

# **Landesbibliothek Oldenburg**

## **Digitalisierung von Drucken**

### **Albert's von Haller Grundriß der Physiologie für Vorlesungen**

mit den Verbesserungen von Wrisberg, Sömmerring, und Meckel.

Die Grundstoffe des menschlichen Körpers, seine Lebens- und natürlichen  
Verrichtungen

**Haller, Albrecht von**

**Erlangen, 1800**

Vierter Abschnitt. Von Ein- und Ausathmen.

**urn:nbn:de:gbv:45:1-8169**

235) Wo der Verfasser nach seiner Versicherung in der deutschen Uebersetzung in einer um ein Drittel leichtern Luft sehr bequem Athem geholt hat. Dies ist um so richtiger, als man kürzlich selbst den Gipfel des Montblan wirklich erstiegen hat; auch die neuern sogenannten ärostatischen Versuche, in denen sich Menschen so hoch erhoben haben, dieß bestätigen. Sg.

§. 315. Der Theil des Bluts, der durch die Lungen geht, ist sehr groß, und demjenigen gleich, der zu gleicher Zeit durch den Körper wandert, ja vielleicht selbst größer. Dieß verräth ganz offenbar, daß dieses Eingeweide irgend einen sehr großen Nutzen haben müsse. Dieser Nutzen hängt offenbar von der Luft ab, wie die Uebereinstimmung der ganzen Natur zeigt, in der man nicht leicht ein Thier, das nicht athmet, antrifft; aus dem Bau des ungebohrnen Kindes, in welchem die noch unnütze Lunge, wegen der Abwesenheit der Luft, nur einen kleinen Theil desjenigen Bluts erhält, das die Lungenarterie aus dem Herzen ausführt. Wir müssen also vom Athmen sprechen, oder vom Anziehen und Ausziehen der Luft durch die Lungen.

### Vierter Abschnitt.

#### Vom Ein- und Ausathmen.

##### §. 316.

Wir haben also Kräfte, die nach allen drei Durchmessern der Brust, ihren Inhalt vermehren (§. 296. u. 323). Von diesen wird die Brusthöhle erweitert, so daß sie die Lunge nun weniger als vorher zusammendrückt; in diesen Raum bemüht sich die Lunge sich auszubreiten, da es ihr niemals an Luft fehlt, die nach weggenommenen Druck sich in einen nicht widerstehenden Raum ausdehnt. Ohne

Ohne diese Muskelkraft kann die Lunge durch kein eigenthümliches Vermögen die Luft an sich ziehen: denn wenn sie auch mit Luft angefüllt, und die Luftröhre verstopft ist, so bemüht sich doch ein Thier durch die Kraft seiner Interkostalmuskeln und des Zwerchfells einzuathmen. Noch ist übrig, daß die Luft (S. 212.) die schwer ist; und von den auf ihr liegenden Säulen gedrückt wird, in die Lunge trete, und das mit desto größerer Kraft, je weniger Luft sich in den Lungen findet, und mit der allergrößten, wenn gar keine da ist; keine Luft bringt ferner in die Lungen, wenn Luft zu den Lungen durch eine Brustwunde gelassen wird, die die mit ihrer Kraft die Oberfläche der Lunge zusammendrückt. Durch diese Wirkung also, die man das Einathmen <sup>236)</sup> nennt, werden die Aeste der Luftröhre durchaus erweitert, der Länge und der Breite nach, weil die Brust nach allen Durchmessern sich vergrößert, die aufgeblasene Lunge aber ohne Zwischenraum das Brustfell berührt. Zu gleicher Zeit werden die Gefäße, welche ein Zellgewebe mit den Luftröhrenästen verbindet, verlängert, ausgedehnt, die kleinen Winkel vergrößern sich, und der Kreislauf des Bluts wird erleichtert. Zweitens, da das aus Bläschen bestehende Fleisch der Lunge voll Luft ist, so wird auch der Raum vergrößert, in welchem die Haargefäßchen der Lunge fortgehen, die Aeste der Arterie und Venen geben sich zu größeren Winkeln auseinander, die Läppchen der Lunge drücken sich einander weniger, und das Pressen der nahen Theile wird verringert, das aus dem Herzen abgehende Blut strömt also freyer in die großen und kleinen arteriösen Gefäße der Lungen, und läuft geschwinder. Daher kehrt ein sterbendes Thier zum Leben wieder zurück, wenn man seine Lunge aufbläst, und dadurch den Lauf des Bluts in die linke Herzkammer erleichtert, und auf gleiche Art ein Mensch, der einem Todten ähnlich aus dem Wasser gezogen wird. Den Druck der Luft auf das Blut kann ich übergehen,  
 der

der bei der so großen Leichtigkeit der Luft dreihundertmal geringer, als die Kraft des Herzens ist, der auch keine Luft ins Blut treiben kann, wie dies durch ein Glasrohr ohne Schwierigkeit geschieht.

