

In solcher Weise soll denn das Gift nur solche Tiere tödten, an denen es vorher Krämpfe erzeuge, soll es namentlich für wirbellose Tiere unschädlich sein, da an diesen weder Bernard noch Krukenberg Krampferscheinungen beobachtet hätten.

Dem entgegen raten Versuche des Ref. (vgl. Guillebeau und Luchsinger, Fortgesetzte Studien zu einer allgemeinen Physiologie der irritablen Substanzen, Pflüger's Archiv f. ges. Physiol. XXVIII. 25—35. 1882.) mindestens zu äußerster Vorsicht. Denn hier wurden an strychnisirten Blutegeln wenigstens stets sehr deutliche Krampferscheinungen bemerkt, wenn dieselben in warmem Bade verweilten.

Luchsinger (Bern).

Gehirn und Atmung.

Von Prof. Dr. B. Danilewsky in Charkow.

Es ist eine längst bekannte Tatsache, dass das Großhirn einen entschiedenen Einfluß auf die Atembewegungen ausübt. Die einfache Beobachtung zeigt uns täglich, dass die verschiedenen Zustände der Hirntätigkeit von entsprechenden Veränderungen der Atmung, Herz-tätigkeit, Blutzirkulation und Blutverteilung begleitet werden. Abgesehen davon, dass der Wille bis zu gewissen Grenzen in den Rhythmus der Atembewegungen einzugreifen vermag, ist die mächtige Wirkung der Affekte und Gemütsbewegungen auf die genannten Funktionen allgemein bekannt. Diese rein psychoreflektorischen Veränderungen der Atembewegungen treten bald in Form einer langsamen tiefen Einatmung mit darauffolgender Ausatmung und Pause (Seufzen), bald als mehr oder weniger dauernder krampfartiger in- oder expiratorischer Stillstand, bald in Form einer eigentümlichen Beschleunigung der Atmung (Lachen, Weinen) ein u. s. w. Da bei diesen Beobachtungen die eigentlich reflektorischen unmittelbaren Wirkungen von sensiblen Nerven der Peripherie ausgeschlossen werden können, welche auf die Atmungcentren in der Medulla oblongata direkt wirken, so sind wir wol zu der Annahme eines psychoreflektorischen Atmungcentrums im Großhirn berechtigt, welches selbst durch den psychophysischen sensoriiellen Impuls eines affektomotorischen Vorgangs von der Hirnrinde aus eventuell angeregt, die Atembewegungen durch Vermittlung der eigentlichen beständig tätigen Respirationscentra der Medulla oblongata beeinflusst.

Obwol die erörterten Beziehungen des Großhirns zur Atmung anscheinend schon von vorn herein ziemlich klar zu erkennen sind, ist die experimentelle Untersuchung derselben doch erst unlängst in Angriff genommen worden. Die Ursache liegt darin, dass überhaupt die experimentelle Physiologie des Großhirns erst in der jüngsten Zeit bearbeitet wurde, nachdem durch die Untersuchungen von Hitzig und Fritsch (1870) die bis dahin allgemein anerkannte Annahme

einer Nichterregbarkeit des Großhirns durch künstliche Reize als falsch nachgewiesen war. Die Untersuchungen von François Franck und Pitres, von Heidenhain und Bubnoff u. A., machen es höchst wahrscheinlich, dass unter gewissen Umständen die elektrische Reizung in der grauen Hirnrinde lokalisiert werden kann, ohne dass die darunterliegende weiße Hirnsubstanz durch Stromschleifen erregt wird. Wenn ich auf die Hirnrinde das physiologische Rheoskop (Ischiadicus mit dem Bein des Frosches) neben die Reizelektroden legte, so konnte ich mich leicht überzeugen, dass diejenige minimale Reizstärke, welche von dem nebenliegenden (2—5 mm Entfernung) N. ischiadicus gar keine Zuckung der Muskeln veranlasste, in manchen Fällen noch deutliche Veränderungen der Herzthätigkeit und der Atmung, sowie auch Muskelzuckungen von den gereizten Hitzig'schen Zentren aus hervorrief.

