



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

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

**Müller, Johann Heinrich Jacob**

**Braunschweig, 1894**

194. Diathermanität des Gletschereises

---

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

Eisstalactiten, wie man sie im Winter an unseren Brunnen beobachtet, bei Hagelkörnern, bei Firn- und Gletscherkörnern u. s. w. nicht erwarten und in der That zeigen sich solche Eisstücke als aus einzelnen krystallisirten Partien zusammengesetzt, welche bunt durcheinander nach den verschiedensten Richtungen orientirt sind. Eine ungefähr 3 mm dicke Platte von Gletschereis erscheint, auf das mittlere Tischlein eines gewöhnlichen Polarisationsapparates gelegt, zwischen gekreuzten Polarisatoren mit rothen, grünen, gelben und blauen Flecken gesprenkelt, welche mit schwarzen und grauen Bändern durchzogen sind. Dreht man die Eisplatte in ihrer Ebene um, so werden einzelne hellere Partien dunkler, dunklere dagegen werden heller.

Diese Erscheinung bleibt so ziemlich dieselbe, wie auch die beiden Schnittflächen gegen die Oberfläche des Gletschers gerichtet sein mögen.

Etwas anders gestaltet sich die Erscheinung, wenn man eine Platte Gletschereis im mikroskopischen Polarisationsapparate betrachtet. Nun zeigen sich farbige Bänder, welche bald mehr bald weniger gekrümmt erscheinen und deren Anblick sich ändert, je nachdem man verschiedene Partien der Platte in das Gesichtsfeld bringt. Hat man es aber mit einer Platte zu thun, welche, als sie noch mit der Gletschermasse vereinigt war, eine horizontale Schicht bildete, so zeigt dieselbe im Allgemeinen zwar dieselben Erscheinungen, an einzelnen Stellen aber erblickt man das Ringsystem einaxiger Krystalle mit dem schwarzen Kreuz so rein und schön wie in Platten von See-Eis.

Aus dem Allem ergibt sich nun, dass das Gletschereis aus krystallinischen Schichten zusammengesetzt ist, welche nach allen möglichen Lagen bunt durch einander liegen und deren Axen nach allen möglichen Lagen orientirt sind; nur an einzelnen Stellen findet sich, wie bereits Grad nachgewiesen hat, regelmässig krystallisirtes Eis, dessen optische Axe wie die des Oberflächeneises vertical gestellt ist. Diese Orientirung kommt aber, wie bereits gesagt, nur einzelnen Partien und keineswegs der ganzen Gletschermasse zu, so dass man es hier offenbar mit Eis zu thun hat, welches vorher in Höhlungen und Canälen als Flüssigkeit vorhanden war und erst nachträglich erstarrte.

**194 Diathermanität des Gletschereises.** Nicht selten findet man im Inneren des Gletschereises Steine von 1 bis 30 cm Durchmesser, welche stets die Eigenthümlichkeit zeigen, dass sie keineswegs ringsum von Eis umgeben sind, sondern, dass sich oberhalb derselben ein hohler, gewölbeartiger Raum befindet, wie dies Fig. 308 anschaulich machen soll, dessen Querschnitt der Horizontalprojection des Steines gleich ist und dessen Höhe 5 bis 10 cm beträgt.

Forel, welcher diese Erscheinung näher untersuchte, fand dergleichen nur bis zu einer Entfernung von 40 cm von der Eiswand, sei es nun senkrecht unter der Oberfläche des Gletschers, sei es in Spalten bis zu einer Tiefe von 3 bis 4 m in horizontaler Richtung von der senk-

rechten Eiswand. Den Schlüssel zur Erklärung dieser auffallenden Erscheinung fand Forel in einem Versuch, welchen Dollfuss-Ausset angestellt hatte. Um den Nullpunkt eines Thermometers zu controliren, senkte er die Kugel desselben 3 cm tief in ein Gefäß mit Schnee. Im Schatten stellte es sich in der That auf  $0^{\circ}$ , aber den Strahlen der Sonne ausgesetzt, stieg es bis auf  $0,4^{\circ}$ . Der Versuch wurde in gleicher Weise

Fig. 308.

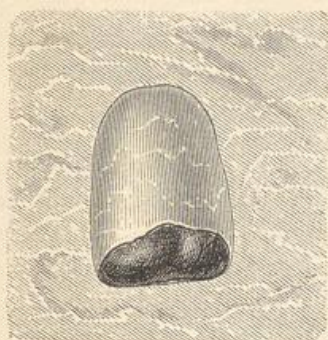
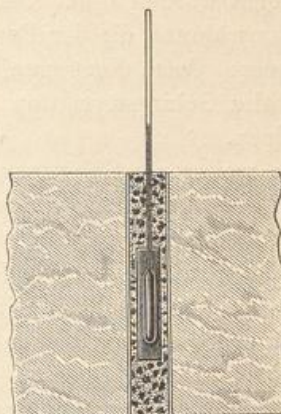


Fig. 309.



wiederholt, nachdem die Thermometerkugel mit einer Schicht von geschmolzener, durch Kohlenpulver geschwärzter Seife umgeben worden war. Im Schatten stellte es sich wieder auf  $0^{\circ}$ , den Sonnenstrahlen ausgesetzt stieg das in den Schnee eingesenkte Thermometer auf  $+ 4^{\circ}$  C.

