

# Vom Druck der Luft [Schluss]

Autor(en): **Günther, Hanns**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Am häuslichen Herd : schweizerische illustrierte Monatsschrift**

Band (Jahr): **15 (1911-1912)**

Heft 5

PDF erstellt am: **27.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-663352>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Und we me sträng und redlech schafft,  
So blybt me-n-öppe-n einisch stah,  
Und meh und meh. Chuum daß me's merkt,  
Erlahmet d'Hand, ganz nah di nah.

Es herbstelct. Dür ds Læbestor  
Wäiht jez e halte Luft drhär,  
Und Blatt und Blueme welkt im Ryf  
Und stirbt; und mänge Stuehl wird läär.

Me hoffet, ds Ziel syg nümmе wyt,  
Und luegt mit mü. de-n-Äuge zrück.  
Me süüfzet still ob Leid und Schmärz,  
Und lächlet ob vergang'nem Glück.

Und ds Haar wird wyß. Dr Winter chunnt,  
Dr Winter mit syr schöne Rueh.  
De wankt me dür nes friedlichs Tal  
Und hinder eim geit d'Türe zue.

E. Wüterich-Muralt.

## Vom Druck der Luft.

Von Hanns Günther, Zürich.

(Schluß.)

Mit dem Begriff des wechselnden Luftdrucks führen wir nun einen neuen Faktor in unsere Darstellung ein. Als Pascal, ein berühmter französischer Philosoph und Physiker jener Zeit, von der neuen Erfindung hörte, schlug er gleich einen Versuch vor, der nochmals zeigen sollte, ob hier tatsächlich der Luftdruck am Werke sei. Dann mußte nämlich das Quecksilber in dem neuen Instrument auf dem Gipfel eines Berges, auf dem ja der Luftdruck geringer ist, tiefer stehen, als unten in der Ebene. Pascal hat deshalb seinen Schwager, der im Süden Frankreichs lebte, den neuen Apparat doch einmal mit auf den Puy-de-Dome zu nehmen. Das geschah, und dabei fand man, daß das Quecksilber in der Röhre Torricellis am Fuße des Berges 85 mm höher stand als auf dem Gipfel, der sich 975 m darüber erhob. Damit war die Tatsache des wechselnden Luftdrucks selbst einwandfrei ermittelt, gleichzeitig aber auch bewiesen, daß die Röhre Torricellis für Luftdruckmessungen brauchbar war, und der Engländer Boyle, der um 1660 noch einige Verbesserungen daran anbrachte, gab ihr dann schließlich den Namen Barometer (Luftdruckmesser), den sie noch heute führt.

Unsere nächste Frage wird nun die nach der Größe des Luftdrucks sein. Die gleiche Frage stellten damals auch die Forscher. Zu ermitteln war das ja ziemlich leicht, da man nur den Druck festzustellen brauchte, den die Quecksilbersäule auf ihre Unterlage ausübte. Und dafür kannte man Formeln, aus denen sich dieser Druck zu 1,0333 Kg. auf jeden Quadratcentimeter ergab. Mit dem gleichen Gewicht lastet also auch die Atmosphäre auf jedem Quadratcentimeter Erdoberfläche und auf jedem Körper, der sich auf der Erdoberfläche befindet. Aus dieser Zahl aber suchten die Gegner, die trotz aller Beweise an den Luftdruck nicht glauben wollten, den Anhängern der neuen Lehre wieder einen Fallstrick zu drehen. Sie erhoben nämlich den Einwand, daß dann ja auch die Oberfläche des menschlichen Körpers dem Druck der Luft ausgesetzt sei, und darauf müsse die Luft der Größe der Körperfläche entsprechend dann immerhin mit einem Gewicht von ungefähr 15,000 bis 20,000 Kg. lasten.

