder das Blut aus der rechten Vorkammer erhält, und die Venenstämmen entquellen, was nothwendig Sinken des Gehirns zur Folge haben muß. Das Athmen stört daher das Gleichgewicht im Blutlaufe, so daß die Blutmenge in den verschiedenen Theilen des Körpers beim Aus- und Einathmen variirt, dies um so mehr, je vollkommener diese Actionen



in Hinsicht auf Stärke und Dauer sind. Die grössere Blutmenge konnte aber die rechte Kammer den Lungen beim Einathmen nicht geben, wenn nicht der Vorhof und die grossen Venenstämme sogleich die Leere ausfüllten. In der That sieht man daher, wie mich meine, *Hallers* und *Walstorfs* vielfache Versuche bestätigende Erfahrung häufig belehrt hat, beim Einathmen jene Gefässe sogleich zusammen sinken, beim Ausathmen anschwellen.

Außerdem zieht das beim Einathmen herabsteigende Zwerchfell das Herz mit den Gefässstämmen herab, wodurch diese dann weniger gedrückt werden und die Blutbewegung schleuniger geschieht. Wird aber das Absteigen des Zwerchfells gehindert, so schwindet auch die Bewegung des Gehirns ganz oder wenigstens fast ganz. Dabei ist noch zu bemerken, daß beim Einathmen nicht bloß die ganze Lunge, sondern auch alle weichen Theile des Halses herabgezogen werden. Der Kehlkopf steigt um  $1\frac{1}{2}$ " herab, die untern und vordern Theile des Halses bilden über dem Brustbeine und dem Schlüsselbeine eine deutliche Grube. Dabei sinken nothwendig auch die Halsvenen herab, und werden wahrscheinlich von den umgebenden Theilen, wie die Hohlvenen von den Lungen, etwas ausgepreßt, während sie sich wegen des Auf- und Vorwärtssteigens des Brustbeins leichter von Blut entleeren können. Auf entgegengesetzte Weise wird nun beim Ausathmen das Blut in das Gehirn zurückgedrängt, so daß man sogar, wie schon *Lamüre* bemerkte, im Gehirn der Leiche durch Anwendung und Nachlassen von Druck auf die Brusthöhle einen Wechsel von Bewegungen des Gehirns hervorbringen kann. Diese schienen mir indessen immer weniger stark als die durch das Athmen verursachten. Doch kann man sowohl bei lebenden als toten Thieren das Blut durch die Halsvenen zum Gehirn zurückdrücken, was durch den Klappenmangel derselben und der Hirnblutadern bedeutend erleichtert wird. So sah ich bei einem jungen Esel, den ich trepanirt hatte, so oft er schreiend ausathmete, das Gehirn sich heben.

Daß daher das Gehirn beim Ausathmen auf seinen normalen Umfang und Fülle dadurch zurückkommt, daß der Lauf des Blutes vom Kopfe gehemmt, dasselbe oft auch

zum Gehirn zurückgeworfen wird, ist keinem Zweifel unterworfen. Es fragt sich nur noch, ob es sich auch über das normale Maafs ausdehnen lasse. Bei trepanirten Thieren sahe ich jedesmal beim Ausathmen das Gehirn sich etwas über den Rand der Oeffnung erheben, und erwies dies ausserdem auch durch besondre Versuche. Das einem Hunde ausgeschnittne Knochenstück befestigte ich genau wieder in die Lücke, und bemerkte, dass es bei jedem Ausathmen um  $\frac{1}{2}$ ''' über dem übrigen Schädel emporgehoben wurde. Hier aber war das Vordringen beträchtlicher, weil das in dem bei weitem grössten Theile seines Umfangs vom Schädel umgebene Gehirn stärker gegen die kleine Oeffnung gedrängt wurde, denn, wenn der grösste Theil des Schädelloches weggenommen wird, so ist die Erhebung geringer und kaum so viel grösser als gerade zur Anfüllung des Schädels hinreichen würde. Bei starken Anstrengungen der trepanirten Thiere sahe ich mehrmals das Gehirn sich über den gewöhnlichen Umfang erheben, dasselbe beobachteten Aerzte bei Schädelwunden mit tödlichem Erfolge und eben so ragt bei Leichen das durch den Trepan weggenommene Knochenstück wegen des ausgedehnten Zustandes des Gehirns etwas über den übrigen Theil des Knochens empor.