Die ersten Andeutungen über den Einfluss des Großhirns auf die Atmung findet man bei Hegelmayer¹⁾ (aus Vierordt's Laboratorium). Er beobachtete eine bedeutende Verlangsamung der Atembewegungen, wenn das Großhirn einem direkten mechanischen Drucke durch eine Trepanöffnung im Schädel ausgesetzt wurde, was er der Erregung des Centrums der Nervi vagi in der Medulla oblongata zuschrieb. Damit hat er eine unmittelbare Erregbarkeit des Großhirns ausgeschlossen. Es ist aber leicht ersichtlich, dass diese Methode der mechanischen Reizung nicht geeignet ist die genauern Beziehungen des Großhirns zur Atmung festzustellen; sie musste durch die elektrische ersetzt werden.

Im J. 1874 habe ich in einer Reihe von Versuchen an Hunden die Hirnrinde elektrisch gereizt²⁾ unter gleichzeitiger Registrirung der Atembewegungen und des Blutdrucks, und dieselben später mit denselben Resultaten mehrmals wiederholt. Es hat sich herausgestellt, dass unter günstigen Bedingungen des Versuchs in Betreff der Ausführung der Operation, der Erregbarkeit des Gehirns, sogar der Individualität des Tieres überhaupt, es gelingt, eine Aenderung der Atembewegungen hervorzurufen, wenn man eine circumscribte Stelle der Hirnrinde (am Gyrus sigmoideus und postfrontalis), welche dem Facialiscentrum von Hitzig entspricht, schwach elektrisch reizt. Die Reizung an andern Stellen der Rinde blieb erfolglos. Im ersten Falle bekommt man eine Verlangsamung der respiratorischen Bewegungen mit einer deutlichen Verstärkung der Einatmung. Es muss aber gleich bemerkt werden, dass diese Beobachtung verhältnissmäßig selten gelingt, vorausgesetzt dass die bekannten Vorsichtsmaßregeln

1) Die Atembewegungen beim Hirndruck. 1859.

2) Experimentelle Beiträge zur Physiologie des Gehirns. Arch. für die ges. Physiologie von Pflüger. 1875. Bd. IX.

beachtet werden. Weit konstanter war der Erfolg der etwas stärkern elektrischen Reizung in der Tiefe des Großhirns entsprechend der Cauda corporis striati, teilweise auch dem Thalamus opticus. Man beobachtet dann eine bedeutende Verlangsamung der Atembewegungen, welche durch tiefe und langsam ablaufende Einatmungen charakterisirt wird. Wird der reizende Strom noch mehr verstärkt, so kann man ein vollständiges Aufhören der Atembewegungen während 3 bis 15 Sekunden erzielen, welchem gewöhnlich eine tiefe Inspiration vorangeht. Die Atemmuskeln sind dann ganz erschlaßt. Dieser Atmungsstillstand tritt nicht nur während der Reizung ein, sondern manchmal erst nach dem Aufhören der Reizung. Auf diese Weise entsteht also ein Atmungsstillstand, welcher äußerlich der Apnoe gleicht.

Bekanntlich hat J. Rosenthal die Entdeckung gemacht, dass bei einer vollkommenen Sättigung des Bluts mit Sauerstoff die Atembewegungen aufhören. Diesen Zustand hat er als Apnoe bezeichnet¹⁾. In unserm Falle aber liegt die Sache ganz anders: das Blut ist mit Sauerstoff nicht nur nicht gesättigt, sondern im Gegenteil an ihm sehr verarmt, weil während des langdauernden Stillstands der Atembewegungen das Blut den größten Teil seines normalen Sauerstoffvorrats eingebüßt hatte. Bei einer Katze z. B. dauerte der Atmungsstillstand 30 Sekunden hindurch. (Die Tiere wurden mit Morphinum schwach narkotisirt). Trotz der Verarmung des Bluts an Sauerstoff war also die Tätigkeit des Atmungscentrums der Med. obl. vollkommen gehemmt. Diesen Hemmungszustand infolge der Reizung der Großhirnganglien, welcher eine Analogie des Tätigkeitszustands der „Hemmungscentra“ (von Setschenow) für die reflektorischen Kontraktionen der willkürlichen Muskeln bietet, dürfen wir zum Unterschiede von der Rosenthal'schen als nervöse Apnoe²⁾ bezeichnen.

