X.

Sind die Barometer Individuen?

vom

Dr. BENZENBERG.

Zürich, im Aug. 1810.

Herr de Luc machte bekanntlich die für die Lehre von dem Barometer so wichtige Bemerkung (auf die schon vor ihm Caffini und La Monnier gekommen waren,) allgemein bekannt, daß alle ausgekochte Heber-Barometer gleich hoch stehen. Aller Unterschied, den er im Stande solcher Barometer fand, ging nur auf 1 oder höchstens 2 Sechszehntel der Linie. Schlechte Barometer, oder solche, die nicht ausgekocht sind, weichen natürlich mehr von einander ab. Doch von diesen ist hier die Rede nicht. Ueber eine neuere Behauptung, daß die Barometer Individuen sind, habe ich schon einiges mitgetheilt. Ich habe seitdem Gelegenheit gehabt, eine Anzahl Thatfachen zu sammeln, welche noch mehr beweisen, daß gute Barometer keine Individuen sind. Da diese Sache für die Freunde der Höhenmessungen mit dem Barometer von dem größten Interesse ist, so will ich die Beobachtungen, welche ich hierüber gemacht habe, einzeln anführen.

1) In *Frankfurt* verglich ich bei Herrn Albert ein Heber-Barometer von Loos mit mei-

nem Reife-Barometer; es wich nur um $\frac{1}{100}$ Zoll von diesem ab. Das Barometer war sehr gut.

2) Auf der *Manheimer Sternwarte* sind 2 Gefäfs-Barometer von Artaria, welche um $\frac{7}{100}$ Zoll von einander abweichen; dieses rührt aber blofs von der unrichtigen Collimationslinie des einen her. Die Barometer haben ein klein wenig Luft, und die Oberfläche des Quecksilbers im Gefäße ist so sehr verkalkt, daß sich die Collimationslinie nicht genau mehr bestimmen läßt.

Das erste stand auf 27,908 Zoll,

das zweite auf 27,975 —

das meinige auf 27,971 —

3) Das Gefäfs-Barometer auf dem physikalischen Cabinette in *Heidelberg*, welches dieselbe Einrichtung hat,

stand auf 27,567 Zoll,

das meinige 27,602 —

Unterschied 0,035 Zoll.

Das Barometer hat auch in der torricellischen Leere ein Luftbläschen von etwa $\frac{1}{3}$ Linie Durchmesser. Dieses und die Herabdrückung wegen der Haarröhrchen-Kraft, welche bei der Weite der Röhre etwa $\frac{3}{100}$ Zoll betragen möchte, und die man wahrscheinlich nicht corrigirt hat, als man dieses Barometer im Jahr 1780 machte, waren wohl die Ursache des tiefen Standes.

4) Den 30. Jul. verglich ich die Barometer auf dem physikalischen Cabinette in *Stuttgart* mit

dem meinigen. Ein Gefäß - Barometer von Hurter stand

27,825 Zoll,

das meinige 27,814 —

Unterschied 0,011 Zoll.

5) Ein Heber - Barometer von Artaria mit papierner Scale, die nur in ganze Linien getheilt ist, zeigte

27,858 Zoll,

das meinige 27,814 —

Unterschied 0,044 Zoll.

Dieser Unterschied rührte wohl größtentheils von der Ungewissheit des Schätzens beim Ablefen her.

6) Ein Gefäß - Barometer von einem Unbekannten zeigte

27,800 Zoll,

das meinige 27,814 —

Unterschied 0,014 Zoll.

7) Den 1. August verglich ich ein Heber - Barometer beim Barometermacher Dölter. Dieses stand

27,75 Zoll,

das meinige 27,73 —

Unterschied 0,02 Zoll.

8) Den 6. August verglich ich in Straßburg beim Mechanicus Diebalt ein Heber - Barometer mit einem Vernier.

Dieses stand auf 27,696 Linien,

das meinige 27,720 —

Unterschied 0,024 Linien.

9) Bei Hrn. Prof. Branton stand ein Heber-Barometer auf 27,645 Zoll,
das meinige 27,630 —
Unterschied 0,015 Zoll.

