



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Leitfaden der Wetterkunde**

**Börnstein, Richard**

**Braunschweig, 1901**

Temperaturgefälle, Temperaturumkehr, Vertheilung der Temperatur und ihres Gefälles bis zu den grossen Höhen.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77440](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77440)

Stelle tritt. Im Durchschnitt folgt daraus eine niedrigere Temperatur der unteren Luftschichten, als sie ohne Bewegung haben würden, und es entspricht dieser Erwägung, dass die Gebirge als Theile des Bodens, welche in die Atmosphäre hineinragen, erkältend auf die benachbarte Luft wirken. Darum scheint an Gebirgsstationen das verticale Temperaturgefälle grösser als in den gleichen Schichten der freien Atmosphäre. Für Gebirge fand Hann (15), wie oben erwähnt, durchschnittlich  $0,57^{\circ}$  Abkühlung auf 100 m, in den untersten 3000 m der Atmosphäre betrug bei den Luftfahrten die entsprechende Zahl nur 0,50 bis  $0,54^{\circ}$ .

Noch deutlicher erscheint die abkühlende Wirkung des Bodens bei der sogenannten Temperaturumkehr (Inversion), d. h. wenn die Luft am Boden kälter ist als darüber. In klaren Nächten und namentlich zur Winterszeit tritt dieser Zustand sehr häufig ein und erstreckt sich je nach der Stärke der Bodenerkaltung mehr oder minder hoch hinauf. Es kann auf solche Art geschehen, dass in Frostnächten die Baumwipfel verschont bleiben, während die unteren Zweige und die Gesträuche erfrieren. Es kann unter entsprechenden Witterungsverhältnissen aber auch geschehen, dass die Inversion bis 3000 m hinaufreicht. Aehnlich wie der Erdboden vermag auch die obere Grenzfläche einer Wolke sich abzukühlen und dann in der darüber liegenden Luft Erkaltung und Inversion zu erzeugen. Eine solche Erscheinung beobachtete Berson (32) gelegentlich einer Ballonfahrt in nahezu 8000 m Höhe.

Derselbe Forscher berechnet aus den bei 75 Luftfahrten gemessenen Temperaturen folgende Mittelwerthe für die verschiedenen Höhen und Jahreszeiten:

Höhe m	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Erde	—	—	—	—	10,4 <sup>0</sup>
1000	— 0,6 <sup>0</sup>	2,5 <sup>0</sup>	11,0 <sup>0</sup>	5,4 <sup>0</sup>	5,4
2000	— 5,1	— 2,1	5,3	1,6	0,5
3000	— 10,8	— 8,6	0,9	— 2,6	— 5,0
4000	— 14,6	— 14,5	— 5,0	— 7,7	— 10,3
5000	—	—	—	—	— 16,6
6000	—	—	—	—	— 24,2
7000	—	—	—	—	— 29,4
8000	—	—	—	—	— 38,3
9000	—	—	—	—	— 46,4

Ueber 4000 m hinaus konnten Mitteltemperaturen der einzelnen Jahreszeiten nicht berechnet werden, weil die Zahl der in solchen Höhen gewonnenen Messungen zu gering ist. Es fanden insgesamt nur 11 Fahrten bis zu 6000 m, 5 bis zu 7000 m und nur 2 bis 8000 m Höhe statt. Bemerkenswerth ist, dass in der Höhe der Herbst merklich wärmer

als der Frühling ist; es rührt dies von der Verspätung der Jahreszeiten her, die in der oberen Luft ganz ebenso wie in den unteren Bodenschichten stattfindet.

Für die verticale Abnahme der Temperatur auf je 100 m fand Berson (32):

Höhe m	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Jahr	Anti- cyclone	Cyklone
0—1000	0,04 <sup>0</sup>	0,49 <sup>0</sup>	0,71 <sup>0</sup>	0,48 <sup>0</sup>	0,50 <sup>0</sup>	0,38 <sup>0</sup>	0,61 <sup>0</sup>
1000—2000	0,42	0,52	0,58	0,43	0,50	0,40	0,55
2000—3000	0,56	0,60	0,53	0,49	0,54	0,53	0,57
3000—4000	0,53	0,51	0,57	0,50	0,53	0,54	0,53
4000—5000	0,67		0,60		0,64	0,64	0,65
5000—6000	0,68		0,72		0,69	0,72	0,67
6000—7000	—		—		0,66	0,71	0,64
7000—8000	—		—		0,72	0,77	0,62
8000—9000	—		—		0,90	—	—

Die durchschnittliche Temperaturabnahme zwischen Erde und 9000 m Höhe beträgt 0,63 m auf 100 m. In der vorstehenden Tabelle zeigen die kleineren Zahlen für die unteren Luftschichten und namentlich für die kalte Jahreszeit, wie der Boden abkühlend auf die ihm nahen Luftmassen wirkt. Die langsamere Abnahme der Temperatur in mittleren Höhen ist auf Condensation des aufsteigenden Wasserdampfes zurückzuführen. In grösseren Höhen nähert sich die Temperaturabnahme der adiabatischen Vertheilung, welche da eintreten dürfte, wo Aenderungen der Bodentemperatur keine Wirkung mehr äussern. In welcher Höhe dies erreicht ist und also der jährliche Temperaturgang aufhört, kann aus den bisherigen Beobachtungen noch nicht entnommen werden. Der tägliche Gang nimmt nach oben hin rasch ab und zeigt dabei wachsende Verspätung, beides namentlich in der warmen Jahreszeit. Am 8. Juni 1898 konnte aus den gleichzeitig in vier Luftballons angestellten Beobachtungen berechnet werden, dass von der am Boden stattfindenden Temperaturänderung in 700 m Höhe noch die Hälfte, in 1100 m ein Drittel, in 1400 m ein Viertel, in 1600 m ein Fünftel, in 2000 m ein knappes Siebentel, in 3000 m ein Zwanzigstel, darüber hinaus verschwindend wenig vom täglichen Gange erkennbar war.

Zum Schluss dieses von der Temperatur handelnden Capitels soll über die Thermometer und ihre Aufstellung berichtet werden. Bekannt ist, dass die beim Erwärmen stattfindende Ausdehnung des Quecksilbers es ist, welche in unseren Thermometern das Steigen hervorruft. Wenn man aber ein Thermometer rascher Erwärmung aussetzt, so beobachtet man zuerst ein kurzes Sinken und dann erst das Steigen des Quecksilbers, denn es erwärmt sich zuerst die Glashülle des Instruments und bewirkt durch ihre Ausdehnung, dass das Quecksilber so lange fällt,