

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

Anhang.

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

nende Art durch diese Flüssigkeit vermehrt. Ist diese Materie etwa mit der fetten Säure oder dem Brennbaeren verbunden?
W.

Diese Luftmaterie wirkt ohnstreitig nach der Angabe von Gauthier und allen Erfahrungen auf die Lebenskräfte, indem sie selbe bald erhöht, bald vermindert. Vielleicht bessern sich einige Krankheiten z. B. die gichtischen, rheumatischen, bei veränderter Witterung, weil man alsdenn eine andere Luftelectricität genießt. Es giebt Menschen, welche während den Gewitter mit einem Jucken der Haut, Durchlauf, fieberhaftem Puls, beengtem Athmen, mit großer Angst befallen werden; auch gelähmte Personen können oft bei solcher Witterung ihre Glieder besser brauchen. U. d. H.

A n h a n g.

Da in den neuesten Zeiten die Lehre von dem Athemholen, den thierisch-chemischen Processen, die dabei und vermöge desselben in den Lungen und in dem übrigen Körper vorgehen, und von den übrigen Verrichtungen der Lungen, durch die neuere oder sogenannte antiphlogistische Chemie, und vorzüglich durch den unsterblichen Stifter derselben, Lavoisier, eine gänzliche Umänderung erlitten hat, vermöge welcher die von Haller der chemischen Theorie seines Zeitalters gemäß aufgestellten Sätze ihre Anwendbarkeit größtentheils verloren haben, so will ich hier kürzlich die Theorie des Athmens und der darauf sich beziehenden Erscheinungen und Funktionen im menschlichen Körper so vortragen, wie sie als Resultat der Untersuchungen Lavoisiers (dem schon der große Aerolog Priestley mit dem glücklichsten Erfolg vorangieng), Hassensfratz's,

fratz's, Seguin's, Menzie's, Godwin's, Uebernethy's ic., gegenwärtig fast allgemein angenommen wird *).

1) Die atmosphärische Luft, wie sie der Mensch gemeiniglich und in den meisten Gegenden (wenn sie nicht allzuhoch oder allzutief liegen, und nicht sumpfig oder sonst mit schädlichen Exhalationen erfüllt sind) einathmet, ist aus 72 bis 74 Theilen Stickstoff- oder Salpeterstoffgas (Gas azote, l. nitogène), 25 bis 28 Theilen Sauerstoffgas (Gas oxygène, dephlogistisirte Luft, Lebensluft), und 1 oder 2 Theile Kohlen saurem Gas (Gas carbonicum, Luftsäure, fixe Luft) zusammengesetzt. Das letztere ist oft in einem noch kleineren Verhältniß in der Atmosphäre vorhanden. Außerdem findet sich in ihr auch meist noch etwas wenig Wasser in Dunstgestalt.

2) Das Sauerstoffgas, welches aus seiner Basis oder dem Sauerstoff, und aus Wärmestoff (dessen Materialität neuerlichst von Mehreren in Anspruch genommen wird), zusammengesetzt ist, enthält viel mehr Wärme, als die gemeine atmosphärische Luft, und zwar beinahe viermal so viel. Oder genauer, bei gleichen Massen ist die spezifische Wärme der atmosphärischen Luft 1,7900, und die des Sauerstoffgases 4,7490.

3) Wir athmen etwas mehr Luft ein, als wir ausathmen, vielleicht den zwanzigsten, dreißigsten oder vierzigsten, vielleicht auch noch einen geringen Theil mehr. Die Neuern sind über die Quantität dieses Mehr noch nicht einig; sie läßt sich auch äußerst schwer genau bestimmen. Immer läßt sich aber daraus folgern, daß eine gewisse Quantität

*) Ich würde noch lieber diese neuere Theorie dem Hallerschen Text substituirt, und diesen dafür weggelassen oder abgekürzt haben, wenn ich zu solchen Veränderungen des Textes dieser Physiologie berechtigt gewesen wäre. Hf.

tität Luft bei jedem Athemholen im Körper zurückbleiben und absorbirt werden muß.

