



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

188. Die Schneegrenze

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

Abdachung heisser ist, und dann auch, weil auf dem Nordabhang viel weniger Schnee fällt als auf der Südseite.

188 Die Schneegrenze. Die Temperaturabnahme in den höher über dem Meeresspiegel gelegenen Luftschichten wird dadurch besonders auffallend nachgewiesen, dass auf hohen Gebirgen der Schnee selbst in den Sommermonaten nicht wegschmilzt, dass diese Gipfel Jahr aus Jahr ein mit Schnee bedeckt bleiben. Im Vorübergehen ist der Grenze des ewigen Schnees in den Andes von Südamerika bereits Erwähnung geschehen, wir wollen jedoch diesen Gegenstand noch einer ausführlicheren Betrachtung unterwerfen.

Unter der Grenze des ewigen Schnees oder kurz der Schneegrenze versteht man diejenige Höhe, über welche hinaus der Schnee auf den Abhängen der Gebirge, welche nicht allzu steil sind, so dass er überhaupt auf denselben liegen bleiben kann, selbst in der heissesten Jahreszeit nicht vollständig wegschmilzt.

Solche Jahr aus Jahr ein mit Schnee bedeckte Abhänge werden Schneefelder genannt.

Im Allgemeinen wird natürlich die Schneegrenze um so tiefer gegen den Meeresspiegel herunter rücken, je mehr man sich vom Aequator aus den Polen nähert; doch ist ihre Höhe keineswegs allein durch die geographische Breite eines Ortes bestimmt, sondern sie wird durch mancherlei locale Verhältnisse auf das Mannigfaltigste modificirt.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der Höhe der Schneegrenze in verschiedenen Gegenden der Erde.

Gebirge	Breite	Untere Grenze des ewigen Schnees Meter	Mittlere Temperatur im Niveau des Meeres in der gleichen Gegend	
			des ganzen Jahres	des heissesten Monats
Spitzbergen	77° N.	450	— 8° C.	+ 4° C.
Ostgrönland	74	1000	— 12	5
Nordcap	71	720	+ 2	10
Finnmarken	70	950	0	13
Island	65	940	+ 3	9
Nördlicher Ural	64	1460	— 2	17
Norwegen, im Innern	60—62	1560	+ 4	16
Kamtschatka	56	760	0	15
Altai	50	2140	4	24
Alpen	45 ³ / ₄ —46°	2710	11	18
Kaukasus (Elbruz)	43° 21'	3500	14	22
Pyrenäen	42 ¹ / ₂ —43°	2890	15	24
Aetna	37 ¹ / ₂	2910	18	26

Gebirge	Breite	Untere Grenze des ewigen Schnees Meter	Mittlere Temperatur im Niveau des Meeres in der gleichen Gegend	
			des ganzen Jahres	des heissesten Monats
Himalaya, nördl. Abhang	28° N.	5300
" südl. Abhang	28	4920	20° C.	26° C.
Mexico	19	4520	25	28
Sierra Nevada di Merida	8° 5'	4550	28	28
Vulcan von Tolima	4,46	4670
Quito	0,0	4980	28	28
Cotopaxi	1° S.	4627	26	26
Chimborazo	2	4850	24	26
Bolivia	16	5230	20	22
Peru	20	5750	20	23
Nord-Chile	24	5100	18	22
Mittel-Chile	36	2580	13	18
Süd-Chile	40	1710	12	16
Maghellanstrasse	54	1200	6	10

Wie ungleich die Höhe der Schneegrenze auf den Gebirgen verschiedener Gegenden ist, wird durch Fig. 291 (a. f. S.) anschaulich gemacht, in welcher die vorzüglichsten Höhen von Südamerika, Asien und Europa in Gruppen zusammengestellt sind. Die Lage der Schneegrenze ist durch die hier beginnende hellere Schraffirung zu erkennen. Die den durchlaufenden horizontalen Linien entsprechenden Höhen (in Metern ausgedrückt) sind am rechten Rande der Figur beigesetzt.