236) Das Einathmen nennt man eigentlich eine Wirkung des Lebens, da dabei die Kräfte des Lebens in dem Muskeln und Nerven sich wirksam verhalten; das Ausathmen hingegen ist fast eine bloße Folge der todtten Kraft, oder der Elasticität der Brusthöhle, welche, wenn die Kräfte des Lebens nachlassen, in ihre natürliche Lage zurücksinkt. Deswegen schließt auch im natürlichen Tode das Ausathmen die Scene des Lebens. A. d. H.

§. 318. Allein das Athmen verdirbt ganz zuverlässig die Luft, entweder durch Beimischung eines faulichten Dunstes<sup>237)</sup>, oder auf irgend eine andere Art, und macht sie unfähig, die Lunge auszudehnen, oder eine Flamme zu ernähren, und nimmt ihr endlich ihre Schnellkraft. Man sollte glauben, daß dies von der Fäulniß käme, weil die Luft von einer Menge Menschen giftig wird, und die bössartigsten Fieber in eine Stunde erzeugt. Es mag dieß nun geschehen, wie es wolle, so wird doch ganz sicher die in den Lungen zurückgehaltene Luft verdorben, verliert ihre Schnellkraft, und kann die Lunge nicht so ausgedehnt erhalten, daß sie eine vermehrte Menge Blut durch die igt erweiterten Lungenarterien in die Venen hinüberschicken kann. Auch kann der Wille des Menschen die Brust nicht über gewisse Grenzen ausdehnen, oder diesen Uebergang des Bluts unterstützen. Es würde also ein Zustand entstehen, in welchem das Blut unmöglich durch die Lungen gehen kann.

237) Den vollständigsten Beweis, daß die Lungen als reinigendes Organ des menschlichen Körpers wirken; und daß dies der Hauptungen derselben sey, hat Hoffmann geliefert. Sg,

§. 318. Auf diese Art entsteht ein neuer Widerstand für das Blut, das vom Herzen beständig ankommt, und bei längerem Anhalten des Athmens, wie zum Beispiel beim Anstrengen, stößt das venöse Blut, vorzüglich des Kopfs, vor der geschlossenen rechten Herzkammer, welches sich in die Lungen nicht ausleeren kann, und macht das Gesicht anschwellen, roth, und sprengt zuweilen die Venen des Kopfs, des Halses, der Eingeweide, der Nieren, und endlich der Lungen, oder das rechte Herzohr. Dieß ist die Ursache der äußersten Bedängstigung; dieß ist die Ursache des Todes in einer zusammengedrückten Luft, beim Ertrinken, beim Erdroffeln, die viel schneller eintritt, als man gemeinlich glaubt. Damit also der lebende Mensch der Beschwerlichkeit, die durch den aufgehaltene Lauf des Bluts entsteht, vorbeuge, so läßt er mit den Kräften des Einathmens nach, und läßt die Kräfte des Ausathmens wirken, die die Brust von der zu dünn gewordenen Luft befreien.

§. 319. Ganz zuverlässig findet sich eine flüchtige Säure in der Luft, die mit einer eignen Erde Salpeter ausmacht <sup>258</sup>). Denn salpetrige Erden werden nach dem Auslaugen, wenn man sie der Luft aussetzt, wieder mit Salpeter geschwängert. Allein eben diese Säure <sup>259</sup>) macht mit einer andern Erde Vitriol, Alaun, und endlich Meersalz, nach ganz untrüglichen Versuchen. Denn der Rest (caput mortuum) vom Meersalz nach der Destillation des Salzgeistes bekommt von der Luft wieder die Kraft, neuen Salzgeist durch die Destillation zu geben; auch im Schnee findet sich ein kubisches Salz. Diese verändern sich beim Verwittern zu Vitriol, und Colcathar, (oder der Rest vom destillirten Vitriol) bekommt seinen Geist wieder, den man ihm genommen hatte, und Laugensalz wird zu vitriolisirtem Weinstein. Indessen ist dies doch kein Nutzen des Athmens: die Menge, in der sich diese

diese Salze in der Luft befinden, ist zu geringe, und man schöpft die beste Luft auf den höchsten Bergen, wo diese Salze sich am sparsamsten in ihr finden; auch findet man in unserm Blut keine Spur von einem salpetrigen Salz.

238) Den Salpeter, der in der Feuchtigkeit der Luft aufgelöst zu seyn scheint, hat Brühl durch Versuche dargethan. Sg.