4) Nach Lavoisiers neuesten Versuchen verbraucht der Mensch in 24 Stunden ohngefähr drei und zwanzig Unzen Sauerstoff, welches gleich ist = 31680 Kubickzoll franz. Maas. Da nun nach Godwin's (Inquiry into effects of submersion etc., and several kinds of air. Lond. 1788. deutsch von Michaelis, Epz. 1790.) und Abernethy's (Chirurg. and Physiolog. Essays. Vol. I.) Versuchen bei jeder Respiration ohngefähr der achte Theil des Sauerstoffgases verzehrt oder in dem Körper zurückbehalten wird, so folgt daraus, daß bei jedem Athemzug 10 Kub. Zolle Sauerstoffgas, und folglich etwas mehr als 40 Kub. Zolle atmosphärisches Gas eingeathmet werden. Robert Menzies (Tentam. physiol. de respiratione, Edinb. 1790.) bestimmt diese Luftmenge auf 43 Kub. Zoll. (Ganz neuerlich bezweifelt zwar der verdienstvolle Physiolog Abildgaard die hier bestimmte beträchtliche Quantität der eingeathmeten Luft, (von deren Zuverlässigkeit, besonders in Hinsicht der durch sie gleichfalls bestimmten Quantität des eingeathmeten Sauerstoffs, allerdings die Richtigkeit und Zulässigkeit der gesammten neuen Theorie des Athmens am meisten abhängt), und nimmt vielmehr, nach an sich selbst angestellten Versuchen, an, daß der Mensch bei jedem Athemzuge nicht mehr als drei Kub. Zolle Luft einathme. Allein man sehe, was dagegen ein anderer verdienstvoller Physiolog, Herr Pfaff, (im 1. St. des 1. Bds. des von ihm und Scheel herausgegebenen nordischen Archivs, 1799.) bereits, und zwar, wie ich glaube, mit vollem Grunde, erinnert hat.)

5) Die ausgeathmete Luft besteht allen mit ihr angestellten Versuchen zufolge aus Stick- oder Salpeterstoffgas, kohlensaurem Gas, und vielem Wasser
in

in Dampfgestalt. Das quantitative Verhältniß dieser Bestandtheile ist noch nicht genau bestimmt, und läßt sich auch nicht ein für allemal bestimmen, da es in verschiedenen Subjekten (auch in verschiedenen Gesundheits- und Krankheitszuständen) verschiedentlich abwechselt. Daß übrigens diese Stoffe in der ausgeathmeten Luft wirklich vorhanden sind, erkennt man theils aus dem bei einer Wärme der Luft von 40 Graden Fahrh. leicht sichtbaren Wasserdampf, theils aus dem (durch die Kohlensäure bewirkten) Trüben des Kalkwassers und Niederschlagen des Kalkes aus ihm, und durch die Unfähigkeit der ausgeathmeten Luft, die Lichtflamme zu unterhalten. Auch ist eine gewisse Menge Wärmestoff in dieser expirirten Luft fühlbar und durch den Wärmemesser zu bestimmen. Ob aber dieser Wärmestoff in dieser Luft wirklich frei sey, wie Einige (z. B. Sommering) annehmen, ist eine andre Frage, die vielleicht eher verneint werden dürfte.

6) Die ausgeathmete Luft ist nicht mehr zum Einathmen tauglich; vielmehr wird sie den Lungen und überhaupt dem Leben beim längern Wiedereinathmen schädlich und tödlich, und bewirkt Erstickung und Lähmung der großen Blutgefäße und der Operation des Kreislaufs. Wenn Thiere in einer eingeschlossenen Luft eine (verhältnißmäßige) Zeit lang athmen, so wird die in ihr enthaltene Lebensluft größtentheils in kohlensaures Gas verwandelt, und nur zu einem kleinen Theil (s. nro. 4.) verzehrt. Ueberhaupt aber wird

7) der Sauerstoff, der Stickstoff, und der Wärmestoff in der ausgeathmeten Luft in geringerer Quantität angetroffen, als sie in der Atmosphäre befindlich sind.

Vielfältig angestellte und immer übereinstimmende Erfahrungen lehren ferner, daß das Blut, indem es durch die Lungen geht, einen höhern Grad von Wärme erlangt,
und

und daß dieser Grad von Wärme immer mit der Menge der Luft, welche der Mensch oder das Thier einathmet, mit der Frequenz und Größe des Athemholens, und mit der Größe, Struktur, und Kapazität seiner Lungen in einem gewissen Verhältniß steht. Daher haben nur die warmblütigen Thiere ordentliche Lungen, die kaltblütigen nur unvollkommene oder gar keine. Daher haben die Vögel, als die warmblütigsten Thiere, die größten Respirationsorgane. Daher nimmt die Wärme des Körpers bei schnellerem Athmen, und bei Allem, was eine schnellere und heftigere Bewegung des Bluts durch die Lungen, und beschleunigte Thätigkeit der letztern verursacht, beträchtlich zu. u. s. w.