Ein solcher Druck würde aber — so meinten sie — den Körper einfach zusammenpressen. Überlegt man sich die Sache näher, so findet man dafür, daß das trotz des tatsächlich vorhandenen riesigen Druckes nicht geschieht, gleich die rechte Erklärung. Sie liegt einfach darin, daß die festen Teile des Körpers, z. B. die Knochen, einen noch größeren Druck aus-

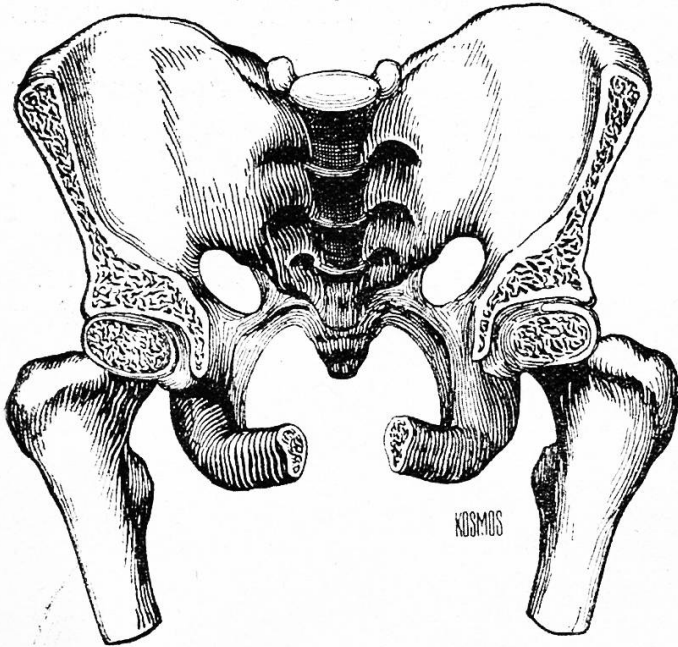


Abb. 5. Schnitt durch das menschliche Becken. Rechts und links sind die Pfannen sichtbar, in denen die Schenkelknochen, die der Fußdruck trägt, sitzen.  
(Nach Müller-Pouillet.)

halten können, und auch die tropfbaren Flüssigkeiten, wie das Blut, werden durch diesen Druck noch nicht merklich beeinflusst. Die hohlen mit Luft angefüllten Räume endlich können deshalb nicht eingedrückt werden, weil der Druck von innen nach außen natürlich gerade so groß ist, wie der von außen nach innen. Bleiben also nur noch die zarten Gewebe und Häute, die die Hüllen der einzelnen Gefäße im Körper bilden. Zerreißen werden sie nicht, weil auch auf sie der Druck von beiden Seiten wirkt, und zum Berquetschen ist der Druck wieder nicht stark genug. Auch handelt es sich

hier um sehr kleine Gefäße, bei denen nur der Druck in Betracht kommt, der auf ihre kleine Oberfläche wirkt. Rechnet man das einmal von dem Druck auf den Quadratcentimeter, der etwa 1 Kg. beträgt, ausgehend nach, so bleibt für jeden Quadratmillimeter nur ein Gewicht von ungefähr 10 Gramm übrig, und das ist natürlich wenig.

Wie wichtig aber trotzdem der Luftdruck für den menschlichen und tierischen Körper ist, das haben die wichtigen Untersuchungen der Gebrüder Weber über die Mechanik der menschlichen Werkzeuge gezeigt. Betrachtet man nämlich die Beckenknochen unseres Körpers (Abb. 5), so sieht man an jeder Seite des Beckens eine spiegelglatte schlüpfrige Vertiefung, die Pfanne, in die der kugelförmige Kopf des Schenkelknochens genau hineinpakt. Pfanne und Kopf bilden zusammen das Gelenk, das durch die Kapselmembran eingehüllt ist. Diese Membran ist einerseits an dem knöchernen Pfannenrand, andererseits am Halfe des Schenkelkopfs angewachsen. Die Gebrüder Weber, zwei Göttinger Professoren, durchschnitten nun an einer Leiche alle Muskeln, die den Schenkel mit dem Becken verbunden und darauf auch die Kapselmembran. Das jetzt völlig freischwebende Bein fiel aber seltsamerweise nicht zu Boden. Nun bohrte man durch das Becken hindurch mitten in die Pfanne ein kleines Loch, und im gleichen Augenblick, in dem die Spitze des Bohrers die Pfanne durchbrach, fiel das Bein herunter. Die Gegenprobe auf die vermutete Tat-

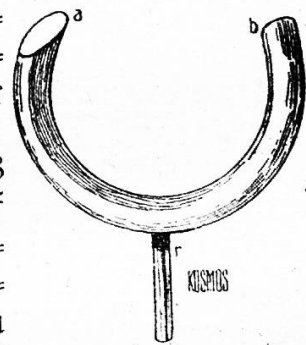


Abb. 6. Die Metallöhre eines Aneroidbarometers, auf die der Fußdruck verändernd einwirkt



sache, daß nämlich der Luftdruck allein das Bein trägt, war leicht anzustellen. Man schob den Schenkelpfopf wieder genau in die Pfanne hinein und hielt dann das Loch am Becken mit dem Finger zu. Jetzt wurde das Bein wieder durch den Luftdruck getragen, fiel aber sofort ab, als man den Finger vom Loch wegnahm.

