

# Ueber den Heberbarometer

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Allgemeinen  
Schweizerischen Gesellschaft für die Gesamten  
Naturwissenschaften**

Band (Jahr): **4 (1820)**

Heft 9

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-389306>

## **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.

# NATURWISSENSCHAFTLICHER ANZEIGER

der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten  
Naturwissenschaften.

Den 1. Merz

No. 9.

1821.



## Ueber den Heberbarometer.

Es ist bekannt, daß der Heberbarometer mehrere Eigenschaften besitzt, die ihm einen entschiedenen Vorzug vor dem Gefäßbarometer zusichern, denn er bedarf keiner Berichtigung wegen der Haarröhrchenkraft, er setzt sich von selbst ins Gleichgewicht und ist wegen seiner einfachern Konstruktion weniger der Gefahr unterworfen fehlerhaft zu werden. Er hat aber noch andere Eigenschaften, die weniger bekannt seyn mögen, z. B. diese, daß die Bewegung des Quecksilbers in den beyden Schenkeln verschiedener Art ist: die des kurzen Schenkels zeigt einzig nur die Veränderung an, welche der stärkere oder schwächere Druck der Luft bewirkt, hingegen ist die Bewegung des Quecksilbers in dem langen Schenkel nicht bloß der Veränderung der Atmosphäre sondern auch der Veränderung der Temperatur zuzuschreiben.

Da sich der Einfluß der Wärme und Kälte über die ganze Länge der Quecksilbersäule, hiermit über beyde Schenkel verbreitet, so scheint nichts natürlicher als die Voraussetzung, daß sie sich bey ihren beyden Endpunkten gleichförmig verlängern oder verkürzen werde; und dennoch verhält es sich damit ganz anders, denn bey einigen Versuchen, wo der Heberbarometer zuerst bey einer Wärme von  $14^{\circ}$  und gleich darauf bey  $2^{\circ}$  unter  $0$  beobachtet wurde, zeigte nur der lange Schenkel die Verkürzung der Quecksilbersäule, die eine Wärmedifferenz von  $16^{\circ}$  hervorbringen mußte; und der Stand des kurzen Schenkels blieb bey  $+ 14^{\circ}$  und

bey  $- 2^{\circ}$  unverrückt der nemliche, was also deutlich beweiset, daß der auf die Extremität dieses letztern wirkende Druck der Luft so stark ist, daß sich sein Stand durch den Einfluß der Temperatur nicht im mindesten verändert, und hingegen die durch die Abwechslung derselben hervorgebrachte Verlängerung oder Verkürzung der Quecksilbersäule in dem luftleeren Raum des langen Schenkels einen ganz ungehinderten Spielraum hat.

Die Bewegung des Quecksilbers ist hingegen in beyden Schenkeln gleichförmig, das heißt, im Fallen des einen und im Steigen des andern völlig gleich, wenn die Beobachtungen des Barometers bey gleichen Temperatur-Graden statt haben, wie sehr auch der Druck der Luft auf das Quecksilber bey diesen Beobachtungen verschieden seyn mag. Dieses beweiset sich aus folgenden zwey Beyspielen, die zu gleicher Zeit die vielleicht noch nicht bekannte Eigenschaft des Heberbarometers an den Tag legen, daß er eine Probe an die Hand giebt, ob die gemachten Beobachtungen richtig sind oder nicht \*); dieser Umstand wird einem jeden Beobachter, dem es um die größtmögliche Genauigkeit zu thun ist, willkommen seyn, weil er daraus abnehmen kann, welche Beobachtungen er als ganz richtig, und welche er als zweifelhaft oder unzuverlässig ansehen müsse.

\*) Sie werden richtig seyn, wenn man bey Vergleichung zweyer Beobachtungen findet, daß die Differenz zwischen den zwey langen und den zwey kurzen Schenkeln die gleiche ist.

*Erstes Beyspiel:*

|                  | Lange Schenkel.      | Kurze Schenkel.                                     |
|------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| Den 29. November | Zoll 13,451. . . . . | Z. 13,449. = Z. 26,900. bey + 1 <sup>0</sup> .3. R. |
| - 30. - - -      | - 13,410. . . . .    | - 13,408. = - 26,818. - + 1.3. -                    |
|                  | - 0,041. . . . .     | - 0,041.                                            |
|                  |                      | - 0,041.                                            |

Differenz für beyde Schenkel . . . . . Z. 0,082. Diese abgezogen vom  
Barometerstand vom 29. November . . . - 26,900.

verbleiben Z. 26,818. = dem Stand vom 30. November.