Nach dem Ablauf der beschriebenen nervösen Apnoe, welche durch Reizung der mittlern Großhirnganglien³⁾ hervorgerufen wurde,

1) S. darüber in diesem Blatte: J. Rosenthal S. 88 und Bjeletzky (Nawrocki) S. 743 des ersten Bandes.

2) Einen entsprechenden entgegengesetzten Zustand der nervösen Dyspnoe habe ich für den Frosch in Pflüger's Archiv 1881 S. 501 beschrieben. Dass überhaupt das Großhirn ganz unabhängig von den physiologischen Eigenschaften des Bluts bez. seines Gehalts an Sauerstoff die Atembewegungen beeinflussen kann, wird besonders dadurch bewiesen, dass während einer Apnoe (nach Rosenthal) die elektrische Reizung der betreffenden Stelle des Großhirns eine Inspiration hervorrufen kann (Christiani). [Meiner Meinung nach wäre es richtiger, den von Herrn D. entdeckten Zustand als „cerebrale Atmungshemmung“ zu bezeichnen. J. R.]

3) Leider habe ich die Stelle jenes psychoreflektorischen Atmungscentrums nicht genau bestimmt; die Elektroden, deren gegenseitige Entfernung 3—5 mm betrug, lagen meistens zwischen Corpus striatum und Thalamus op-

stellte sich der normale Atmungstypus ein, im Anfange allerdings meist mit einer unbedeutenden Verlangsamung, wenn die vorhergegangene Reizung ziemlich stark war. — Ein besonderes Interesse für die Physiologie des Gehirns bieten diejenigen Beobachtungen, in welchen die beschriebenen Atmungsveränderungen nicht während, sondern erst nach dem Aufhören der elektrischen Hirnreizung eintreten. Diese „latente Periode der Reizung“ betrug 2—3 Sekunden und mehr, selbst wenn die Reizung vorher schon mehrere Sekunden (bis 10) gedauert hatte, ohne den Atmungsrythmus geändert zu haben. Dieser Effekt, welcher auch für die Aenderungen des Pulses und des Blutdrucks, sowie auch für die epileptiformen Zuckungen nach Hirnrindenreizung gilt, trat anscheinend in den Fällen ein, wo die Reizelektroden von der bezeichneten Stelle entfernt lagen oder wo das Großhirn infolge der vorangegangenen Reizungen wahrscheinlich schon „ermüdet“ war. Diese bedeutende Verspätung des Reizungseffekts deutet darauf hin, dass der Induktionsstrom in diesen Fällen nicht an sich selbst als Erreger für den betreffenden psychoreflektorischen Atmungsapparat diente, sondern durch Vermittlung eines andern von ihm hervorgerufenen intermediären Vorgangs wirkte.

Es hat sich somit herausgestellt, dass man sowol von der Hirnrinde aus wie auch von den mittlern Großhirnganglien im Stande ist die Atembewegungen in einer eigentümlichen Weise zu beeinflussen. Das Charakteristische dieser Aenderung besteht in der Vertiefung der Einatmung und Verlangsamung des Rhythmus; die letztere kann selbst in eine vollständige Atmungsruhe übergehen. Eine ähnliche bedeutende Veränderung der Atembewegungen, sowie auch des Pulses und Blutdrucks kann man durch elektrische Reizung der Corpora quadrigemina bewirken. Werden aber die Elektroden tief eingestochen und reizt man stärker, so bekommt man statt der Verlangsamung eine Beschleunigung und Verstärkung der Atembewegungen.