239) Sollte es ein und ebendieselbe Säure seyn? Kann nicht die Luft alle diese drei verschiedenen Säuren zugleich, oder jede besonders nur zu verschiedenen Zeiten enthalten, die so häufig und bei unzähligen Gelegenheiten in die Atmosphäre übergehen. Sg.

§. 320. Die Kräfte des Ausathmens sind erstens die Schnellkraft der Rippen, die aus ihrer natürlichen Lage gezogen waren, die sich also durch die Wegnahme der Kräfte, die sich in die Höhe hoben, von selbst wieder in spitzigere Winkel mit den Brustbein und Rückgrat begeben. Hiezu kommt die ebenfalls elastische Kraft der Luftröhrenäste, und Luftbläschen, die von der Luft ausgedehnt waren, und sich zusammenzuziehen bemühen. Das Ausathmen ist also leichter, und geschieht geschwinder, als das Einathmen; daher ist es die letzte Handlung der Sterbenden.

§. 321. Die Wirkungen vom Ausathmen sind die Blutgefäße der Lunge zusammenzudrücken, die Winkel der Luftröhrenäste spitziger zu machen, auf die neßförmigen Gefäße das Gewicht der nahe liegenden Theile zu bringen, und auf diese Art die verdorbene Luft aus den Lungen zu treiben, und einen Theil des Bluts, der in den feinen Haararterien steckt, nach den linken Herzohr durch die Venen fortzuschaffen, demjenigen Theil aber des Bluts zu widerstehen, der aus der rechten Herzkammer kommt. Die Ausathmung hemmt folglich den leichtern Lauf des Bluts  
in

in die Lungen, und da zu gleicher Zeit die ganze Brust zusammengedrückt wird, so treibt sie das venöse Blut in die Venen des Kopfs zurück, und füllt das Gehirn und seine Blutbehälter an.

§. 322. Also entsteht wieder eine neue Nothwendigkeit des Einathmens, weil dem Blute, das etlichemal aus dem rechten Theil des Herzens ausgetrieben ist, die zusammengefallene Lungengefäßen widerstehen. Dieß ist eine andere Ursache des Todes bei denjenigen Thieren, die im luftleeren Raum umkommen. Wenn ihre Lungen eine etwas lange Zeit im luftleeren Raum verweilen, so werden sie verdichtet, solide, und schwerer als Wasser, folglich für das Blut undurchgänglich. Ein ähnlicher Tod folgt bei Thieren, die der Blitz tödtet, und vielleicht auch bei denen, die in giftigen Höhlen umkommen. Es werden also durch die Kraft dieser überaus weisen Einrichtung, beim ersten Gefühl einer Unbequemlichkeit, die vom verhinderten Durchgang des Bluts entsteht, wenn die ausathmende Kräfte nachlassen, die einathmenden in Wirkung gebracht, und die Bewegung des Bluts durch die Lungen befreit und beschleunigt.

§. 333. Giebt es noch andere Ursachen des abwechselnden Athmens? Läßt sich etwas vom Druck auf die ungepaarte Vene, auf den Zwerchfellnerven, vom nicht zum Gehirn abgehenden Blut erwarten? Dieß widerspricht der vergleichenden Zergliederung, die ohne einen ähnlichen Nerven und Vene, überall dieses abwechselnde Athmen antrifft: es widerspricht einem Versuch, welcher zeigt, daß die bis aufs äußerste ausgedehnte Lunge dem Zwerchfellsnerven seine bewegende Kraft nicht raubt. Läßt sich etwas von der abwechselnden Anziehung der gegeneinander wirkenden Muskeln erwarten? Von denen die zum Ausathmen dienen, die einathmenden zu erschaffen, und

und diese jene? allein alsdenn müßten ja aus eben dem Grunde alle Muskeln im menschlichen Körper in beständiger Bewegung abwechseln.

§. 324. Es ist eine gewisse Uebereinstimmung zwischen dem Pulse und dem Athmen. Im gewöhnlichen Gange der Natur rechnet man drei bis vier Pulse auf eine Athmung. Kommt mehr Blut nach dem Herzen, so wird die Zahl der Pulse und der Athmungen vermehrt. Dieß ist die Ursache des Keuchens bei einem sich stark bewegenden Menschen, der sein venöses Blut schnell fortreibt. Wird der Widerstand in den Lungen größer, und kommt das Blut nicht frei genug aus der rechten Herzkammer in die linke, so wird die Zahl und Stärke der Einathmungen vermehrt, damit sein Lauf freier werde. Dieß ist die Ursache des Seufzens, des Gähnens, des Keuchens, deren jenes eine tiefe, dieses eine langsame und starke Einathmung ist, die beim Keuchen häufiger, aber unvollkommener geschieht <sup>240</sup>). Indessen nimmt doch nicht immer die Zahl der Athmungen mit dem Pulse zu, wie man darüber Versuche in Fiebern angestellt hat, in welchen die Lunge frei bleibt.