Auch bey verschiedenen Temperatur-Graden kann diese Probe gemacht werden, wenn man die Differenz derselben in Anschlag bringt, laut folgendem

*Zweyten Beyspiel:*

|                       | Lange Schenkel.    | Kurze Schenkel.                                     |
|-----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|
| Den 30. Nov. wie oben | Z. 13,410. . . . . | Z. 13,408. = Z. 26,818. bey + 1 <sup>0</sup> .3. R. |
| - 10. Dezember        | - 13,552. . . . .  | - 13,523. = - 27,075. - + 5.5. -                    |
|                       |                    | Z. 0,115. Differenz + 4 <sup>0</sup> .2. R.         |
|                       |                    | - 0,115.                                            |

Differenz für beyde Schenkel . . . . . Z. 0,230.

Barometerstand vom 30. November . . . . . Z. 26,818.

+ obige Differenz . . . . . - 0,230.

Der lange Schenkel hat sich ausgedehnt um 4<sup>0</sup>.2 = + . . . . . - 0,026.

gleich dem Stand vom 10. Dez. weniger  $\frac{1}{1000}$  Zoll (= Z. 0,001.) . . . Z. 27,074.

Jeder der mit Barometern, seyen sie auch von den geschicktesten Künstlern verfertigt, vertraut ist, wird erfahren haben, daß bey den Beobachtungen mehrere ganz kleine Fehler unausweichlich entstehen können; 1) dadurch, daß die Convexität des Quecksilbers durch die Visiertangente zuweilen (wenn auch unmerklich) etwas mehr oder weniger gedruckt wird; 2) weil man schwerlich Scalen findet, die die hundert Theile einer Linie vollkommen richtig anzeigen, und wenn auch dies wäre, man sich gar leicht bey der Schätzung dieser 100 Theile um einige derselben irren kann; 3) weil die gleiche Irrung auch bey der Schätzung des 10ten Theils des Thermometer-Grades eben so leicht eintritt. Diese unmerklichen Fehler können sich entweder ausgleichen, in welchem Fall die Probe mit der Beobachtung übereinstimmt, oder sich anhäufen, wo sich dann ein kleiner Unterschied gegen die Probe erzeugen wird, der aber in keine Betrachtung kommt, und nur alsdann kann die Beobachtung als nicht ganz richtig angesehen werden, wenn

sie mehr als etwa fünf — 1000 Theile eines Zolls (Z. 0,005) von der gemachten Probe abweicht.

Der Heberbarometer zeigt aber nicht nur bey der Vergleichung zweyer Beobachtungen, ob sie beyderseits richtig seyen, sondern er giebt auch einen sichern Leitfaden an die Hand, um zu sehen, ob die Wärmedifferenz von zwey Barometerständen, die mit dem gleichen Instrument aufgenommen worden, durch den Thermometer genau angezeigt werde. Laut vorhergehendem zweyten Beyspiel war der Stand der beyden langen Schenkel Zoll 13,552. und

- 13,410.

die gemeinsamlich durch den Druck der Luft und durch die Temperatur bewirkte Differenz ist also . . . . . Z. 0,142.

der Druck der Athmosphäre war aber, wie gezeigt, nur . . . - 0,115.

hiermit verbleiben für die Temperatur . . . . . Z. 0,027.

was im linearischen Maafs pünktlich mit der durch den Thermometer gezeigten Wärmedifferenz von  $4^{\circ}.2$ . übereinstimmt.

Diese verschiedenen kleinen Vortheile finden aber nur dann ihre leichte Anwendung, wenn die Barometer-Scalen die Decimal-Eintheilung haben, wie sie in der östlichen Schweiz allgemein angenommen ist. Diese Eintheilung erleichtert so sehr die Berechnungen, daß es sehr zu wünschen wäre, sie möchte allgemein als Norm angenommen werden.

Die erwähnte thermometrische Eigenschaft des langen Schenkels ist ferner von solcher Art, daß er als eigentlicher Correktions-Thermometer benutzt werden kann.