Indessen kann, auch wenn der Schädel unverletzt ist, doch das Blut mehr als gewöhnlich im Gehirn angehäuft werden, wenn es durch die Blutadern zurückfliesst oder in denselben eine Zeitlang aufgehalten wird: daher das Vordringen der harten Hirnhaut beim Hirnbruch, wenn geniest, gehustet oder überhaupt stark ausgeathmet wird; das Ausfliessen von auf der harten Hirnhaut ergossenem Blut und Eiter, Vordringen des Gehirns durch Kopfwunden unter derselben Bedingung. Daher Kopfschmerz bei Husten und langem Reden. *Caldani* sahe sogar durch heftiges Erbrechen die Kopfknochen aus einander weichen. Einem Hunde gab ich vor dem Trepaniren einige Gran Brechweinstein, und sahe nachher bei jedem Würgen das Gehirn vortreten. Hirn und Lungen stehen in Bezug auf die Blutfülle abwechselnd im entgegengesetzten Verhältniss.

Einem

Einem starken Hunde, den ich trepanirt hatte, verschloß ich gegen das Ende einer sehr langen Einathmung, als das Gehirn am tiefsten zusammengesunken war, die Nase. Das Gehirn beharrte einige Minuten in diesem Zustande, und erhob sich nur langsam, weil bei dem langen Einathmen das Blut endlich im Parenchyma der Lungen stockte. Wurde dagegen die Nase gegen das Ende der Ausathmung verschlossen, so beharrte das Gehirn auf dem höchsten Grade von Anschwellung, bis ich durch Wegnahme der Binde eine Einathmung möglich machte. So steigt auch beim Schluchzen, wo das Einathmen sehr schnell geschieht, das Gehirn in demselben Verhältniß schnell herab. Dies beobachtete ich bei einem Jagdhunde sehr deutlich. Tritt dagegen die Luft nur langsam in die Lungen, so sinkt auch das Gehirn nur langsam. Mit einem Worte, alle Abänderungen des Athmens bringen genau entsprechende Abänderungen in den Bewegungen des Gehirns und der Blutanfüllung desselben hervor.

Das kleine Gehirn bewegt sich auf dieselbe Weise als das große, wie ich, nach *Walstorff*, *Haller* und *Lamüre*, an Katzen, Kaninchen und Hunden mehrmals sahe.

Wegnahme einer sehr bedeutenden Hirnmenge hemmt die Bewegungen des Gehirns durchaus nicht, und ich bemerkte zuletzt, daß die von dem Athmen abhängende Bewegung des Gehirns vorzüglich in der Gegend der gerissenen Löcher anhebt. Vielfältige Erfahrungen haben mich überzeugt, daß diese gleichförmige Bewegung des Gehirns nicht bloß in der Entleerung und Anfüllung der Hirnblutleiter, sondern aller Venen desselben begründet ist. Die Lage des Körpers hat einen bedeutenden Einfluß auf die Bewegungen des Gehirns. So konnte ich sie bei, an den Hinterfüßen aufgehängten Thieren beinahe gar nicht bemerken, dagegen sind sie, wenn der Kopf nach vorn geneigt oder auf die Seite gewandt ist, zwar vorhanden, bei weitem am stärksten aber bei natürlicher Stellung; alles wegen der verschiedenen Grade von Leichtigkeit des Zurückflusses des Blutes aus dem Kopfe, weshalb auch bei Tieflage das Gesicht anschwillt, Delirien eintreten, Erscheinungen, die durch aufrechtere Stellungen verschwinden.



Aus dem Gefagten kann man mehrere Bedingungen im Baue des Menschen und der mit einem Zwerchfelle versehenen Säugthiere erklären. Dahin gehört z. B. die grössere Weite der Lungenpulsadern als der Lungenblutadern, weil durch diese das Blut beständig, durch jene nur beim Einathmen leicht und ununterbrochen fließt. Aus demselben Grunde sind auf entgegengesetzte Weise die Körpervenen viel weiter als die Körperpulsadern. Bei den Vögeln sind, nach *Cuvier*, Lungenpuls- und Blutadern gleich weit. Hier aber ist auch der Blutlauf durch die erstern beständig gleichmäfsig und leicht, weil die angewachsenen Lungen beständig ausgedehnt sind und kein Zwerchfell vorhanden ist. Daher sind auch bei den Vögeln die Lungenpulsadern, verhältnißmäfsig zur Aorte, enger als bei den Säugthieren, eben so das rechte Ohr und die Körpervenentämme dort enger als bei diesen, daher fehlen die *Venensäcke* bei den Vögeln. Aus denselben Gründen sind auch die Wände der Lungenpulsadern bei den Cetaceen dicker als bei den übrigen Thieren, und eben so dick als die der Aorte. Dies fand ich einmal bei einer alten Fischotter, wo ausserdem beide Hohlvenen in einen ungeheuren Sack ausgedehnt, und das eirunde Loch in seinem obern Theile etwas offen war.

