



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik**

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

221. Tägliche Variationen des Barometers

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

dessen anderer Arm  $F$  nach unten gebogen ist und in eine Stahlstange mit verschiebbarem Laufgewicht ausläuft. Der Waagebalken ist um die scharfe Kante einer Stahlschneide drehbar, welche auf Stahlpfannen ruht, die in einen scheerenförmigen Träger eingelassen sind. An dem Waagebalken ist endlich der dünne federnde Zeiger  $K$  befestigt, welcher an seinem Ende die markirende Nadel trägt.

Wenn das Barometer steigt, so wird die im Rohre befindliche Quecksilbersäule schwerer, der Waagebalken wird also auf der Seite von  $D$  etwas niedergezogen, während sich  $F$  mit dem Laufgewichte hebt; in Folge davon wird natürlich auch das untere Ende des Zeigers  $K$  nach der rechten Seite hin bewegt, während es nach der linken geht, wenn das Barometer fällt.

Die von zehn zu zehn Minuten erfolgende Markirung geschieht hier ganz in der Weise, welche wir bereits beim registrirenden Thermometer kennen lernten, mit dem einzigen Unterschiede, dass sich der Papierstreifen hier in verticaler Richtung von oben nach unten bewegt, wie dies auch aus Fig. 344 ersichtlich ist, wo durch die Buchstaben  $K$ ,  $P$ ,  $d$  und  $v$  die gleichen Stücke des Schreibapparates bezeichnet werden, wie in Fig. 282, Seite 489.

Von neueren registrirenden Barometern ist namentlich der Sprung'sche Barograph zu erwähnen, welcher auf einem ähnlichen Principe wie der Secchi'sche beruht. Doch wird bei demselben in einer sinnreichen Weise der Waagebalken, an welchem das Barometer hängt, durch ein selbstthätiges Laufgewicht, mit welchem die Registrirvorrichtung in Verbindung gebracht ist, immer in der horizontalen Lage gehalten, so dass also bei wechselndem Barometerstande das Laufgewicht nebst seiner Registrirvorrichtung seitliche Bewegungen ausführt.

**Tägliche Variationen des Barometers.** Um entscheiden 221 zu können, ob mitten in den beständig stattfindenden zufälligen Schwankungen des Barometers sich nicht auch ein periodisches Steigen und Fallen geltend macht, muss man die Mittelzahlen einer grossen Reihe von Barometerbeobachtungen mit einander vergleichen, welche regelmässig zu bestimmten Stunden des Tages angestellt worden sind. Wenn man einen Monat lang das Barometer an mehreren bestimmten Stunden des Tages beobachtet und das Mittel aus allen zu derselben Stunde gemachten Beobachtungen nimmt, so reicht dies hin, um die Existenz einer täglichen Periode der Barometerschwankungen auch für unsere Gegenden zu beweisen. Die Tabelle auf Seite 656 enthält die Resultate einer 20jährigen, von Bouvard auf der Sternwarte zu Paris angestellten Reihe von Barometerbeobachtungen; sie giebt die auf  $0^{\circ}$  reducirten Barometerstände in Millimetern an. Die Beobachtungsstunden waren 9 Uhr Morgens, 12 Uhr Mittags, 3 Uhr Nachmittags und 9 Uhr Abends.

Die erste Columne dieser Tabelle enthält die Angabe der Beobachtungsjahre; dann folgt die Angabe des in jedem Jahre beobachteten höch-