Weiter lehrt uns die Erfahrung, daß das Blut der Arterien (und so auch der Lungenvenen) eine hellere Röthe, als das Blut der Venen (und so auch der Lungenarterien), dieses hingegen eine dunklere Röthe von Natur besitzt; daß die hellrothe Farbe des Bluts sichtbar wird, sobald dieses aus den Lungen in die linke Herzkammer übergeht, und daß es sie in der Aorta und dem ganzen Schlagadersystem beibehält. Daß ferner venöses frisch aus der Ader gelassenes Blut, wenn man es in flachen offenen Gefäßen der atmosphärischen Luft aussetzt, auf der Oberfläche hellrother wird, ja selbst, wenn es schwärzlich war, hochroth wird, und dabei den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft absorbiert; daß diese helle Röthe viel stärker wird, wenn das Venenblut reinem Sauerstoffgas ausgesetzt wird, und um so stärker, je mehr es von diesem in sich aufnimmt. Innwendig behält es seine dunkle Farbe. (Man hat auch atmosphärische Luft in Blutadern, die man unterbunden hatte, unterhalb der Unterbindung eingesprützt, und das Blut erhielt gleichfalls davon eine solche hochrothe Farbe. Dergleichen Einsprüzungen in Blutadern eines lebenden Thieres sind aber tödlich, wenn man nicht die Vorsicht beobachtet, die

die

die Ader über dem Ort der Einspritzung zu unterbinden, und dadurch ihre Gemeinschaft mit den andern Adern aufzuheben). Im Stickgas, Wasserstoffgas, erleidet das Venenblut diese Veränderung nicht. Endlich lehren auch Versuche, daß arteriöses Blut seine hohe Röthe verliert, und zwar dem Venenblute vollkommen ähnlich wird, wenn man es mit Wasserstoffgas in unmittelbare Berührung bringt. Eine ähnliche (nur nicht ganz so starke) Veränderung erleidet dieses Arterienblut, wenn es dem Kohlenfauren- und dem Stickgas ausgesetzt wird.

Hierzu kommen noch folgende Erfahrungswahrheiten: daß die in einem engen Raum eingesperrte atmosphärische Luft durch das Athmen der in ihr befindlichen Menschen und Thiere so verdorben wird, daß sie zum fernern Einathmen untauglich wird, und endlich Erstickung bewirkt; daß Thiere auch in eingesperrter Sauerstoffluft nur eine Zeit lang, aber länger, als in der atmosphärischen, und im Anfang mit viel mehr Munterkeit und Stärke, leben können, und endlich auch ersticken; daß die atmosphärische Luft desto belebender, heilsamer, das Muskel- und Nervensystem erregender und erquickender ist, je mehr sie (bis zu einem hinlänglichen Verhältnisse) Lebensluft enthält: daß reine, oder doch nur mit sehr wenig Stickgas vermischte Sauerstoffluft ein äußerst reizendes, die gesammte Thätigkeit des lebenden Organismus erregendes, vermehrte Wärme und Entzündung bewirkendes, überhaupt das Leben und die Lebensthätigkeit erhöhendes und beschleunigendes, aber ebendeshalb auch allzuschnell verzehrendes Agens ist, wie dieß Ingenhouß's, Ferri's, Scherer's, Beddoes's, Humboldt's u. A. Einathmungs- und andere Versuche beweisen: daß hingegen Stickstoffluft ein ungleich schwächer reizendes, ja man könnte, im Gegensatz zu der ersteren, beinahe sagen, ein direkt schwächendes, und die Reizbarkeit und Energie der reizbaren Faser, so wie

wie die Wärme verminderndes Mittel ist, wie dieß aus ähnlichen Versuchen der angeführten und anderer Männer (z. B. Sirtanners, Cavallo's) hervorgeht.

Aus allen diesen Versuchen und Erfahrungen ergeben sich (wie man wenigstens mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen darf) folgende Resultate:

1) Die atmosphärische Luft wird bei dem Athmen zerlegt. Diese Zerlegung geschieht ohne Zweifel in den Luftbläschen der Lunge. Die Enden der Lungenschlagadern, die mit den Luftbläschen der Lungen in unmittelbarer Verbindung stehen, (sich auch, wie es scheint, in sie hineinbegeben), setzen das Blut mit dieser Luft in Berührung. Doch ist dadurch die Art und Weise, wie die besondern Bestandtheile der Luft, namentlich der Sauerstoff ins Blut gelangen, und wie sie im Gegentheil wieder aus diesem luftförmige Stoffe ausgeschieden werden, noch völlig unentschieden. Vielleicht ist auch Einsaugung, oder auch eine Art vom Diapedesis mit im Spiel.