Die oben beschriebenen Veränderungen der Atmung erweisen sich fast identisch mit denjenigen, welche man mit den verschiedenen Gemütsbewegungen so oft vergesellschaftet findet. Dies Verhältniss wurde an Hunden experimentell folgendermaßen bestätigt. Registriert man bei einem schwach morphisirten Hunde die Atembewegungen und erschreckt man ihn plötzlich mit einem starken Geräusch (Schrei ins Ohr, Pistolenschuss), so verlangsamt sich die Atmung oder hört vollständig (auf 5—10 Sekunden) auf, je nach der Individualität des Tieres. Dann tritt eine tiefe Einatmung auf und

ticus; die elektrische Reizung konnte hiermit beide Ganglien (incl. Nucleus lenticularis) treffen. Gingen die Elektroden noch tiefer in die Pedunculi cerebri, so traten plötzlich starke Unruhe, Beschleunigung der Atembewegungen, sogar Krämpfe ein.

setzt sich die Atmung weiter normal fort. Es kann aber eine vertiefte Expiration vorangehen.

Ausgehend von diesem Parallelismus der Erregungseffekte darf man den auf diese Weise aufgefundenen centralen Atmungsnervenapparat als einen pathischen psychoreflektorischen betrachten, welcher also den verschiedenen andern psychosensoriellen emotionellen Nervenapparaten¹⁾ für die sogenannten vegetativen Funktionen des Organismus zugezählt werden muss. Hiermit ist schon vorausgesetzt, dass seine Tätigkeit während der Affekte unabhängig von den Willensimpulsen vor sich geht. Es scheint aber wol möglich, dass auch die Einwirkungen des Willens auf den Atmungsrythmus grade durch Vermittlung desselben Apparats geschieht. Ich habe den letztern als reflektorischen besonders aus dem Grunde bezeichnet, weil er höchst wahrscheinlich nicht beständig tonisch wirkt. Trägt man in der That vorsichtig die Großhirnhemisphären schichtenweise ab, so bekommt man gewöhnlich keine Aenderung der Atembewegungen oder nur eine ganz unbedeutende Verlangsamung.

Im Jahre 1876 hat Bochefontaine²⁾ einige Versuche über die Wirkung der elektrischen Reizung des Großhirns (welcher Stelle?) auf die Respiration angestellt. Aus seiner sehr kurzen Mitteilung ergibt sich, dass die Reizung eine Beschleunigung der Atmung und Unruhe [wahrscheinlich war der elektrische Strom zu stark!], in andern Fällen aber eine tiefe Einatmung mit einer langen Pause hervorruft.

Die letzte hierher gehörige Arbeit wurde von Christiani am Kaninchen ausgeführt³⁾. Er hat zuerst nachgewiesen, dass die Reizung des Nervus opticus vor und nach Enthirnung des Thieres auf die Atmung beschleunigend und inspiratorisch wirkt. Es ist von großem Interesse, dass dieser Erfolg nach der Enthirnung bei weitem ausgiebiger sich erweist, als vor derselben. Dasselbe Resultat hat Christiani auch für Reizung des Akusticus erhalten. Also die Anwesenheit der Grosshirnhemisphären wirkt hemmend auf die Reflexe von den Nerven der höhern Sinne auf die Atembewegungen.

1) Von denselben Stellen des Großhirns kann man, wie meine Versuche schon im Jahre 1874 (l. c.) gezeigt haben, auch Herzthätigkeit und Blutdruck beeinflussen; meistens bekommt man eine Beschleunigung des Pulses mit darauffolgender Verlangsamung und Erhöhung des Blutdrucks. Auch diese Veränderung darf man als eine psychoreflektorische ansehen. Es ist noch hinzuzufügen, dass ungefähr von derselben Stelle der Hirnrinde Bochefontaine Veränderungen der Pupillenweite, der Darmperistaltik, der Speichelabsonderung und Harnblasenzusammenziehung hervorrief und dass Hitzig das mimische Centrum (N. facialis) hierselbst entdeckte.

2) Arch. de physiol. norm. et pathol. 1876 Nr. 2, S. 140.

3) Monatsber. der königl. Akad. zu Berlin. 1881. Febr. (vgl. Cbl. Bd. I, S. 214).