Jahr	Höchster Stand		Tiefster Stand		Mittlere Barometerstände					
	H. St.	Tag Monat	T. St.	Tag Monat	9 Uhr Mrgs.	12 Uhr Mitt.	3 Uhr Nchm.	9 Uhr Abds.	Mittel	
	1819	770,89	1. Januar	738,00	1. März	754,104	754,863	754,389	754,789	754,786
1820	772,60	9. "	726,33	24. "	755,077	755,838	755,352	755,712	755,745	
1821	780,82	6. Februar	715,54	24. Decbr.	755,986	755,755	755,285	755,764	755,697	
1822	775,93	27. "	734,60	2. "	757,437	757,158	756,591	757,020	757,052	
1823	772,23	7. Decbr.	722,34	2. Februar	755,033	754,796	754,353	754,633	754,704	
1824	773,24	27. Mai	728,66	12. October	755,817	755,567	755,072	755,385	755,460	
1825	776,35	10. Januar	726,82	10. Novbr.	757,742	757,430	756,873	756,962	757,252	
1826	774,79	17. "	731,53	13. "	757,367	757,047	756,509	756,868	756,948	
1827	773,48	28. Decbr.	733,50	4. März	756,211	755,995	755,484	755,847	755,884	
1828	771,10	12. "	730,54	21. Februar	756,306	756,084	755,616	755,982	755,997	
1829	773,46	3. Februar	734,68	7. October	755,377	755,107	754,641	755,145	755,068	
1830	771,90	1. Januar	729,42	9. Decbr.	755,918	755,691	755,255	755,772	755,646	
1831	772,40	8. "	733,80	30. April	755,356	755,157	754,676	755,176	755,091	
1832	771,02	4. April	738,05	30. "	737,893	737,948	737,025	737,597	737,515	
1833	774,04	8. Januar	730,68	1. "	755,790	755,508	754,988	755,521	755,452	
1834	772,00	27. Decbr.	739,46	10. Januar	739,014	738,650	738,073	738,690	738,607	
1835	776,63	2. Januar	730,16	10. October	737,270	736,990	736,494	737,114	736,967	
1836	775,81	2. "	724,00	28. März	755,363	755,938	754,378	755,165	755,036	
1837	772,41	14. October	737,74	13. Septbr.	756,686	756,381	755,861	756,360	756,322	
1838	772,31	31. Decbr.	728,88	25. Februar	754,679	754,365	753,896	754,355	754,324	
1839	771,53	1. Januar	735,77	20. "	755,386	755,102	754,631	755,048	755,041	
1840	772,37	11. "	731,70	4. "	756,492	756,135	755,628	756,198	756,113	
Mittel	773,51		731,01		756,287	756,009	755,512	755,957	755,941	

sten und tiefsten Barometerstandes. Die für eine jede Beobachtungsstunde angegebenen Zahlen sind das Mittel aus allen zu dieser Stunde im Laufe eines Jahres gemachten Beobachtungen; so ist z. B. 754,389 das Mittel aus allen im Laufe des Jahres 1819 um 3 Uhr Nachmittags beobachteten Barometerständen.

Man sieht aus dieser Tabelle, dass die für die verschiedenen Beobachtungsstunden gefundenen jährlichen Mittel ungleich sind; sie haben durchschnittlich den höchsten Werth für 9 Uhr Morgens, den niedrigsten um 3 Uhr Nachmittags; es spricht sich darin entschieden ein periodisches Sinken und Steigen aus; die nicht periodischen Schwankungen unberücksichtigt gelassen, sinkt demnach das Barometer ungefähr von 9 Uhr Morgens bis 3 Uhr Nachmittags, um dann wieder zu steigen. Um 9 Uhr Morgens steht das Barometer im Durchschnitt um 0,775 mm höher als um 3 Uhr Nachmittags.

Die Amplitude der periodischen Schwankungen ist dieser Tabelle zufolge sehr gering im Vergleich zu den unregelmässigen nicht periodischen Schwankungen; denn im Durchschnitt ist der höchste Barometerstand im Laufe eines Jahres 773,5 mm, der niedrigste 731 mm, ihre Differenz also 42,5 mm, während die Differenz des täglichen Maximums und Minimums nur 0,775 mm beträgt.

Um den Gang der täglichen Barometerschwankungen gehörig verfolgen zu können, muss eine Zeit lang wenigstens bei Tage stündlich das Barometer beobachtet werden. Die meisten Beobachtungsreihen dieser Art sind jedoch des Nachts nicht fortgesetzt; man kann aber mit ziemlicher Sicherheit aus den am Tage gemachten Beobachtungen auf den Gang des Barometers in der Nacht schliessen.