Im kurzen Schenkel hatte sich das Quecksilber etwas verkalkt, und man konnte den Rand nicht scharf sehen.

10) An demselben Tage verglich ich in der Rupprechtsaue das Reise-Barometer des Herrn Obersten Weifs mit dem meinigen; es stand auf 27,74 Zoll,
das meinige 27,76 —
Unterschied 0,02 Zoll.

Das Barometer hatte ein klein wenig Luft.

11) Den 10. August verglich ich das Gefäfs-Barometer des Hrn. Prof. Herrenschneider, welches vollkommen luftleer ist.

Dieses stand 27,671 Zoll,
das meinige 27,648 —
Unterschied 0,023 Zoll.

Piotet und Ekarth von Darmstadt hatten ihre Reise-Barometer ebenfalls mit diesem verglichen, und eben so übereinstimmend gefunden.

12) In *Basel* hatte ich keine Gelegenheit, gute Barometer mit dem meinigen zu vergleichen. Indem ich dort das meinige auf meinem Zimmer hängen hatte, um einige Beobachtungen über die Höhe des Rheins zu machen, war es ungeschickt angefaßt worden, und hatte Luft bekommen.

Durch Schütteln kann man diese zwar wieder herausbringen, allein völlig so luftleer, wie vorher, wird das Barometer doch nie wieder, bis man es auskocht. Als ich nach Zürich kam, verglich ich mein Barometer gleich mit den Barometern des Herrn Feer.

Ein Gefäß- Barometer stand 26,858 Zoll.

Ein Heber- Barometer stand 26,868 —

Ein zweites stand 26,850 —

Das meinige stand 26,840 —

Man sieht aus diesem allen, daß gute Barometer bis auf 1 oder 2 Hunderttheile des Zolls mit einander übereinstimmen, und daß Barometer, die gerade nicht mit der äußersten Sorgfalt gemacht sind (wie dieses doch die meisten nicht waren, die ich verglich), aber doch ausgekocht sind, nicht um mehr als 3 oder höchstens 4 Hunderttheile eines Zolls von einander abweichen. Findet man größere Abweichungen, wie z. B. die von 1,8 Linie, welche zwischen dem Barometer des Herrn Hofr. Mayer in Göttingen und dem des Herrn von Villefosse Statt fand, so läßt sich jedes Mal die Ursache in der torricellischen Leere oder im Maasstabe finden, und man kann immer sehr sicher seyn, daß von beiden Barometern eins fehlerhaft ist. Es ist sehr zu bedauern, daß die beiden genannten Herren der Ursache dieses großen Unterschiedes ihrer Barometer nicht näher nachgespürt haben, weil, ohne daß man die Ursache hiervon kennt, alle Barometer-Mes-

fungen, welche Herr von Villefosse auf dem Harze angestellt hat, einige Ungewissheit übrig lassen. Denn sollte die Ursache in dem Barometer des Herrn von Villefosse liegen (welches vielleicht deswegen 1,8 Linie niedriger stand, als das des Herrn Hofrath Mayer, weil es oben Luft hatte), so hätte dieses wohl nicht zu Höhen-Messungen können gebraucht werden, weil es sehr merklich als ein Luft-Thermometer würde gewirkt haben. Es ist daher zu wünschen, daß beide Herren ihre Barometér noch ein Mahl mit andern guten Barometern vergleichen, damit man erfahre, an welchem die Schuld von jenem außerordentlich großen Unterschiede gelegen, und zugleich, welchen Grad von Zutrauen die von Herrn von Villefosse auf dem Harze beobachteten Quecksilberhöhen verdienen.

Man kann, wie man aus diesen Untersuchungen sieht, immerhin sagen: daß die Barometer Individuen sind, so wie man auch sagen kann: daß die pariser Toisen Individuen sind. Allein so lange man sich nicht näher erklärt, was man unter Individualität versteht, würde dieses ein sehr schwankender Ausdruck seyn. Bei sehr guten Barometern kann die Individualität nur bis auf 1 oder 2 Hundertheile eines Zolls gehen, so wie die Individualität guter Toisen auf 1 oder 2 Tausendtheile der Linien. Eine Individualität von 2 Hundertheilen des Zolls ändert die Höhe des Montblanc nur um 10 Fuß; auf die kleinen Hö-

hen, welche auf dem Harze vorkommen, konnte sie nur einige Zoll Einfluß haben.

