



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Leitfaden der Wetterkunde**

**Börnstein, Richard**

**Braunschweig, 1901**

Gletscher. Einwirkung des Waldes auf den Niederschlag.

---

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

aus und der Schlittschuhläufer findet in der That bei grosser Kälte das Eis „hart“. Entsprechend diesen Vorgängen tritt die Regelation auch in grossem Maassstabe auf, wo die angesammelte Schneedecke mächtig genug ist, um durch ihren Druck die unterste Schicht zu schmelzen und das Wasser hervorquellen zu lassen. Sobald aber diese untere Masse dem Druck der darüber lastenden Schneeschicht entzogen ist, erstarrt sie alsbald zu Eis. Durch den Druck der von Neuem nachdrängenden Wasser- und Schneemassen kann das entstandene Eis wieder geschmolzen werden, um als Wasser jenem Druck Raum zu geben und dann von Neuem zu erstarren. Die grossen Ansammlungen von Schnee in den oberhalb der Schneegrenze liegenden Gebirgsgegenden senden auf diese Art Eisströme herab, die anfangs noch eine körnige Structur („Firn“) deutlich erkennen lassen, nachher aber mit wachsender Korngrösse in klares Eis sich verwandeln und als Gletscher bezeichnet werden. Die Bewegung dieser Massen geschieht ähnlich wie diejenige flüssiger Ströme, nur langsamer. So ist die Geschwindigkeit an der Oberfläche und in der Mitte grösser, am Boden und am Rande kleiner, und zu der Abwärtsbewegung kommt, wie v. Drygalski (117) am grönländischen Inlandeis fand, noch ein Einsinken der dickeren und ein Aufquellen der dünneren (Rand-)Gebiete. Derselbe Beobachter maass am grossen Karajak-Eisstrom in Grönland horizontale Geschwindigkeiten, welche von wenigen Decimetern am oberen Ende des Gletschers bis zu 19 m in 24 Stunden an der Meeresküste wuchsen. Trifft der Gletscherstrom auf entgegengesetzte Felsmassen, so wird entweder durch deren Druck das Eis geschmolzen, umgeht als Wasser das Hinderniss und erstarrt dann wieder, oder der Fels wird vom Eise mitgerissen. Die Form des herabgehenden Eisstromes ist daher bedingt durch die Bodenform, über die er hinfließt, und am unteren Rande bildet sich ein Saum von Steintrümmern, die beim Abfliessen des Schmelzwassers liegen bleiben, die sogenannte Moräne. Die Lage des unteren Gletscherrandes hängt von den Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen ab. Der Gletscher reicht im Winter und in kalten Perioden tiefer herab als im Sommer und in wärmeren Zeiten, und die Lage dieses Randes, aus welchem das Schmelzwasser als Bach oder Fluß abwärts strömt, ist ein wichtiges Kennzeichen für klimatische Verhältnisse. Wo ein Gletscher bis zur Küste herabreicht (z. B. in Grönland und Spitzbergen), schiebt er seinen unteren Rand auf das Meer hinaus, und da Eis leichter als Wasser ist, schwimmen die von der See abgebrochenen Gletscherstücke mit der Strömung davon (der Gletscher „kalbt“). Solche Eisberge legen im Meere oft sehr weite Entfernungen zurück und können, da zu ihrer Schmelzung grosse Wärmemengen verbraucht werden, die Meerestemperatur merklich erniedrigen.

Von grosser Bedeutung ist die Einwirkung des Waldes auf den Niederschlag. Dafs derselbe die Temperaturschwankung verringert, wurde schon oben (S. 17) dargelegt. In der warmen Jahreszeit wird also durch Wald die Temperatur erniedrigt und die relative Luftfechtig-

keit erhöht. Danach erscheint die Vermutung berechtigt, dafs auch der Betrag des Niederschlages in der warmen Jahreszeit und, wo diese das jährliche Niederschlagsmaximum enthält, auch der ganze Jahresbetrag des Niederschlages durch Wald vermehrt werde. Dass dies in der That zutrifft, kann man in solchen Fällen nachweisen, wo der Waldbestand einer Gegend regelmässig verändert und die Niederschlagsmengen zugleich gemessen wurden. So hat Blanford (118) für ein im Innern von Indien liegendes Gebiet von etwa 61 000 engl. Quadratmeilen, welches früher entwaldet war und aufgeforstet wurde, regelmässige Zunahme der jährlichen Niederschlagshöhe von 45,3 engl. Zoll im Jahre 1869 bis zu 58,6 Zoll im Jahre 1883 gefunden, während die entsprechenden Zahlen für den Durchschnitt von ganz Indien in den gleichen Jahren zwischen 41,0 und 43,5 Zoll lagen. In Deutschland fand sich Gelegenheit zu einem ähnlichen Vergleich, als inmitten der Lüneburger Haide unweit Münster durch die Provinzialverwaltung von Hannover eine bedeutende Haidefläche zur Aufforstung angekauft und von 1877 ab allmählich bis zum Betrage von 3512 ha mit Forst bedeckt wurde. Die seit 1882 dasselbst angelegte meteorologische Station Lintzel ergab nach Müttrich (119) (ausgeglichene) Jahressummen des Niederschlages, welche von 515 mm im Jahre 1882 bis zu 705 und 668 mm in den Jahren 1889 und 1890 dauernd zunahm, während in den gleichen Jahren an den Stationen Bremen, Hamburg, Oslebshausen, Lüneburg und Gardelegen keinerlei Zunahme erkennbar war. In Procenten der durchschnittlichen Regenhöhe jener fünf Vergleichsstationen betrug diejenige von Lintzel im Jahre 1882 nur 81,8 Proc., stieg aber bis 1888 auf 103,9 Proc.