In Uebereinstimmung mit den oben beschriebenen Ergebnissen erhielt er ferner eine inspiratorische Wirkung bei der Reizung des Aeußeren der Thalami optici. Eine ausführliche weitere Untersuchung ergab folgendes: im Innern enthalten die Sehhügel eine ganz circumscribede Stelle in geringer Höhe über dem Boden in der Seitenwand des dritten Ventrikels nahe den Vierhügeln, eine Stelle, deren mechanische, thermische oder elektrische Reizung mit größter Präzision je nach der Stärke des Reizes und dem Grade der Erregbarkeit, Stillstand des Zwerchfells in Inspiration oder inspiratorisch vertiefte und beschleunigte Atmung verursaecht¹⁾. Diese Stelle wurde von dem Entdecker „das Inspirationszentrum des dritten Ventrikels“ genannt. Unter gewissen Umständen kann man durch dieselbe Reizung auch eine Vertiefung der Atmung ohne Vermehrung ihre Frequenz erzielen. Nach Aufhören der Reizung des Inspirationszentrums merkt man häufig einen kürzern kompensatorischen Stillstand der Atembewegungen in Expirationsstellung. Schneidet man vor der Reizung die beiden Vagi am Halse durch, so ändert dies das respiratorische Verhalten des gereizten Inspirationszentrums des dritten Ventrikels gar nicht. Also die Beziehungen dieses Zentrum zu den eigentlichen Atmungszentren der Medulla oblongata sind sehr ähnlich denen des Vagus, mit andern Worten — die Erregungen von der Peripherie (Lungen) und von höheren Zentren (Seitenwand des dritten Ventrikels) veranlassen unter Umständen fast eine und dieselbe Aenderung in dem Tätigkeitszustande der Atmungszentren des verlängerten Marks.

„Vor und noch besser — nach der mechanischen Zerstörung dieses Inspirationszentrums lässt sich ein in expiratorischem Sinne wirksames Zentrum in der Substanz der vordern Vierhügel dicht unter und neben dem Aqueductus Sylvii nachweisen. Seine Reizung bewirkt, vor wie nach der doppelten Vagisection, das Auftreten explosiver, aktiver Expirationsstöße oder Stillstand in gewöhnlicher oder in aktiver Expiration. Nach beendeter Reizung pflegt kompensatorisch Beschleunigung in Inspiration zu erscheinen.“ Hieraus ersehen wir wieder eine große Aehnlichkeit mit den Reizeffekten des Laryngus sup. (und infer.), welcher die expiratorisch wirkenden Erregungen zur Medulla oblong. aus der Schleimhaut des Larynx leitet.

Einen überaus starken Einfluss dieses Expirationszentrums der Corp. quadrig. beobachtet man nach der Zerstörung des Inspirationszentrums des Thalamus opt.; wird dann das erstere stark gereizt, so kann das Kaninchen im Ausatmungsstillstande „durch Shock“ sterben.

Dass diese beiden Zentren nicht stets tonisch wirken, beweist das

1) Gleichzeitig beobachtete Christiani eine starke rhythmische Mitbewegung des Schwanzes. Diese letztere Beobachtung habe auch ich schon früher an Hunden während der elektrischen Reizung in der Tiefe der Cauda corporis striati gemacht.

Unverändertbleiben der Atembewegungen nach der Sectio post corp. quadr. ohne tiefere Verletzung des Pons Varoli. Auf dieses Verhalten haben wir schon oben hingewiesen.

Auf diese Weise hat Christiani die Stellen der zwei gesonderten „Atmungszentren“ angegeben: inspiratorisches im Thalam. opt. und expiratorisches in den Corpora quadr. Stellen wir dies mit meinen oben erwähnten Ergebnissen zusammen, so könnte man die von mir beobachtete Veränderung der Atmung als Folge der gleichzeitigen Erregung der beiden Christiani'schen Zentren betrachten: in der Tat hatten wir oben eine Verstärkung 1) der Inspirationen und 2) der Ausatmung mit darauffolgendem expiratorischen Stillstand. Da ich jedoch bei der Reizung der von mir untersuchten Zentren keine Beschleunigung der Atembewegungen (von der Cauda corp. str. und dem vordern Teil des Thalamus opt.) beobachtete, so kann man daraus folgern, dass das oben von mir beschriebene psychoreflektorische Atmungszentrum und beide Christiani'schen Zentra (wenigstens sein Expirationszentrum) von einander unterschieden werden müssen.