2) Das Blut entbindet und nimmt aus dieser atmosphärischen Luft vorzüglich (aber gewiß nicht allein) einen Theil ihres Sauerstoffs (oder mit Wärmestoff vereinigt, das Sauerstoffgas) in sich auf, und führt ihn mit sich in das Schlagadersystem fort, von wo er in den übrigen Körper verbreitet wird.

3) Ein anderer sehr ansehnlicher Theil dieses Sauerstoffs verbindet sich mit dem aus dem venösen Blut in den Lungen abgeschiedenen Wasserstoff, und bildet durch diese Kombination das (bei dem Ausathmen in Dunstgestalt zum Vorschein kommende) Wasser.

4) Noch ein anderer Theil des atmosphärischen Sauerstoffs verbindet sich mit dem aus dem Venenblut gleichfalls,
und

und zwar in beträchtlicher Menge, in den Lungen abgeschiedenen Kohlenstoff, und erzeugt durch diese Verbindung Kohlensäure, welche mit ausgeathmet wird.

5) Der Stickstoff der eingeathmeten Luft, der sich nun von den übrigen Bestandtheilen der Luft getrennt, und allein befindet, wird zum Theil nebst dem Wasser und der Kohlensäure durch die Ausathmung ausgeworfen, zum Theil wieder von dem Blute, und andern Theilen des menschlichen Körpers, mit denen er in Berührung kommt, aufgenommen, und tritt in ihre Mischung ein.

Dies letztere ist ein äußerst wichtiger und bemerkenswerther, bis jetzt noch nicht mit der gehörigen Aufmerksamkeit gewürdigter und erwogener Umstand. Der Stickstoff scheint allerdings ein zur Mischung, Form, und zum Leben und der gehörigen Lebensthätigkeit eben so nothwendiger und unentbehrlicher Bestandtheil der Atmosphäre zu seyn, als der Sauerstoff, daher auch das Gas dieses letztern nicht ausschliessend Lebensluft genannt werden sollte. Vielmehr möchte dieses Prädikat dem Stickgas (unter den gehörigen Bedingungen und Verhältnissen) eben so gut zu ertheilen seyn, als dem erstern. Schon die große und überwiegende Menge des Stickstoffs in der atmosphärischen Luft, die ansehnliche Quantität desselben in den flüssigen und besonders den festen Theilen des menschlichen Körpers, namentlich im Muskelfleisch, die (freilich noch nicht gehörig bestimmte) verhältnißmäßig nur geringe Menge desselben in der ausgeathmeten Luft, schon dieß läßt auf einen reichlichen Verbrauch desselben zur Unterhaltung der thierisch organischen Mischung und Lebensthätigkeit schließen. Vielleicht (was fürs erste nur noch eine bloße Muthmassung seyn soll) daß dieser Stickstoff vorzüglich derjenige ist, der als ein dem Sauerstoff entgegengesetztes und entgegenwirkendes Agens, durch eine Art von beständigem dynamischen

sehen Konfliktus mit diesem das Gleichgewicht der thierischen organischen Mischung und Thätigkeit, überhaupt die Möglichkeit einer gewissen bestimmten Art der Mischung und Kraftäusserung, und die gehörige Wechselwirkung der Organe und ihrer Bestandtheile zu unterhalten, aber eben dadurch durch sein Zuviel oder Zuwenig dasselbe Gleichgewicht und dieselbe gehörige organische Wechselwirkung zu zerstören und aufzuheben im Stande ist. Uebrigens ist er wohl nicht der einzige, der ausser dem Sauerstoff, und wirksam gegen denselben, diese Rolle im thierischen Körper spielt; sondern er ist wahrscheinlich nur der wichtigste, und wirksamste, so daß jedoch neben ihm noch einige andere Elementarstoffe, und unter diesen vermuthlich der Wasserstoff noch mehr und unbedingter, als der Kohlenstoff und der Phosphor, einen wesentlichen Antheil an der bestimmten (relativen) Mischung der Organe, und an dem nächsten Grund und dem Verhältniß ihrer lebendigen Kraftäusserung haben dürften.

6) Durch die Zerlegung der atmosphärischen Luft, und durch die Entbindung des reinen (nicht gasförmigen) Sauerstoffs und Stickstoffs aus ihr wird der in der jedesmaligen eingeathmeten Luft befindliche Wärmestoff (durch den die Gasgestalt jener Stoffe bewirkt worden war) frei, und mischt sich zum Theil in den Lungen mit dem arteriösen Blute (zunächst mit den Blute der kleinsten Enden der Lungenblutadern), mit welchen er in das Herz und das Schlagadersystem fortgeführt, und von da in alle Theile des Körpers verbreitet und abgesetzt wird, zum Theil verbindet er sich mit dem aus dem Venenblut in die Lungen abgesetzten Kohlen- und Wasserstoff, (vermuthlich auch mit dem überflüssigen Theile des Stickstoffs, und wird mit diesen in der Gestalt von Kohlensäure und Wasser (s. no. 4.), oder auch von gekohltem Wasserstoffgas, und als Stickgas ausgeathmet.