Vorausgesetzt daß der Nullpunkt der Scale des Heberbarometers von der Mitte der Quecksilbersäule ausgehe, was die beste Einrichtung ist, so läßt sich zur Zeit da der Thermometer den Gefrierpunkt anzeigt, sehr leicht durch Hinwegnahme oder Hinzuthun einiger Kügelchen Quecksilber erzeuhen, daß alsdann die beyden Schenkel vollkommen den gleichen Standpunkt und hiermit auch den Nullpunkt des Thermometers anzeigen. Ist dieß geschehen, so wird forthin der lange Schenkel, um so viel er höher steht als der kurze, genau den Wärmegrad über dem Gefrierpunkt und um so viel er niedriger steht, die Temperatur unter demselben im linearischen Maafs mit der erforderlichen Genauigkeit anzeigen, wie dieß folgendes Beyspiel mit einem auf solche Art eingerichteten Heberbarometer beweiset:

|                                                     |            |   |                     |
|-----------------------------------------------------|------------|---|---------------------|
| Den 21. Dezember stand der lange Schenkel auf . . . | Z. 13,518. | } | Differenz Z. 0,022. |
| der kürzere . . .                                   | - 13,496.  |   |                     |
| Z. 27,014.                                          |            |   |                     |

welche Differenz mit  $+ 3^{\circ}.6$ . R. die der Thermometer zu gleicher Zeit angezeigt hat, pünktlich übereinstimmt. Will man dann den Barometerstand wie gewohnt auf  $10^{\circ}$ . Wärme setzen, was Z. 0,062. auswirft, so braucht man nur die obige Differenz von Z. 0,022. davon abzuziehen, so verbleiben Z. 0,040. die zu dem beobachteten Stand von Z. 27,014. geschlagen, denselben auf Z. 27,054. setzen.

Schon lange ist es bekannt, daß es bey einem zum Höhemessen bestimmten und wie gewöhnlich in Holz eingefassten Heberbarometer vieler Zeit und Aufmerksamkeit bedarf, damit bey dem Transport desselben vorzüglich in den Sommermonaten auf irgend eine Höhe wo man beobachten will, der Correktions-Thermometer genau den gleichen Wärmegrad der Quecksilbersäule anzeige, die gewöhnlich wegen der hölzernen Einfassung öfters um 1 bis 2 Grad wärmer ist, als sie es nach der Angabe des Thermometers seyn sollte, der viel früher als die Quecksilbersäule des Barometers, die Temperatur der Athmosphäre annimmt. Man ist daher auf verschiedene künstliche Einrichtungen gekommen, um den Thermometer in der Glasröhre des Barometers selbst anzubringen.

Allein alle diese Verbesserungen werden überflüssig, wenn in Zukunft der lange Schenkel des Barometers wie angezeigt selbst als Thermometer gebraucht wird, der, da er alles genau zeigt, was man zu wissen verlangt, keines weitem und öfters in mehrern Beziehungen fehlerhaften Stellvertreters bedarf.

Der einzige Einwurf von einigem Anschein den man gegen die Brauchbarkeit des langen Schenkels als Thermometer betrachtet, allenfalls machen könnte, kann nur darin bestehen, daß, da sich die Quecksilbersäule bey einer Temperatur von  $16^{\circ}.2$  R. nur um eine Decimallinie verlängert, diese Ausdehnung verglichen mit der Länge die der Thermometer bey der gleichen Temperatur anzeigt, viel zu gering sey, als daß man ein gleich genaues Resultat davon erwarten dürfe. Hierauf wird geantwortet, daß, wenn man bey dem Barometer mittelst dem Vernier bis auf ein oder zwey 100 Theile einer Linie (Z. 0,002.) genau schätzen kann, was also höchstens eine Abweichung von  $0^{\circ}.2$ . R. von der wahren Temperatur auswerfen wird, man dabey ein Ergebniss erhält, das viel mehr Sicherheit gewährt, als die so sehr verschiedene Anzeige der Thermometer, deren es bekanntermaßen wenige giebt, die genau scalirt sind und als normal angesehen werden können, wobey denn

auch die schon gerügten Nachtheile in Anschlag zu bringen sind, die meistens mit den Thermometern verbunden seyn werden, wenn man von ihnen die richtige Bestimmung der Quecksilbersäule des Barometers verlangt.