Weiter weichen unsere Ergebnisse noch in dem Sinne von einander ab, dass Christiani in den Corp. quadrig. ein expiratorisch wirkendes Zentrum annimmt, während nach meinen Versuchen (an Hunden) die Reizung dieses Gebildes vorzugsweise inspiratorisch wirkt. Das letzte wurde auch von Martin und Boecker teilweise bestätigt¹⁾. Nach Versuchen an Kaninchen behaupten sie, dass im Innern der Corpora quadrig. nahe dem Aquaeductus Sylvii ein regulatorisches Atmungszentrum liegt. Reizten sie dieses elektrisch, so wurden die Inspirationen verstärkt, selbst tetanisch beschleunigt, während die expiratorischen Bewegungen unterdrückt waren. Eine bedeutende Beschleunigung der Atembewegungen gleichzeitig mit den motorischen Reizerscheinungen beobachtete auch Filehne²⁾ bei der Reizung im Innern der Corpora quadrigemina. Dieser Reizeffekt wurde aber durch die Morphinwirkung aufgehoben, was mit einiger Wahrscheinlichkeit auf die reflektorische Natur jenes Vorgangs hindeutet.

Nach allen diesen Ergebnissen kann man leicht vermuten, dass die emotionellen psychoreflektorischen Zentren der mittlern Großhirnganglien (Corp. str., Nucl. lenticul., Thalam. opt.) mit den entsprechenden Zentren der Corpora quadrigemina in enger funktioneller Verbindung stehen, was auch auf dem anatomischen Wege in gewissem Grade sich bestätigen lässt. D. Ferrier³⁾, welcher mit Lauder Brunton meine Ergebnisse bezüglich des Einflusses der Corpora quadrigemina auf Herzstätigkeit und Blutcirculation bestätigte, hält

1) The Influence of Stimulation of the Midbrain upon the respiratory Rhythm of the Mammals. Journ. of physiol. 1878. I. 370.

2) Arch. für experiment. Pathol. und Pharmakol. 1879. XI. 55.

3) Les fonctions du cerveau. 1878. S. 136.

ebenfalls die Vierhügel für einen centralen Nervenapparat, welcher an dem psychoreflektorischen Ausdrücke der Gemütsbewegungen teilnimmt. Berücksichtigt man nun die nähern Beziehungen dieses Gebildes zu den so außerordentlich mannigfaltigen und ausdrucksvollen mimischen Augenbewegungen und überhaupt den Bewegungsapparaten der Augen, zu den mimischen Leistungen des Facialis, sowie auch seine Bedeutung für die Perzeption der Gesichtswahrnehmungen, so wird jene Ansicht noch mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnen.

Die physiologischen Beziehungen zwischen Gehirn und Atembewegungen im Zusammenhange mit Gehörsinnnehmungen gewinnen eine überaus wichtige Bedeutung auch in anderer Hinsicht und zwar in Bezug auf die Entwicklung des Sprachvermögens. Bekanntlich war schon längst und von verschiedenen Seiten die Meinung ausgesprochen, dass die Ausbildung der Sprache durch Vermittlung der Gehörempfindungen zu stande komme, welche auf vermutlich reflektorischem Wege die entsprechenden Muskelbewegungen der Sprachwerkzeuge hervorrufen. Anscheinend triftige Beweise dafür glaubte man in den rein onomatopöetischen und verwandten primitiven Formen der Sprache gefunden zu haben.