<sup>240</sup>) Außer den hier beschriebenen natürlichen Abänderungen des Athemholens gehören noch hieher das Strecken der Glieder (pandiculatio) das Nechzen (gemitus) das Anstrengen (nixus), und zum Theil als Erfolge davon das Erbrechen (vomitus). A. d. H.

§. 325. Der Schleim, der die sehr empfindliche Haut der Luftröhrenäste überzieht, wird durch seine Menge und Schärfe lästig, und man hat ihn Erstickung bei der Lungenwassersucht verursachen gesehen. Ist der Schleim zu häufig, hängt er an, oder ist er scharf, so schafft ihn das Husten <sup>241</sup>) weg: indem nemlich das System des Athmens gereizt wird, und abwechselnde starke Einathmungen auf  
starke

starke Ausathmungen schnell erfolgen, so wird durch die Erschütterungen der Bauchmuskeln der Schleim, und selbst ein Steinchen gelöst und ausgetrieben.

241) Husten können hervorbringen: Schleim in der Luftröhre, fremde Körper beim Verschlucken, abgelagerte Krankheitsmaterien, Lungenentzündungen, verhärtete Lungendrüsen, Blutsprien, Eiter, Kohlen und Schwefeldämpfe, Sympathie der Nerven, daher die bekannten Magen und Leberhusten (tussis stomachica, hevetica) etc. A. d. H.

§. 326. Das Lachen unterscheidet sich vom Husten durch die Ursache, die gemeinlich in der Seele liegt, oder gewiß im Kitzel einiger Hautnerven: ferner daß es nach einem einzigen starken Einathmen, häufige, aber unvollkommene Ausathmungen durch die verengte Stimmritze macht, und die Lunge nicht ganz von Luft ausleert. Daher ist das Lachen einigermaßen heilsam, weil es anstatt einer einzigen vollen Einathmung in eben derselben Zeit mehrere Ein- und Ausathmungen verrichtet, die Erschütterung daher ansehnlicher wird. Daher entsteht von der Stockung des Bluts Gefahr, weil das Ausathmen nicht vollkommen geschieht, folglich Blut zwar in die Lungenarterie tritt, aber nicht darinn fortgeht. Das Weinen fängt mit einem starken Einathmen an, auf welches kleine Ein- und Ausathmungen wechselweise folgen; und hört mit einem starken Ausathmen auf, auf das den Augenblick ein Einathmen erfolgt. Deshalb hat es ohngefähr eben das Gute und das Böse (wie das Lachen), und in einem mäßigen Grade hebt es die Beängstigungen bei einer Traurigkeit. Das Schluchzen<sup>242)</sup> ist ein sehr starkes, schallendes, und schnelles Einathmen. Das Niesen besteht in einem einzigen, aber sehr starken Ein-, und einem sehr heftigen Ausathmen, welches durch Erregung eines reißenden Luftstroms eine der Nase lästige Schärfe ausstößt.

242) Beim Schlucken, welches seine Wirkung beständig durch das Athmen äussert, leidet oft der Schlund sehr viel; daher sich viel Erleichterung hoffen läßt, wenn man zu wiederholtenmalen etwas hinunterschluckt. W.

### Fünfter Abschnitt.

#### Nothwendigkeit und Nutzen des Athmens \*).

##### §. 327.

Aus dem vorhergehenden erhellt hinlänglich, daß das Athmen einem gesunden erwachsenen Menschen von der höchsten Nothwendigkeit sey. Denn die Lunge mag im Einathmen, oder im Ausathmen bleiben, so stirbt er in beiden Fällen. (§. 322. 318.) Kein Thier also, was eine der unsrigen ähnliche Lunge besitzt, und eine Zeitlang Luft geschöpft hat, so, daß die Lungenarterie eine neue Blutmenge in die Lunge brachte, kann die Luft auch nur einige Minuten lang entbehren, ohne umzukommen, oder wenigstens in einen solchen Zustand zu verfallen, der sich vom Tode blos durch die Wiedererweckbarkeit unterscheidet. Bei einem Thiere, das so eben geboren worden, tritt diese Nothwendigkeit der Luft nicht so schnell ein.

§. 328. Allein von dieser Nothwendigkeit ist der Nutzen des Athmens verschieden. Die Nothwendigkeit konnte die Natur vermeiden, wenn sie entweder keine Lunge, oder eine solche schuf, wie man sie im ungeborenen Kinde findet. Der Nutzen des Athmens muß also groß seyn, da alle Thiere entweder eine Lunge, oder ähnliche

\*) Man vergleiche hierzu den am Ende dieses Abschnitts beige-fügten Anhang. Hb.