*Beobachtungen über die Hummeln*  
von P. Huber.

(Zweyte Fortsetzung.)

*Von den Höhlungen in der Erde, in welchen man die Nester der Hummeln findet.*

Ich weiß nicht ob Hr. von Réaumur die Hummeln, welche unterirdische Höhlungen bewohnen, beobachtet hat; allein er hat die Geschichte dieser Insekten nicht beschrieben, und man findet in seinen Abhandlungen nichts über die Tiefe, in welcher sie ihre Wohnungen anlegen, noch über die Gestalt und Grösse der Höhlung, in welcher sich das Nest befindet, noch über die Wege, die zu derselben führen. Er sagt nur, daß er oft Weibchen der Hummeln mit grosser Thätigkeit tiefe Löcher in die Erde habe machen sehen, daß sie mit ihren Kinnladen Erdkrumen losmachten, welche die vordern Beine ergriffen, nach dem zweyten Fußpaare fortstießen, von welchem sie das dritte Fußpaar in Empfang nahm, um sie so weit als möglich nach hinten fortzustossen.

Es scheint, daß diese Weibchen nur den Boden sondirten; sie würden wahrscheinlich diese Löcher vertieft und ihre unterirdischen Gänge verlängert haben, wenn nicht irgend ein Hinderniß es ihnen verwehrt hätte; aber die Weibchen, welche mit vieler und mehrstündiger Arbeit den Anfang gemacht hatten, verliessen die Löcher ohne sie über 1 oder 2 Zoll tief fortzusetzen, und suchten in der Nähe andere zu machen. Nie sahe aber Hr. v. R. daß sie diese Gänge verlängerten, noch daß sie in dem Raume, wo mehrere einzelne unter seinen Augen gegraben hatten, ein Nest angefangen hätten. Man sollte sogar glauben, er habe gar nicht vermuthet, daß einige Hum-

meln in unterirdischen Höhlungen wohnen. Indessen beweiset seine Beobachtung, so unvollständig sie übrigens ist, daß diese Insekten einen Trieb haben, in die Erde zu graben, und sie kann uns einen Begriff von der Art und Weise geben, wie sie dabey verfahren.

Geoffroy sagt in seiner abgekürzten Geschichte der Insekten \*) hierüber folgendes:

„Die Hummeln arbeiten unter der Erde, besonders unter Rasen, dessen Wurzeln die Erde zusammenhalten und dadurch ein festeres Gewölbe für die Höhle bilden, welche diese Insekten machen. Man sieht sie in beträchtlicher Menge auf dem Rasen umherfliegen; wenn man ihnen mit den Augen folgt, so wird man einen Ort bemerken, wo sie verschwinden, und daselbst, bey näherer Betrachtung, die Oeffnung ihrer Wohnung entdecken. Wenn sie diese anfangen, wird man alle diese Insekten beschäftigt sehen, die Erde auszugraben und die losgemachten Erdtheilchen fortzuschaffen. Die Löcher, welche sie machen, sind weit und geräumig, auch arbeiten viele daran, denn sie leben gesellschaftlich, wie die zahmen Bienen.“

Die Hummeln, welche ich beobachtet habe, wohnen auch unter der Erde; man fand ihr Nest in der Tiefe von 1—2 Fuß; der Weg, welcher zu demselben führte, war bisweilen lang und gewunden; das Nest befand sich in einer ziemlich beträchtlichen Höhlung von gewölbter Form, mehr breit als hoch; der Grund derselben war mit Blättern tapeziert und auf dieser Unterlage ruhte das Nest.

Bisweilen legen die Weibchen der unter der Erde wohnenden Hummeln ihr Nest an der Oberfläche an; sie machen eine kleine, oben offene Höhlung, die sie mit Moos bedecken und inwendig austapezieren. Jedoch sind dieß nicht ihre ihrer Natur angemessenen Wohnungen und ihre Familien sind in denselben bey weitem nicht so zahlreich, als wenn sie sich in Höhlungen anbauen, zu welchen für die Insekten, die sie zu fürchten haben, der Zugang schwieriger ist; auch ist in diesen ihre Brut gegen das Wetter und Zufälle aller Art besser geschützt.

\*) Oeuvres. Vol. 11. p. 404.