Daraus ergibt sich unzweifelhaft, daß der Luftdruck das Bein am Becken festhält, eine Tatsache, die natürlich für die Wirtschaftlichkeit der Arbeit unseres Körpers von höchster Bedeutung ist. Für uns zeigt der Versuch aber weiter, daß uns ein scheinbar so fernliegender Begriff wie der Druck der Luft doch recht nahe angeht. Natürlich sind wir immer nur dem normalen Luftdruck angepaßt, und jede Veränderung kann dem Körper, besonders wenn sie sehr schnell erfolgt, großen Schaden zufügen. Nimmt beispielsweise der Luftdruck so rasch ab, daß die Luft in den Körperräumen nicht Zeit findet, sich durch die Kanäle oder Poren mit der äußeren Luft ins Gleichgewicht zu setzen, so entsteht ein Druck auf die Gefäße, der heftige Atembeschwerden und ähnliche Erscheinungen zur Folge hat. So erklärt sich die Bergkrankheit beim Besteigen hoher Berge, das Hervorströmen von Blut aus Nasen und Ohren bei den Luftschiffern, die häufig erwähnte Tatsache, daß Menschen Änderungen der Witterungseinflüsse als Schmerz empfinden usw. Auch die Luftverdichtung hat natürlich störenden Einfluß auf den Organismus. Und auch daraus ergeben sich besondere Krankheiten, wie beispielsweise die sogenannte Caïsson-Krankheit bei Arbeiten unter dem Wasser.

Nach diesem Seitensprung kehren wir nun nochmals zu unserem Barometer zurück. Sehr gebräuchlich ist nämlich die Form der Quecksilbersäule im täglichen Leben nicht mehr. Sie ist zu unhandlich und zerbrechlich, daher ist man längst dazu übergegangen, Luftdruckmesser zu bauen, die kein Quecksilber enthalten. Man nennt sie, weil sie nur aus festen Metallteilen bestehen, Metallbarometer, mit einem anderen Namen aber auch Aneroide. Ihre Wirksamkeit läßt sich wieder sehr gut an einer kleinen Zeichnung erläutern. Da sieht man in Abb. 6 eine kleine, aus dünnem Metallblech gebogene Röhre, die überall luftdicht abgeschlossen ist und nur durch das Ansatzrohr r mit der äußern Luft in Verbindung steht. Zieht man die Luft aus dem Innern durch dieses Ansatzrohr heraus, so wird sich das gebogene Rohr stärker krümmen, so daß sich die Enden a und b nähern. Verdichtet man aber die Luft im Innern, so ist eine Streckung die Folge. Die gleiche Wirkung, wie eine Druckerhöhung im Innern, bringt natürlich eine Druckverminderung von außen hervor. Und ebenso hat die Erhöhung des Außendruckes eine Druckverminderung im Innern zur Folge. Macht man das gebogene Rohr also von vornherein luftleer, so wird sich seine Krümmung

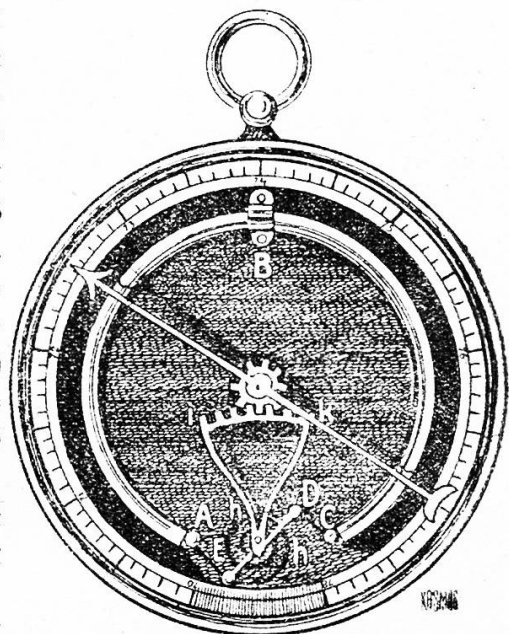


Abb. 7. Der Mechanismus eines Metallbarometers. B A C die gehobene Röhre aus Abb. 6; D E und i f das Hebelwerk, das die Röhrenbewegung aus dem Zeiger überträgt.  
Nach Müller-Pouillet.