Diese Erfahrung, dass der Wald den Niederschlag vermehrte, kann freilich nicht ohne Weiteres verallgemeinert werden, namentlich da die zuletzt erwähnten Schlüsse nur auf den Angaben einer einzigen Station beruhen. Dagegen tritt eine andere Wirkung des Waldes überall hervor, nämlich die Regulirung des im Boden befindlichen Wassers. Durch Beschattung sowie durch verringerte Windstärke hindert der Wald die Austrocknung des Bodens und vermehrt dessen Wassergehalt. Dadurch wird bei spärlichem Regen den Bächen und Flüssen waldreicher Gegenden immer noch eine gewisse Wassermenge zugeführt, und andererseits bei aussergewöhnlich niederschlagsreichem Wetter ein grosser Wasserbetrag im Walde zurückgehalten, der nur allmählich dem übrigen Lande zufliesst. Besonders in gebirgiger Gegend ist diese Wirkung des Waldes sehr werthvoll, weil er sowohl durch seine stete Feuchtigkeit das Austrocknen der geneigten Flächen in Zeiten drohender Dürre hindert, als auch namentlich bei Wolkenbruch oder Schneeschmelze das Abschwemmen der fruchtbaren Humusdecke, das massenhafte Herabfliessen des Wassers und die Ueberschwemmung der Thäler verhütet. Der Segen des Waldes besteht also, beim Niederschlag wie bei der Temperatur, im Mildern der Gegensätze.

Dass nicht nur der Wald, sondern überhaupt jede Vegetationsdecke

in dieser ausgleichenden Weise wirkt, zeigten neuere Studien von Wollny (120). Danach erhalten die Flüsse insgesamt weniger Wasser von den mit Pflanzen bedeckten Flächen als von kahlen oder schwach bewachsenen Bodenstücken, weil der Boden unter den Pflanzen mehr Wasser aufspeichert und durch die Pflanzen mehr verdampft als ohne Vegetation. Die lebenden Pflanzen verzögern durch mechanische Hinderung die ober- und die unterirdische Wasserableitung und erzeugen dadurch eine gleichmässigeren Zufuhr des Wassers zu den Flüssen. Auf geneigten Bodenflächen wird die Abschwemmung von Erde und Gesteinsschutt durch Vegetation sehr stark verringert, am meisten durch Wald, in ähnlicher Weise durch dicht stehende Gräser und perennirende Futtergewächse, wesentlich weniger durch Ackergewächse.

Zur Kenntniss der Niederschlagsverhältnisse einer Gegend gehört, wie wir sahen, die Höhe des Niederschlages, d. h. diejenige Höhe in Millimetern, welche die gefallene Wassermenge (nöthigenfalls nach vorausgegangener Schmelzung) ohne Abfliessen und Verdunsten einnehmen würde. Als ein Beispiel für die klimatologische Wichtigkeit dieser Grösse sei die Beziehung angeführt, welche in den Weidebezirken von Australien und Argentinien zwischen der Regenhöhe und dem Ertrag (ausgedrückt durch die Zahl der gehaltenen Schafe) nach Wills (121) besteht:

	Regenhöhe engl. Zoll	Schafe auf einer engl. Quadratmeile
Südaustralien . . . . .	8 bis 10	8 bis 9
Neu-Südwaless (1) . . . . .	13	96
" " (2) . . . . .	20	640
Buenos Aires . . . . .	34	2630

Ausser der Höhe des Niederschlages ist von erheblicher Bedeutung die Häufigkeit, Dauer und Ergiebigkeit der einzelnen Niederschläge. Die Häufigkeit kann beurtheilt werden aus der Zahl der Niederschläge, d. h. derjenigen Tage, an welchen die gemessene Niederschlagshöhe einen gewissen Werth (0,1 oder 0,2 mm) überschritt und genauer noch aus den entsprechenden Zahlen für weitere Schwellenwerthe (1, 5, 10 mm u. s. w.).

Als Regenwahrscheinlichkeit eines Monats bezeichnet man das Verhältniss der mittleren Anzahl der Niederschlagstage zur Gesamtzahl der Tage, als Regendichtigkeit das Verhältniss der gesammten Niederschlagshöhe zur Zahl der Niederschlagstage. Ueber die Dauer des Niederschlages sicheres Erfahrungsmaterial zu gewinnen, ist sehr schwierig, denn selbst die zur Aufzeichnung des Regens an einzelnen Stationen thätigen selbstregistrirenden Apparate pflegen die schwächsten Niederschläge nicht anzuzeigen. Indessen hat Köppen (122) eine Methode an-