So

So ist also auch das Athemholen die vorzüglichste Quelle der thierischen Wärme, und die Lungen die wichtigsten und ergiebigsten Entbindungswerkzeuge derselben. Den größten Theil zu dieser so entbundenen Wärme trägt ohne Zweifel der Sauerstoff bei, weil dieser eine weit größere specifische Wärme als die übrigen Gasarten in sich besitzt (S. 222). Vermöge dieses immer erneuerten Zustusses von Wärme besitzt daher das Arterienblut auch eine größere Menge desselben, als das Venenblut. Denn so wie ohne hin ein Theil der Wärme aus dem Arterienblut während seines Fortlaufs bis zu den Venenanfängen an den übrigen Körper abgegeben wird und sonst auch entweicht, so verbindet sich (wie es scheint) auch ein andrer Theil derselben mit dem nach und nach in dem Venenblut sich sammelnden Kohlenstoff, und verliert wenigstens dadurch an expansiver und auch intensiver (in Absicht auf das Gefühl) Stärke; daher nur eine geringere Quantität freier und gleich stark fühlbarer Wärme im Venenblut vorhanden bleiben kann. — Ob übrigens diese Wärme wirklich eine eigene Materie (Wärmestoff) oder ob sie bloß eine Eigenschaft der Materie und im hohen Grade besonders des Sauerstoffs ist, die in ihrem Ausdehnungsvermögen besteht, wie mehrere neue Chemiker und Physiker anzunehmen geneigt sind (vergl. Hildebrandt's Encyclopädie der Chem. Heft I.) kann hier nicht entschieden werden. Auf jedem Fall begründet dieß indessen keinen wesentlichen Unterschied in der obigen Theorie der Wärmeerzeugung, noch weniger einen entscheidendes Gegenargument; indem im Fall der Annahme der letztern Meinung vorzüglich dem Sauerstoff und seiner Expansibilität das zukommt, was sonst einem eigenen Wärmestoff zuzuschreiben seyn würde.

Hier muß nur noch bemerkt werden, daß wenn gleich die Lungen das vorzüglichste Entbindungs- und Unterhaltungswerkzeug der thierischen Wärme, so wie überhaupt
der

reiche so sehr unterscheidet. Unter allen thierischen Geschöpfen zeichnet sich hierinn noch vorzüglich der Mensch aus, welcher die große Kunst zu sprechen besitzt, eine Kunst, wodurch wir uns Gedanken und Gefühle in einem weit höhern Grad mittheilen können, als alle übrige Thiere. Die Betrachtung der Sprache kann in philosophischer und physischer, oder besser physiologischer Rücksicht angestellt werden. Die eine hat zum Gegenstand die Geschichte der Sprache mit vorzüglicher Hinsicht auf ihren Ursprung, ihren Fortgang, ihre Verschiedenheiten, und die daraus entstandene Schrift aufzusuchen und darzuthun. Diese liegt aber zu entfernt von unserm Ziele, und ist von vielen ältern und neuern Philosophen, vorzüglich von Dorsch^{*)}, gründlich auseinander gesetzt worden. Die physische Betrachtung beschäftigt uns eigentlich hier, und erklärt die mechanische Entstehung der Sprache aus dem Bau und der Einrichtung jener Theile, welche hierzu erfordert werden. Dieses Kapitel zerfällt daher in zwei Abschnitte; in dem ersten Abschnitte werden die Werkzeuge der Stimme und Sprache beschrieben, und im zweiten die verschiedenen Wirkungen derselben in Rücksicht auf Stimme und Sprache angegeben. A. d. H.

Erster Abschnitt.

Von den Werkzeugen der Stimme und Sprache.

§. 339.

Das Hauptwerkzeug der Stimme ist der Kehlkopf; denn wenn dieser verletzt ist, so geht die Luft durch die Luftröhre ohne Stimme. Unter dem Kehlkopf versteht man eine aus Knorpeln zusammengesetzte hohle Maschine, die aus dem Rachen die Luft erhält, und sie in die Luftröhre schickt, die mit ihr durch Bänder und Muskeln verbunden ist. Von diesen Knorpeln verknöchern sich die beiden größten,

^{*)} Beiträge zum Studium der Philosophie, VII. Heft. Mann und Grfft. 1791.