mit dem wechselnden Luftdruck ständig ändern. Und wenn man dann eine Vorrichtung anbringt, die die Krümmungsänderung durch ein Zeigerwerk an einer Skala sichtbar macht, so ist das Metallbarometer bereits erfunden.

Die Abb. 7 zeigt uns das Instrument. Das nahezu luftleer gemachte gebogene Rohr ist bei B auf der Bodenplatte des Gehäuses befestigt, hängt im übrigen aber ganz frei. Nimmt der Luftdruck ab, so entfernen sich die Rohrenden A und C voneinander, drehen dabei aber gleichzeitig durch zwei Metallstäbchen CD und AE einen Hebel, der mit dem gezahnten Bogen verbunden ist. Dieser Bogen geht dann (bei abnehmendem Luftdruck) nach rechts und dreht dabei den an einem Trieb sitzenden Zeiger nach der entgegengesetzten Seite. Nimmt der Luftdruck zu, so krümmt sich die Röhre stärker, und die Spiralfeder h dreht die Zeigerachse wieder zurück, so daß sich die Zeigerspitze nach rechts bewegt. Sichtbar wird die Zeigerbewegung auf einer Skala, die natürlich durch Vergleich mit der eines Quecksilberbarometers hergestellt werden muß.

An dieser Stelle wären nun wieder ein paar Seitensprünge passend, die uns allerlei von der Benutzung des Barometers, von der Herkunft des wechselnden Luftdrucks, vom Wetter und ähnlichen Dingen erzählten. Aber dazu reicht hier der Raum bei weitem nicht aus. Darum verweise ich dafür lieber auf das kleine „Wetterbüchlein“,<sup>1)</sup> das kürzlich im „Kosmos“-Verlag erschien. Außer der Fülle des Stoffs ist aber noch ein anderer Grund vorhanden, der mich hier zu weiser Beschränkung bringt. Lange ich nämlich erst mit dem Wetter an und mit all den Fragen, die damit zusammenhängen, so könnte ich leicht dahin kommen, wovon ich ausgegangen, zu der Legende von der Menschheit, die wie der schwarze König grübelnd und sinnend vor dem Neuen steht...

## Ein Schweizerisches Grenzgebiet.

Von F. W. Schwarz, Zürich.

Gar viele Welschlandfahrer, die zum ersten Mal mit der Gotthardbahn reisen, erwarten schon beim Austritt aus dem „großen Tunnel“ ein Stück italienischer Landschaft mit üppig wuchernder Vegetation, halb zerfallenen malerischen Dörfern und einer braunen, nachlässig gekleideten Bevölkerung. Ist diesen Neulingen doch von der Schule her und aus poetischen Reiseschilderungen geläufig, daß der Felsenwall der Alpen die natürliche Grenze bildet zwischen „grauem, frostigem Norden“ und „blauen, sonnigem Süden“, zwischen Germanismus und Romanismus. Wohl klingen dann in Airolo, dem obertessinischen Dorfe am Südenende des Gotthardtunnels, welsche Laute dem Bahnsteige entlang und klappern Zoccoli und rattern mit Maultieren bespannte Karren nach italienischer Art über das holperige Straßenpflaster dahin. Das erwartete südliche Landschaftsbild fehlt aber noch vollständig. Denn wie im düstern Neufstal bei Göschenen, so bauen sich auch hier, im Quellgebiet des Tessinflusses, mächtige Bergkuppen übereinander auf, die Aussicht auf die „nahen“ Gefilde Italiens

<sup>1)</sup> Aug. Sieberg, Wetterbüchlein (1911, Stuttgart, Franck'sche Verlagsbdl.), kart. Mk. 1.—, geb. Mk. 1.50; für Kosmos-Mitglieder kart. Mk. 0.80, geb. Mk. 1.25.