Forel wiederholte diesen Versuch in der durch Fig. 309 erläuterten Weise: Das Gefäß des Thermometers wurde zunächst in das Innere einer Glasröhre von 1 cm Durchmesser und 7 cm Höhe eingesetzt und die Höhlung mit geschmolzenem Wachs gefüllt, welches durch feines Kohlenpulver geschwärzt war. Sodann wurde in ein 15 cm dickes Stück klaren Flusseises mittelst eines Strahles warmen Wassers ein 2 cm weites, zu seiner Oberfläche rechtwinkliges Loch gebohrt, das untere Ende desselben mit Schnee verstopft und dann die Glasröhre mit dem vollständig erkalteten Thermometergefäß in die Höhlung eingesetzt. Nachdem auch das obere Ende des Eisrohres mit Schnee zugestopft worden und das Ganze (8. Januar 1871) an einem beschatteten Orte aufgestellt worden war, stellte sich das Thermometer auf  $0^{\circ}$  fest, den Strahlen der Sonne ausgesetzt stieg es aber rasch und zwar in einer halben Stunde auf  $+ 15^{\circ}$ , in einer Stunde auf  $16,8^{\circ}$ , während die Temperatur des ringsum befindlichen Eises doch nicht über  $0^{\circ}$  sein konnte. Das Eis lässt also Wärmestrahlen durch, welche erst von dem geschwärzten Wachs absorbirt und in fühlbare Wärme verwandelt werden.

Ebenso verhält es sich mit den Steinen; sie werden durch Strahlen erwärmt, welche durch das  $0^{\circ}$  warme Eis hindurchgegangen sind, ohne

es zu schmelzen; der erwärmte Stein bewirkt eine Schmelzung der Eistheilchen, mit denen er in Berührung kommt, und da das auf diese Weise gebildete Wasser durch Spalten und Canäle abfließt, so bildet er selbst die Höhlung, auf deren Boden er liegt.

195 **Die Gletscher verschiedener Gegenden.** Wir haben bis jetzt nur die Gletscher der Alpen betrachtet, welche vorzugsweise näher untersucht worden sind. Sehr mächtige Gletscher finden sich im Kaukasus, während die der Pyrenäen viel weniger ausgedehnt sind als die der Alpen. Auch Norwegen hat bedeutende Gletscher aufzuweisen, obgleich die Gebirgsformation ihrer Bildung nicht so günstig ist, als in den Alpen.

Je weiter ein Gebirge von dem Aequator entfernt ist, desto tiefer werden sich die Gletscher herabsenken, weshalb sie in den Polargegenden in sehr bedeutender Ausdehnung auftreten. Der zehnte Theil der Insel Island ist mit Gletschern bedeckt, und Grönland ist fast vollständig vergletschert; hier sowohl wie in Spitzbergen und bei der Maghellanstrasse reichen die Gletscher bis zum Meere hinab. Solche in das Meer vorgeschobene Gletschermassen werden öfters durch mancherlei Ursachen vom Lande losgelöst, und werden dann durch die Meeresströmungen als kolossale Eisberge weit von dem Orte ihrer Entstehung weggeführt.

Ausserhalb der Polargegenden findet man in keinem anderen Theile der Erde eine solche Anhäufung von Gletschern, wie in West-Tibet. Während das Mer de glace ungefähr 12 km und der Aletsch-Gletscher ungefähr 23 km lang sind, kommen hier von den mächtigen über 800 m hohen Gipfeln zahlreiche Gletscherströme herab, deren Länge 30 bis 60 km beträgt. Auch alle anderen Gletscherphänomene zeigen sich hier in riesigem Maassstabe; so sind dort die Spalten im Eise von grosser Breite und furchtbarer Tiefe. Bei einem Versuche, die Dicke des Eises in einem dieser gähnenden Abgründe zu messen, erreichte die 49 m lange Leine den Boden nicht. Messungen an den Enden der Gletscher ergaben eine Dicke von 100 bis 130 m; höher oben ist sie jedenfalls noch beträchtlicher. An der Oberfläche bilden sich Wasserströme und Seen von 1 bis 3 km Länge, deren Wasser gelegentlich mit einem lauten, brüllenden und intermittirenden Geräusch in grossen Höhlen oder „moulins“ verschwindet.

Der Hauptgletscher des Baltoro zeigt eine wunderbare Anzahl riesiger Moränen, welche ihn streifenförmig in 15 Linien aus verschiedenem Gestein, wie grauem, gelbem, braunem, blauem und rothem, in verschiedenen Schattirungen überziehen, aber nur auf dem oberen Theile des Gletschers ganz getrennt von einander lagern, während sie am unteren Ende die ganze Oberfläche bedecken, so dass sie das Eis vollständig verbergen. In der Mitte dieser Moränen befindet sich ein Streifen von riesigen Eisblöcken, wie er auf anderen Gletschern noch nicht beobachtet worden ist (Petermann's Mittheilungen 1863, S. 66).