Die erste Gruppe links stellt die südamerikanischen Gebirge dar, und zwar ist Nr. 1 der Aconcagua, Nr. 2 der Sorata, Nr. 3 der Sahama, Nr. 4 Chimborazo.

Nr. 5 ist der Kilimandjaro, und dem Himalayagebirge gehören die Gipfel Nr. 6 (Dapsang) und Nr. 7 (Gaurisankar) an, während Nr. 8 den Elbruz im Kaukasus darstellt. Die linke Seite der Himalayagipfel entspricht dem nördlichen, die rechte Seite dem südlichen Abhang, und man sieht bei dem Gaurisankar, dass die Schneegrenze auf dem nördlichen Abhange höher liegt als auf dem südlichen. Beim Elbruz dagegen bezeichnet die linke Seite den östlichen, und die rechte Seite den westlichen Abhang.

Die übrigen Gipfel in unserer Figur entsprechen europäischen Gebirgen, und zwar Nr. 9 dem Montblanc, Nr. 10 den Pyrenäen (Pic d'Aneto), Nr. 11 dem Sulitelma und Nr. 12 dem Horn-Sund-Pic auf Spitzbergen.

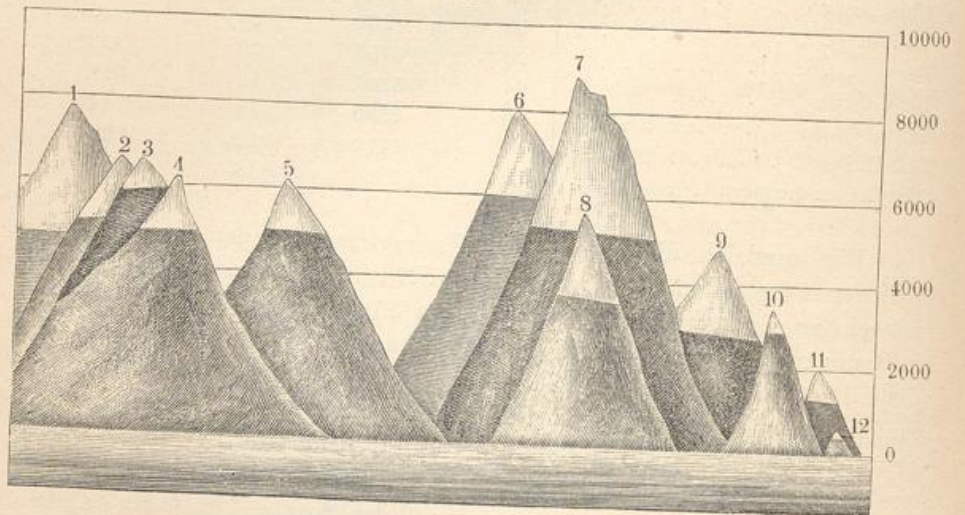
Man glaubte früher, dass sich die Grenze des ewigen Schnees stets in solchen Regionen finden müsste, wo die mittlere Jahrestemperatur 0° C. ist. Wenn es so wäre, so müssten alle Länder, deren mittlere

Jahrestemperatur unter Null ist, beständig mit Schnee bedeckt sein, während wir doch z. B. wissen, dass selbst zu Jakutzk, bei einer mittleren Jahrestemperatur von $-11,1^{\circ}\text{C}$., noch Cerealien gebaut werden.

Die Grenze, bis zu welcher selbst im Sommer der Schnee nicht wegschmilzt, kann also nicht ohne Weiteres aus der mittleren Jahrestemperatur eines Ortes abgeleitet werden, sie hängt nicht sowohl von der mittleren Jahreswärme, als vielmehr von der Vertheilung der Wärme auf die verschiedenen Jahreszeiten ab.