Es ist nicht zu leugnen, dass diese Ansicht etwas einseitig ist; man findet darin eine Uebertreibung der Bedeutung des Gehörs, als eines einzigen reflektorischen Faktors (Kussmann). Jedenfalls muss man aber die Gehörsinnnehmungen als den wesentlichsten hauptsächlichsten Impuls für die Ausbildung der Sprachbewegungen betrachten. Es ist allerdings eine allgemein bekannte Tatsache, dass die Nachahmung der Gehörsinnnehmungen auf die Entwicklung des Sprachvermögens und dadurch auf die ganze Psychogenese von hervorragendem Einfluss ist. Eine dazu gehörige und beweiskräftige Bestätigung haben mir meine Beobachtungen an Hunden geliefert, welchen ich bald nach der Geburt den Gehörsinn vernichtete. Die operirten Tiere wurden ganz stumm¹⁾; schmerzhaftige Eingriffe, starke Reize riefen keine Stimmäußerung hervor. Es war sehr interessant zu beobachten, welche einen deprimirenden Einfluss solche Stummheit resp. Taubheit auf die geistige Entwicklung des Tieres ausübte, wemgleich die Erfolge der Operation in hohem Grade von der Individualität des Tieres abhängig sind.

Was den Menschen betrifft, so haben seine Gehörempfindungen und Vorstellungen eine besonders wichtige Bedeutung für die richtige Artikulation, die Laut- und Klangbildung.

1) Man hört zuweilen — z. B. bei Drohungen — diese Hunde schnurren, aber nicht bellen. — Die Operation bestand in der Zerstörung des Cavum tympani. (Dass auch ältere Hunde das Bellen verlernen, wenn sie taub werden, hat Munk beobachtet. S. Cbl. I. 340.)

Nun bedarf die normale Art des Sprechens einer Stimmbildung (das Flüstern ausgeschlossen), welche nur durch Atembewegungen der Lungen zu Stande kommen kann. Solche Stimmbildung beim Sprechen wird nicht durch die gewöhnlichen rhythmischen In- und Expirationen einer ruhigen Atmung bewerkstelligt, sondern die Expirationen müssen in entsprechend veränderter Weise ablaufen. Damit also ist der Zusammenhang der psychophysiologischen Innervation der Sprache mit der Innervation der Atmung anerkannt. Die centrale Innervation der Sprachwerkzeuge (Larynx, Zunge, die Muskelwände der Mundhöhle, Cavum pharyngonasale, Nasenhöhle) muss in inniger physiologischer Verbindung mit den Atmungszentren stehen. Da das Sprachzentrum den pathologischen Angaben zufolge (Broca) bekanntlich in den Grosshirnhemisphaeren liegt, wo auch psychoreflektorische Atmungszentra (inclus. Corp. quadr.) eingelagert sind, lässt sich leicht vermuten, dass eben im Großhirn auch die psychophysiologische Verwertung oder Verarbeitung der Gehörwahrnehmungen im Zusammenhange mit den oben genannten Zentren für die Stimm- und Sprachbildung vor sich geht. Die anatomische Forschung hat in der Tat nachgewiesen, dass die zentralen Fasern des N. acusticus durch das Claustrum bis zur Capsula externa und hiermit bis zur grauen Substanz der Insel sich verfolgen lassen (Meynert). Danach könnte man in den Wänden der Fossa Sylvii eine Verbindung des Sprachzentrums (Broca) mit dem zentralen akustischen Felde annehmen, was in psychophysiologischer Beziehung den oben erwähnten Ansichten vollkommen entspricht.

Auf diese Weise gelangen wir zu dem wahrscheinlichen Schlusse, dass eine reflektorische Erregung der Atmungszentra vom Akusticus aus so, wie es bei der Ausbildung des Sprachvermögens (resp. der Stimmbildung) normal vorkommt, nur unter der Mitwirkung des Großhirns zu Stande kommen kann.