Die Tabelle auf Seite 658 enthält die Resultate solcher Beobachtungsreihen, welche an verschiedenen Orten angestellt wurden.

Nach dieser Tabelle ist in den Figuren (Taf. 17) der Gang der täglichen Barometervariationen für Cumana, Calcutta, Padua und Petersburg anschaulich gemacht.

Die Zeit ist zur Abscisse genommen; der Maassstab der Ordinaten aber ist vergrössert, weil die Amplitude der täglichen Variationen namentlich in höheren Breiten sonst wegen ihrer Kleinheit nicht sichtbar geworden wäre, die Entfernung je zweier auf einander folgender Horizontalinien stellt  $\frac{1}{2}$  mm dar.

Das Barometer sinkt also vom Mittag an und erreicht zwischen 3 und 5 Uhr sein erstes Minimum, es steigt dann und erreicht ein Maximum zwischen 9 und 11 Uhr Abends; ein zweites Minimum tritt gegen 4 Uhr Morgens, ein zweites Maximum gegen 9 Uhr Morgens ein.

Die Stunden, in welchen die tägliche Variation ein Maximum oder Minimum erreicht, nennt man Wendestunden.

Die Wendestunden sind bei uns nicht für alle Jahreszeiten dieselben, wie man aus der Tabelle auf Seite 659 ersehen kann, welche

O r t e	Gr. Ocean	Cumana	Ia Guayra	Calcutta	Padua	Halle	Abo	Petersburg
Entfernung vom Aequator	0° 0'	10° 28' n.	10° 36' n.	22° 35' n.	43° 24' n.	51° 29' n.	60° 57' n.	59° 66' n.
Beobachter	Horner	Humboldt	Boussingault	Balfour	Ciminello	Kämtz	Hallström	Kupfer
Mittag	752,35	756,57	759,41	759,61	757,02	753,29	759,31	759,47
1	751,87	755,99	758,91	759,22	756,85	753,11	759,29	759,38
2	751,55	755,47	758,41	758,39	756,67	752,99	759,27	759,32
3	751,15	755,14	758,12	758,12	756,54	752,89	759,25	759,31
4	751,02	754,96	758,06	757,91	756,47	752,84	759,27	759,32
5	751,31	755,14	758,10	757,93	756,46	752,86	759,27	759,31
6	751,71	755,41	758,40	758,01	756,50	752,91	759,29	759,34
7	751,93	755,81	758,90	758,02	756,63	753,02	759,39	759,32
8	752,35	756,21	759,19	758,54	756,79	753,14	759,44	759,36
9	752,74	756,59	759,69	759,24	756,92	753,24	759,47	759,47
10	752,85	756,87	759,93	759,33	757,02	753,31	759,47	759,35
11	752,86	757,15	759,98	759,09	757,02	753,29	759,41	759,32
Mitternacht	752,47	756,86	759,64	758,80	757,01	753,23	759,33	759,32
1	752,20	756,58	759,34	758,62	756,90	753,14	759,24	759,32
2	751,77	756,21	759,04	758,57	756,84	753,05	759,14	759,32
3	751,63	755,89	758,81	758,49	756,78	752,99	759,07	759,32
4	751,32	755,66	758,68	758,47	756,74	752,99	759,03	759,39
5	751,65	755,79	758,85	758,44	756,75	753,34	759,04	759,39
6	751,95	756,18	759,32	758,68	756,79	753,12	759,08	759,49
7	752,48	756,58	759,94	759,16	756,89	753,24	759,15	759,51
8	752,95	756,98	760,50	759,88	757,01	753,37	759,21	759,51
9	753,16	757,31	759,63	760,11	757,08	753,44	759,29	759,51
10	753,15	757,32	760,50	760,19	757,14	753,46	759,29	759,51
11	752,80	757,01	759,99	760,09	757,07	753,40	759,32	759,51

für Halle die Wendestunden in den verschiedenen Monaten des Jahres enthält.