In Jakutzk ist die mittlere Temperatur des heissesten Monats $18,8^{\circ}\text{C}$. Bei einer solchen Wärme muss der Schnee wegschmelzen, der Winter mag noch so kalt gewesen sein. Wenn zu Jakutzk bei unveränderter mittlerer Jahrestemperatur von $-11,1^{\circ}\text{C}$. die Wärme so vertheilt wäre,

Fig. 291.



dass sie nur zwischen 0°C . und -22°C . schwankte, so würde der Schnee ewig liegen bleiben.

Die mittlere Temperatur der Schneegrenze kann also an Orten, welche ein sehr excessives Klima haben, sehr niedrig sein; in solchen Gegenden aber, für welche die Differenz zwischen der Sommer- und Wintertemperatur geringer ist, wird die mittlere Jahrestemperatur an der Grenze des ewigen Schnees höher sein. Da nun zwischen den Wendekreisen die Schwankungen der Temperatur weit geringer sind als in den gemäßigten Zonen und in den Polargegenden, so wird auch die mittlere Jahrestemperatur der Luft an der Schneegrenze in den Tropen weit höher sein als in höheren Breiten.

Denken wir uns einen Ort, an welchem die Temperatur der Luft das ganze Jahr hindurch 0°C . betrüge, so könnte der Schnee, welcher hier fällt, unmöglich wegschmelzen, und man sieht leicht ein, dass, wenn die Temperatur eines Ortes um nur sehr wenige Grade schwankt, die mittlere

Temperatur über 0°C . sein muss, damit der gefallene Schnee vollkommen wegschmelzen kann, wenn man bedenkt, wie viel Wärme beim Schmelzen des Schnees gebunden wird. Es ist daher leicht zu begreifen, dass in den Tropen die mittlere Lufttemperatur an der Schneegrenze über Null ist.

In den Tropen ist die mittlere Lufttemperatur der Schneegrenze $+1,2^{\circ}\text{C}$., während sie in Norwegen vom 60. bis 70. Breitengrade -5°C . ist; in Sibirien ist sie natürlich noch niedriger.

Da die Schneegrenze vorzugsweise von der Temperatur des heissesten Monats abhängt, so muss die Höhe der Schneegrenze in verschiedenen Gegenden, für welche die mittlere Jahreswärme in der Ebene gleich ist, verschieden sein, wenn die Vertheilung der Wärme an beiden Orten ungleich ist, falls die eine Gegend ein Küstenklima, die andere aber ein Continentalklima hat. Bei gleicher mittlerer Jahreswärme in der Ebene liegt die Schneegrenze für ein Küstenklima tiefer als für ein Continentalklima.

So hat z. B. Island und das Innere von Norwegen vom 60. bis 62. Grade fast ganz gleiche mittlere Jahreswärme, in Island ist aber die Sommerwärme geringer, und deshalb liegt auch die Schneegrenze bedeutend (700 m) tiefer.

Je mehr Schnee im Winter fällt, desto heisser muss es im Sommer werden, um ihn ganz wegzuschmelzen; da nun an den Küsten mehr Schnee fällt als im Inneren der grossen Continente, wo die Luft weit trockner ist, so ist darin ein neuer Grund zu suchen, warum an den Küsten die Schneegrenze verhältnissmässig tiefer liegt als im Inneren des Landes.

Die Pyrenäen und der Kaukasus liegen ungefähr in gleicher Breite; die mittlere Jahrestemperatur sowohl als auch die mittlere Sommerwärme ist am Fusse der Pyrenäen höher als am Fusse des Kaukasus, und doch ist die Schneegrenze am Kaukasus um 700 m höher als in den Pyrenäen, weil dort weniger Schnee fällt als hier.

Sehr auffallend erscheint es auch, dass die Schneegrenze auf der nördlichen Abdachung des Himalaya um beinahe 400 m höher liegt als am südlichen Abhange; es wird dies aber begreiflich, wenn man bedenkt, dass gerade die über dem Indischen Ocean mit Feuchtigkeit gesättigte Luft, an den südlichen Abhang des riesenhaften Gebirges anschlagend, dort ungeheure Massen von Regen in den niederen, und von Schnee in den höheren Regionen absetzt, während aus der trockenen Luft auf der nördlichen Abdachung ungleich weniger Schnee herabfällt; ausserdem aber schliesst sich an die nördliche Abdachung die bedeutende Hochebene von Tibet an, während sich das Gebirge auf der Südseite rasch bis zum Spiegel des Meeres herabsenkt.