Diese Frage lässt sich experimentell an Tieren natürlich nur in grober Form entscheiden. Solche Versuche habe ich schon früher (l. c.) an Hunden angestellt. Es hat sich ergeben, dass die oben-erwähnten eigentümlichen psychoreflektorischen Veränderungen der Atembewegungen, welche beim normalen Tiere durch plötzliche und starke Erregung des Akusticus verursacht wurden, bei enthirnten Tieren (ohne Großhirn — prosencephalon) ausbleiben. — Die Untersuchungen von Christiani am Kaninchen haben diese Ergebnisse teils bestätigt, teils ergänzt. Das Ausbleiben der akustischen Psycho-reflexe der Atmung beobachtete er nur nach dem Schitte hinter den Corpora quadr.; ein Schrei ins Ohr veranlasst dann keine Störungen in den regelmäßigen, fast normal verlaufenden Atembewegungen des operirten Tieres. Trug er dagegen nur die Großhirnhaemisphaeren und die Streifenhügel ab, so konnte er sogar eine Erregbarkeitserhöhung für akustische Reflexe auf die Atmung bemerken.

Obwol der in allen diesen Versuchen angewendete akustische Reiz, welcher die Psychoreflexe des Affektes (Furcht, Schreck) hervorrief, in Bezug auf den Mechanismus seiner Wirkung von dem normalen onomatopöitischen Reize weit verschieden ist, so berechtigen die oben geschilderten Versuche uns doch zu dem Schluss, dass die reflektorische akustische Erregung der Atmungszentren in oben angegebenen Sinne nicht in der Medulla oblongata, sondern nur im Großhirn geschehen kann¹⁾. Ob dieser Vorgang grade im Thalamus opticus oder den Corpora quadrigemina, wie es sich nach den Versuchen Christiani's vermuten lässt, verläuft, muss man einstweilen dahingestellt sein lassen; wenigstens erlauben meine Versuche an Hunden solche Lokalisierung jenes Prozesses nicht.

W. Preyer, Die Seele des Kindes. Beobachtungen über die geistige Entwicklung des Menschen in den ersten Lebensjahren.

Leipzig, 1882, XII u. 424 S. 8°.

Den Hauptinhalt des vorliegenden Werkes bildet die ausführliche Darstellung der Beobachtungen, welche der Verf. über die allmähliche Ausbildung der psychischen Funktionen an seinem eigenen Söhnchen zu machen Gelegenheit hatte. Fast ohne Unterbrechung beschäftigte sich Verf. während der ersten 1000 Lebenstage mindestens 3 mal täglich einige Zeit mit dem Kinde, das er vor der üblichen Dressur möglichst zu schützen suchte; jede einzelne Beobachtung wurde sofort in ein bereitliegendes Tagebuch eingetragen, welches dann als Unterlage für die weitere psychogenetische Verwertung der gewonnenen Tatsachen diente. Außer diesen mit großer Sorgfalt und Ausdauer selbst erhobenen Ergebnissen wurden vom Vf. die verschiedenen, in der Literatur zerstreuten Angaben von Vierordt, Kussmaul, Genzmer, Darwin, Gude u. A. zu Rate gezogen, so dass das ganze Werk zugleich als eine zusammenfassende Uebersicht über den augenblicklichen Stand der Psychologie des Kindes gelten darf. Auch die an jungen Tieren nach dieser Richtung hin angestellten Versuche haben vielfache Berücksichtigung und Verwertung gefunden.

1) Nach Vulpian (Physiologie du système nerveux. 1866. 548—549) liegt „le centre de la sensibilité auditive“ im Pons Varoli: eine Ratte, welcher die Gehirnhemisphaeren, Corpora striata und Thalami optici entfernt wurden, sprang auf ein leichtes Geräusch hin fort. Aehnliche Beobachtungen hat auch Longet an Tauben angestellt: „un pigeon privé du cerveau proprement dit, ouvrait les yeux, lorsqu'on faisait détoner une arme à feu, allongeait le cou, levait la tête“. Durch diese Ergebnisse wird meiner Meinung nach die oben erörterte Ansicht über die akustischen Psychoreflexe keineswegs widerlegt, insofern sie durch die Untersuchungen von Christiani und mir begründet sich erweist.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Danilevsky Mikhail Leontievich

Artikel/Article: [Gehirn und Atmung 690-699](#)