Monate	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Januar . . . . .	2,81 h. A.	9,17 h. A.	4,91 h. M.	9,91 h. M.
Februar . . . . .	3,43	9,46	3,86	9,66
März . . . . .	3,82	9,80	3,87	10,10
April . . . . .	4,46	10,27	3,53	9,53
Mai . . . . .	5,43	10,93	3,03	9,13
Juni . . . . .	5,20	10,93	2,83	8,73
Juli . . . . .	5,21	11,04	3,04	8,48
August . . . . .	4,86	11,66	3,06	8,96
September . . . . .	4,55	10,45	3,45	9,71
October . . . . .	4,17	10,24	3,97	10,07
November . . . . .	3,52	9,85	4,68	10,08
December . . . . .	3,15	9,11	3,91	10,18

Bestimmt man die Wendestunden, indem man das Mittel aus allen Monatszahlen nimmt, so ergeben sich für alle Orte sehr nahe dieselben Wendestunden. Nimmt man alle auf der nördlichen Halbkugel angestellten Beobachtungen zusammen, so ergeben sich im Durchschnitt folgende Wendestunden:

Minimum des Nachmittags . . .	4 Uhr 5 Minuten.
Maximum „ Abends . . . . .	10 „ 11 „
Minimum „ Morgens . . . . .	3 „ 45 „
Maximum „ Morgens . . . . .	9 „ 37 „

Vergleicht man die Amplitude der täglichen Variationen, so findet man, wie schon angeführt wurde, dass sie in den Tropen am grössten ist, und dass sie um so mehr abnimmt, je weiter man sich von dem Aequator entfernt. In Cumana beträgt die Amplitude der täglichen Variationen 2,36, in Petersburg nur 0,2 mm.

Auch die Jahreszeiten üben auf die Grösse der täglichen Variationen einen Einfluss aus; selbst in den Tropen ist die Amplitude derselben während der Regenzeit geringer. Im Winter ist die Amplitude der täglichen Schwankungen ein Minimum; zu welcher Zeit sie ein Maximum ist, hat man bis jetzt noch nicht genügend ermittelt. Die folgende Tabelle giebt die Werthe der täglichen Amplitude zu Halle und Mailand für die 12 Monate des Jahres an.

Monate	Halle	Mailand
	mm	mm
Januar . . . . .	0,393	0,738
Februar . . . . .	0,476	0,718
März . . . . .	0,488	0,871
April . . . . .	0,569	0,871
Mai . . . . .	0,546	0,801
Juni . . . . .	0,557	0,961
Juli . . . . .	0,566	0,952
August . . . . .	0,569	0,812
September . . . . .	0,546	0,817
October . . . . .	0,566	0,745
November . . . . .	0,426	0,727
December . . . . .	0,363	0,700

222 **Jährliche Periode der Barometerschwankungen.** Wenn man den mittleren Barometerstand für die verschiedenen Monate des Jahres bestimmt, so findet man bald, dass er sich von einem Monate zum anderen bedeutend ändert, und man erkennt in diesen Veränderungen auch bald eine jährliche Periode des Sinkens und Steigens. Die beiden folgenden Tabellen enthalten die mittleren Barometerstände der verschiedenen Monate für zehn Orte der nördlichen Hemisphäre:

Monate	Havanna	Calcutta	Benares	Macao	Cairo
	mm	mm	mm	mm	mm
Januar . . . . .	765,24	764,57	755,41	767,93	762,40
Februar . . . . .	760,15	758,86	752,91	767,01	"
März . . . . .	760,98	756,24	751,19	766,08	759,43
April . . . . .	759,58	753,83	747,33	761,93	760,10
Mai . . . . .	758,19	750,81	745,01	761,64	758,23
Juni . . . . .	760,67	748,10	741,13	757,31	754,42
Juli . . . . .	760,67	747,54	740,65	757,91	753,90
August . . . . .	757,33	748,53	743,31	757,91	754,06
September . . . . .	757,46	751,85	745,98	762,22	756,70
October . . . . .	758,19	755,20	750,35	763,37	759,70
November . . . . .	761,25	758,37	753,06	766,17	760,76
December . . . . .	763,62	760,59	755,57	768,65	761,82