



Beobachtungen über Eiskristallbildung, Grundeis und Bodeneis.

Nach Vorträgen von Ing. Oskar Gahrn, Alswiki (Lettland), vor dem Naturforscher-Verein zu Riga 1934.

Über die Eiskristallbildungen, soweit sie sich auf das Grundeis beziehen, sei auf die Beobachtungen hingewiesen, die teilweise in dieser Zeitschrift veröffentlicht sind¹⁾. Besondere Beachtung verdienen die Erscheinungsfolgen der Grundeisbildungen²⁾, wie die Verstopfung von Wasserläufen und die Vereisung von Wasserfällen. Diese Vorgänge können sich im Verlaufe von wenigen Stunden vollziehen. Es ist wahrscheinlich, daß derartige Eisbildungen auch von Einfluß auf die Änderungen der Abflußrichtungen während der diluvialen Eiszeit gewesen sind. Die Verstopfung von Wasserläufen durch Grundeis entsteht, indem sich die plättchenförmigen Eiskristalle in großen Massen an die Flußsohle ansetzen³⁾ und das Flußbett stellenweise inselartig bis an die Wasseroberfläche anfüllen. Die Beobachtung der Vereisung von Wasserfällen zeigte, daß die Grundeiskristalle am Abfallende des Flußbeckens, an Steilen und Felsvorsprüngen, als traubenartige Eisbildungen ansetzten und bald den Fall entlang herabhängende Eismassen bildeten. Diese Eismassen sind nach ihrer Entstehung noch weich und gefrieren erst später zu einer kompakten Eismasse.

Weniger bekannt als die Grundeisbildungen sind die Eiskristallbildungen auf ungefrorener Erdoberfläche, welche in verschiedenen Formen vorkommen. Fast in jedem Herbst kann man während der ersten Fröste auf Moorboden wie auch auf lockerem, feuchtem Sande emporwachsende Eiskristalle beobachten. Die Bodentemperatur betrug während der Beobachtungsperiode unter der Erdoberfläche $+1^{\circ}\text{C}$, in der Berührungsfäche der Eiskristalle mit dem ungefrorenen Erdboden ungefähr -1°C , die Lufttemperatur schwankte zwischen -2° und $-5,5^{\circ}\text{C}$. Es ließ sich feststellen, daß die Eiskristalle von der Berührungsfäche des Eises mit dem ungefrorenen Boden aus anwachsen, indem sich der aus dem Boden strömende Wasserdampf in Eiskristallform an die Sohle der Eisbildungen ansetzt. Die Eiskristalle stellen prismatische augenscheinlich trigonal-hexagonale, zu einem Bündel geschlossene Bildungen dar, welche sich in einzelne Prismen spalten lassen. Bei höheren Kristallen trennen sich die einzelnen Prismen oben voneinander und biegen sich nach den Seiten um. Während der günstigsten Wachstumsperiode war das Anwachsen der Kristalle auf bis zu 10 cm täglich zu schätzen, wobei eine maximale Gesamthöhe von 30 cm erreicht wurde.

Dieselben Eiskristalle in geringerer Größe finden sich auch auf anderem Boden, falls derselbe nur genügend durchlässig für vorhandene aufsteigende Wasserdämpfe

ist. Die beschriebenen Kristalle bilden sich auch unter der Erdoberfläche. Ein aus gefrorenem Boden gestochener Erdwürfel wog 7,4 kg, nach dem Auftauen jedoch bloß 4,7 kg, das überschüssige Wasser war während des Gefrierens in Eiskristallform aufgenommen worden. Die beschriebene Eisbildung soll weiterhin „Kristallgrundeis“ genannt werden.

Fortlaufend angestellte Versuche erwiesen, daß künstlich durch Emporheben der gefrorenen Erdkruste geschaffene Hohlräume mit den gleichen Kristallen vollwachsen. Durch Einführung von feuchter Luft unter die gefrorene Erdoberfläche wurden ähnliche Resultate erzielt. Laut Mitteilungen aus Sibirien sollen sich dort unter der durch das Eis emporgehobenen Erdoberfläche Eismassen bis zu 12000 m³ Inhalt gebildet haben.

Den beschriebenen Kristallgrundeisbildungen ist auch eine größere Rolle bei früheren und jetzigen Eiseinwirkungen auf die Erdoberfläche zuzuweisen. So sei der Zuwachs der diluvialen Eismassen nicht allein durch Niederschläge von oben aus entstanden, sondern auch von unten aus durch Kristallgrundeis, wobei sich der Zuwachs nicht nur auf die polaren Eismassen, sondern auch auf das Inlandeis bezieht.

Zur näheren Begründung wurden die Verhältnisse in Grönland herangezogen. Nach Drygalski und anderen sei die Temperatur des Grönlandeises an der Berührungsfäche mit dem Erdboden nahe dem Nullpunkt. Es sei anzunehmen, daß der Erdboden in den Niederungen und Ebenen Grönlands unter den Eismassen nicht gefroren sei, auch dürfte der fast hermetisch abgeschlossene Erdboden genügend Feuchtigkeit und Wasserdampfbildung aufweisen. Die physikalischen Vorbedingungen für die untere Kristallgrundeisbildung seien demnach vorhanden. Dasselbe könnte auch für die Eiszeiten zutreffen. Es bleibe allerdings die Frage offen, welchen Einfluß der gewaltige Druck auf die Kristallgrundeisbildung haben könne, und ob der Erdboden wasserhaltige Gase unter genügendem Druck habe ausströmen lassen können. Es könnten sich jedoch durch die Gletscherbewegung unter dem Eise Flächen mit vermindertem Druck bilden, was die Möglichkeit von Temperaturniedrigungen und verstärkter Kristallgrundeisbildung gewähre.

Nach Chamberlin sind im Grönlandeise Schuttmassen nebst größeren Blöcken bis zu 100-m hoch im Eise eingeschlossen, wobei der untere schuttgefüllte feingeschichtete Teil des Eises scharf gegen den oberen weißen, schuttfreien und nur undeutlich geschichteten absteht. Ließe sich dieser Unterschied nicht durch die Kristallgrundeisbildung von unten und die Eisbildung durch Niederschläge von oben aus erklären?

Infolge der Plastizität des Eises müßten die dem spezifischen Gewicht nach bedeutend schwereren Moränen-

¹⁾ Diese Z. 1931, H. 22, S. 269; 1932, H. 1, S. 11.

²⁾ Vgl. die Besprechung von Dr. Jakuschoff, Über Grundeis, Erscheinungen und Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung; diese Z. 1935, H. 1, S. 66.

³⁾ Einzelne nachträglich eingegangene Lichtbilder folgen im nächsten Heft.