Hieraus folgt nun fast von selbst, daß aus den angeführten Gründen das Gehirn der Vögel sich nicht bewegt, weil es keinen Blutleiter hat, das Zelt nur durch eine dünne Knochenplatte unterstützt wird, das gerissene Loch im Schädel fehlt. Ueberdies hat das Gehirn keine Windungen, wegen des Balkenmangels ist die Zahl der Höhlen geringer, daher die Zahl und der Durchmesser der Gefäße kleiner. Daß die Windungen, unstreitig wegen der damit zusammenhängenden Mehrzahl der Gefäße, einen bedeutenden Einfluß haben, beweist der Umstand, daß ich die Bewegungen bei allen mit vielen und starken Windungen versehenen Säugthieren weit stärker fand als bei den Kaninchen und Hasen, wo sie nur unbedeutend sind.

Den von *Schlichting*, aber nur in einem einzigen Falle, beobachteten Mangel der Hirnbewegungen fand ich mehrmals beim Haushahn, bei den Haustauben, Turtel-

tauben, Truthähnen, Gänfen, Enten, Droffeln, Rebhühnern, Wachteln, Nachtigallen, mehrern Meisen- und Finkenarten und andern Vögeln beftätigt. Eben fo nahm ich bei den Fifchen und mit unvollkommenen Lungen verfehenen Reptilien nie diefe Bewegungen wahr.

3. *J. A. Saiffy's* Beobachtungen über einige winterfchlafende Säugthiere. (Aus den *Mém. de Turin 1810 — 12. Sc. physiques et mathématiques 1813. Mém. prés. p. 1.*)

Ich werde hier nur das *Murmelthier*, den *Igel*, die *Haselmaus* und die *Fledermäuse* 1) in Hinficht auf die Nahrung, welche fie vorzugsweife lieben; 2) die Zeit, wo fie erftarren und völlig erwachen; 3) die angebliche Gefahr, welche ihr Erwecken vor dem natürlichen Zeitpunkt, der fchönen Jahrszeit hat; 4) ihre Fähigkeit, den Sauerftoff aus der atmofphäriſchen Luft vollständig auszufcheiden, und 5) ihre Fähigkeit, beträchtlich lange in einer fauerftoffleeren Gasart zu leben, unterfuchen.

1) *Nahrungsmittel.* Diefe Thiere find fleifch- und pflanzenfrefsend, doch giebt es Speifen, welche eine Art vorzieht, die andre zurücdfteft.

a) Das *Murmelthier* liebt 1) frifche, zarte, füßliche Kräuter, z. B. die Blätter, Stiele und Wurzeln der Scorzonere, den Sallat, die Kohlarten und die Rüben nebst ihren Blättern; 2) die alkalifchen Pflanzen, z. B. die Rettigarten, weißer Senf, Pimpernelle u. f. w.; 3) die Früchte, z. B. Aepfel, Birnen, Kürbis, befonders Melonen; 4) das frifche Brod, Suppen von demfelben, Kaftanien, Bohnen, Erbfen; 5) Butter, rohes und gekochtes Fleifch. *Girtanner* hat (*Journ. de physique 1786.*) behauptet, daß fie kein Fleifch fraßen, weil es zwei, die er bei fich hatte, nie thaten, allein diefe machten entweder eine Ausnahme, oder die Beobachtung ift falſch, denn alle, die ich hatte, fraßen es begierig; 6) die Blätter von Mangold und Spinat rühren fie nicht an.

Eine, fo viel ich weiß, nirgends hinfänglich befchriebne Eigenthümlichkeit diefes Thieres ift die ſchein-