



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

193. Doppelte Brechung des Gletschereises

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

wie es scheint, auch von dem Klima der Gegend, in welcher die Gletscher sich befinden, ab. Während in den Alpen und den meisten bekannten Gebirgsgegenden grosse Gegenstände die erwähnten Gletschertische bilden, so werden dort kleine Gegenstände durch die Sonnenstrahlen stärker erwärmt, als das darunter befindliche Eis, und da sie überdies wegen ihrer verhältnissmässig grossen Oberfläche die Wärme rasch an das Eis abgeben, so bringen sie dasselbe zum Schmelzen, und sinken dadurch in das Eis ein. In Grönland ist dieselbe Erscheinung auch bei grösseren Steinen beobachtet; sie bilden dort keine Gletschertische, sondern Löcher im Eise, durch die sie sich allmählich in verticaler Richtung abwärts bewegen. Steine, welche entweder durch Spalten hinabgefallen oder vom Boden des Thales losgelöst in die untere Fläche des Gletschers gleichsam eingebacken sind, werden mit dem Eise allmählich über den Boden des Gletscherthales hingeschoben, indem sie gleichzeitig durch die Last des über ihnen liegenden Eises gegen den Boden angepresst werden. Diese Steine und der Felsboden, über welchen sie hingeschoben werden, werden durch ihre gegenseitige Reibung zu einem feinen Staub zermalmt, welcher das Wasser des aus dem unteren Ende des Gletschers hervorströmenden Baches trübe und milchig macht. Die Felsen des Thalgrundes und der Seitenwände werden natürlich die Spuren dieser gewaltigen Reibung zeigen; die scharfen Ecken und Kanten der Felsen werden abgestumpft und gerundet, die Flächen werden geebnet und förmlich geschliffen und polirt, und da, wo zufällig einzelne lose Gesteinstücke zwischen dem Gletschereis und den seitlichen Felsen eingekeilt sind, werden durch das gewaltsame Fortschieben dieser Gesteinsfragmente in den seitlichen Felswänden Ritzen und Streifen hervorgebracht, welche die Wirkung der Gletscher wesentlich von der abrundenden und glättenden Wirkung des fliessenden Wassers unterscheiden.

Doppelte Brechung des Gletschereises. In dem Lehr- 193
buche der Physik ist gezeigt worden, dass das durch Gefrieren einer freien Wasseroberfläche gebildete Eis ein optisch einaxiger Krystall ist, dessen Axe rechtwinklig steht zur natürlichen Oberfläche der Eisplatte, und dass eine solche Platte, in entsprechender Weise dem polarisirten Lichte ausgesetzt, das bekannte Ringsystem mit schwarzem Kreuze zeigt.

Parallel mit der Axe, also rechtwinklig zur natürlichen Oberfläche geschnittene Eisplatten verhalten sich im polarisirten Lichte ganz so, wie gespaltene Gypsblättchen, nur sind sie weit dicker als Gypsblättchen, welche die gleiche Farbe zeigen. Solche parallel mit der Axe geschliffene Eisplatten, welche die brillanten Farben zweiter und dritter Ordnung zeigen, sind ungefähr 1 mm dick.

Eine so regelmässige Krystallstructur, wie man sie bei solchem Eise beobachtet, welches sich durch Gefrieren ruhig stehenden Wassers bildet, kann man bei unregelmässig zusammengefrorenen Eismassen, z. B. bei

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-