Das Tafelland von Tibet besteht eigentlich aus mehreren durch Gebirgsketten getrennten Hochebenen von ausserordentlicher Trockenheit, auf welchen die Temperaturschwankungen ungemein gross sind; da diese felsigen und sandigen Hochebenen sich im Sommer durch die Absorption

der Sonnenstrahlen bedeutend erwärmen, tragen sie viel zur Erhöhung der Schneegrenze bei.

Aehnliche Verhältnisse finden sich in den Cordilleren des nördlichen Theiles von Südamerika. Nach den Messungen von Pentland ist die Schneegrenze vom 14. bis zum 18. Breitengrade noch bedeutend höher als unter dem Aequator selbst, was offenbar nur von dem Einflusse der Hochebenen herrühren kann.

Die Grenze des Schnees steigt und sinkt mit den verschiedenen Jahreszeiten; diese Schwankung ist in der heissen Zone Amerikas sehr unbedeutend, sie beträgt, nach Humboldt, nur 80 bis 120 m; man darf jedoch die Grenzen des Schnees nicht mit den Grenzen verwechseln, bis zu welchen noch von Zeit zu Zeit Schnee fällt und auch einige Zeit liegen bleibt. In den mexicanischen Gebirgen liegen die Grenzen, zwischen welchen die Schneegrenze auf- und niedersteigt, schon bedeutend weiter, nämlich um 700 m, aus einander; dieser Unterschied ist leicht zu begreifen, wenn man bedenkt, dass die mittlere Temperatur der drei wärmsten Monate in Mexico um 5° C., in Quito aber nur um 1° bis 2° C. mehr beträgt als die mittlere Temperatur der drei kältesten Monate.

189 **Die Gletscher.** Da der auf den Schneefeldern fallende Schnee nur theilweise wegschmelzen kann, da also jeder frisch fallende Schnee noch alte Schneemassen vorfindet, so muss hier im Laufe der Zeit eine ungeheure Anhäufung von Schnee und Eis stattfinden, und zwar wird dies vorzugsweise in den über der Schneegrenze liegenden Hochthälern der Fall sein, in welchen der Wind den Schnee zusammenweht und in welche er von den steileren sie umgebenden und schützenden Bergkämmen und Gipfeln als Lawinen herabstürzt.

Da nun aber eine solche Anhäufung von Schnee und Eis nicht ins Unendliche fortgehen kann, so muss irgendwie eine Ausgleichung stattfinden, und diese Ausgleichung wird durch die Gletscher vermittelt.

Wenn nämlich die Anhäufung des Schnees, welcher, wie wir alsbald sehen werden, eine allmähliche Umwandlung in körniges Eis erfährt, bis zu einer gewissen Grenze fortgeschritten ist, so kann sich die Masse auf der geneigten Fläche, auf welcher sie liegt, nicht mehr erhalten, sie gleitet theils vermöge ihres eigenen Gewichtes, theils in Folge des Druckes, den höher gelegene Massen auf sie ausüben, auf der schiefen Ebene herab, einen sehr langsam fließenden Eisstrom bildend, der sich bis in wärmere Umgebungen herabsenkt, wo dann die Schmelzung stattfindet, zu welcher die Wärme in der Höhe nicht ausreichte.

Ein solcher aus der Region des ewigen Schnees langsam thalabwärts sich bewegender Eisstrom wird nun ein Gletscher (glacier), in Tyrol ein Ferner genannt.

Der auf den Schneefeldern gefallene Schnee erleidet durch abwechselndes theilweises Aufthauen und Wiedergefrieren allmählich eine gänzliche Umänderung seines Aggregatzustandes. Das durch Schmelzen