Ich hatte mir vorgenommen, die kleine Mühe zu übernehmen, die Barometer-Beobachtungen des Herrn von Villefosse nach einer der neuen Formeln umzurechnen, da die Regel, welche er aus ein Paar Beobachtungen abgeleitet hat, die, wie ich dargethan zu haben glaube, unter sehr nachtheiligen Umständen angestellt sind, kein Zutrauen verdient. Allein ich werde jetzt hiermit so lange warten, bis die Frage über die Individualität der Barometer, mit denen das Nivellement gemacht worden ist, näher wird erläutert seyn. Denn da die 15 Barometer, welche ich von Frankfurt bis nach der Schweiz verglichen habe, nur höchstens 5 oder 4 Hunderttheile eines Zolls von einander abweichen, obschon bei ihnen gewiß allerhand Quecksilber und allerhand pariser Fußmaafs gebraucht worden war, so scheint es mir ein wenig zu gewagt, die neuern so sehr genauen Formeln der französischen Geometer auf Messungen anzuwenden, die mit Barometern angestellt sind, welche Verschiedenheiten von 1,8 Linien zeigten. Wären die Barometer des Hrn. von Villefosse zugleich Thermometer gewesen, und rührte ihr niedriger Stand gegen das Göttinger Barometer von dem Drucke der Luft in der torricellischen Leere her, so möchte es schwer halten, eine Formel zu finden, die für diese Höhen-Messungen paßte, da alle die torricellische Leere

voraussetzen; und da man in diesem Falle doch nie zu sichern Resultaten gelangen würde, so würde es vielleicht weniger mühsam seyn, das barometrische Nivellement der 150 Punkte zu wiederholen, wozu 2 Beobachter etwa 4 Wochen gebrauchen würden, wenn das Wetter sie begünstigte *).

*) In einigen dieser Aeußerungen kann ich der Meinung des Hrn. D. Benzenberg nicht beistimmen. Das Nivellement ist mit 3 de Luc'schen, zu Clausthal verfertigten, Barometern gemacht worden, welche correspondirten. Der Grund, warum das eine 1",8 niedriger als das Barometer zu Göttingen stand, scheint daher auf die Bestimmung so kleiner Höhen-Unterschiede, als die, welche auf dem Harze vorkommen, keinen bedeutenden Einfluß gehabt zu haben. Nach den Beobachtungsregistern (a. a. O. S. 65 f.) stand gleichzeitig das zu Clausthal im Amthause hängende Barometer (A) und das Reise-Barometer des Herrn von Villefosse im Zehnten zu Goslar (B)

	A	B	Differ.
1804. 11. März	313",6	326",4	12",8
1805. 29. Jan.	306,57	319,1	12,53
11. Apr.	311,1	324,2	13,1
12. Apr.	312,75	323,81	11,05

Am 25. Jan. 1805 war Hr. von Villefosse mit seinem Barometer in Göttingen, wo er keinen vollen Tag blieb; und daß damahls sein Reise-Barometer noch in demselben Zustande, als 9 Monate früher, gleich nach der Verfertigung, war, erhellt daraus, daß die Unterschiede im Stande desselben zu Goslar, und in dem des Barometers im Amthause zu Clausthal vom März 1804 bis April 1805 ganz gleich geblieben sind. Eine Wiederholung des Nivellements ist allerdings zu wünschen, da bei Messungen der Art der Beobachtungen nicht zu viel erhalten werden können; schwerlich dürfte sie aber so bald erfolgen, daher ich es der Mühe für sehr werth halte, daß Hr. Dr. Benzenberg seinen Vorsatz noch ausführe, die Beobachtungen kritisch durchgehe, und sie aufs neue berechne.

Gilbert.