

lag. Ein Pegel ergab innerhalb von zehn Tagen eine Abschmelzung von 20 *cm*, wodurch aus der Schuttwand der Innenmoräne eine Schuttmenge von 60–100 *dm*³ entblößt wurde. Aus dieser Messung folgert der Verfasser, daß der Gletscher in dem Bereiche, aus welchem der Schutt dieser Innenmoräne stammt, jährlich sein Bett um 2–3 *cm* erniedrige.

Ganz ähnliche Werte werden auch aus der Messung des Schutthaltens einer kleinen Innenmoräne gewonnen, welche ihr Material von einer Felswand herzieht, deren Oberflächengröße bestimmbar ist. Nach diesen Berechnungen würde ein Gletscher sein Bett in 30–50 Jahren um 1 *m* vertiefen und also viel kräftiger bearbeiten, als dies durch die Einwirkung von fließendem Wasser geschehen könnte.

Stützen sich auch diese Berechnungen vorläufig auf viel zu wenig umfangreiche und nur einseitige Beobachtungen, so zeigen sie jedoch, wie wichtige und entscheidende Fragen durch weitausgedehnte und verfeinerte Messungen dieser Art zu beantworten wären. Der Verfasser versäumt nicht, diese mächtige Erosionskraft auch auf die alten Gletscher zu übertragen und dadurch die Wahrscheinlichkeit seiner Hypothese über die Bildung der Taltröge zu stärken.

Zum Schluß beleuchtet er noch kurz die Wegschaffung der ungeheuren Schuttmassen, welche nach diesen Annahmen die Gletscher ausladen müßten. Da keine passenden Messungen noch vorliegen, werden die Angaben der Brüder Schlagintweit über die Schuttzufüllung des Stausees des Vernagtferners in den Jahren 1845–1847 herangezogen.

Aus diesen scheint allerdings eine so ungeheure Schuttablagerung zu folgen, wie sie jener gewaltigen Erosion der Gletscher entsprechen würde.

(Dr. O. Ampferer.)

H. Crammer. Eis- und Gletscherstudien. Mit 3 Tafeln und 30 Textfiguren. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. XVIII. Beilageband. 1 Heft. Stuttgart 1903.

Zahlreiche Beobachtungen über Bildung, Kristallformen, Schichtung sowie inneren Bau und Kristallorientierung des Wassereises (See- und Rieseis) finden sich (im ersten Teil der Abhandlung unter einheitlichem Gesichtspunkte angeordnet und werden durch sehr hübsche Abbildungen von einzelnen charakteristischen Schmelzfiguren erläutert.

Der zweite geologisch interessantere Teil beschäftigt sich mit dem aus Schnee entstandenen Eis, mit den Gletschern.

Die Untersuchung der Entstehung und des Wachstums des Gletscherkorns bildet die Einleitung.

Die erste Anlage eines jeden Kristalls (Korns) ist durch ein Schneesternchen oder eine Schneenadel gegeben. Das Wachsen der Kristalle geschieht vor allem durch Überkristallisieren bei Wärme oder Wasserzufuhr, indem die größeren Kristalle aus der Nachbarschaft Moleküle an sich reißen und angliedern. In den Firnfeldern bildet sich, je nachdem die einzelnen Schneelagen mehr oder weniger vollständig in Eis verwandelt sind, eine Schichtfolge von weißlichem luftblasenreicherem und blauem luftblasenärmerem Eise.

Von einer solchen Schichte zur anderen findet nun nach den Angaben des Verfassers kein Überkristallisieren statt, weil dasselbe durch Staublagen verhindert wird.

Während im Firngebiet solche Schichtung herrscht, begegnen wir in den tieferen Teilen der Gletscher der sogenannten Blaublätterstruktur, richtiger Blätterstruktur, weil die ganze Eismasse aus blauen und weißlichen Blättern (sehr flachen Linsen) zusammengefügt erscheint.

Auch hier findet kein Überkristallisieren über die Blätterfugen statt. Die Blätter selbst aber stehen in der Bewegungsrichtung des Eises und senkrecht zu der des Druckes, während die Firnschichten im Firnbecken annähernd entsprechend dem Untergrunde angeordnet liegen.

Crammer hat den Zusammenhang der beiden Erscheinungen verfolgt und kommt zu dem Schlusse, daß die Blätterstruktur durch vielfältiges Zusammenfallen, Gleiten und Auswalzen aus den Firnschichten hervorgegangen sei.

Aus den verschiedenen Geschwindigkeiten der einzelnen Lagen des Gletschers folgt, daß er sich nicht durch Rutschen der ganzen Masse am Untergrund, sondern durch gegenseitige Verschiebung seiner Teilchen bewegt.

Das kann nun nach Ansicht des Verfassers nur dadurch geschehen, daß die Staublagen das Gefüge der Firneismassen lockern und so eine Verschiebung in der Weise ermöglichen, daß die einzelnen Firnlagen als Ganzes im Zuge der Schwere nach abwärts übereinander hingleiten. Auch im geblättern Eise geht die Gesamtbewegung durch Verschiebungen längs der Blätterflächen vor sich. So bilden die durch Schichtung oder Blätterung gesonderten Firn- oder Eislagen gewissermaßen die tektonischen Elemente für den Aufbau und die Bewegung der Gletscher.

Den Zusammenhang zwischen Schichtung und Bänderung (Blätterstruktur) der Gletscher hat auch H. Hess untersucht und darüber im neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1902, I. Bd., S. 23—34 berichtet. Ihm gelang es auf experimentellem Wege durch Druckumformung von Wachsschichten ganz ähnliche Erscheinungen zu erzeugen, wie sie die Gletscherbänder aufweisen. Er kommt zu dem Schlusse, daß die meist horizontalen Schichten des Firns beim Übergang aus dem weiten Firnbecken in das enge Tal, das die Gletscherzunge bestreicht, in löffelförmig ineinandergefügte Lagen (die Gletscherbänder) umgeformt werden. Er ist der Ansicht, daß die Grenzflächen der Blätter und Schichten nur in den seltensten Fällen eine Bedeutung für die Gletscherbewegung gewinnen.

(Dr. O. Ampferer.)

M. Gortani. *Sugli strati a Fusulina di Forni Avoltri.* Bollettino della Società Geologica Italiana. Vol. XXII. Roma 1903. Fasc. II, pag. CXXVII.

In Nr. 15 der Verhandlungen 1903, pag. 309 wurde bereits auf ein neues, von M. Gortani entdecktes Vorkommen fossilführender Troglkofelschichten bei Forni Avoltri auf der Südabdachung der karnischen Hauptkette hingewiesen, dessen Lagerungsverhältnisse zunächst nicht sicher präzisiert werden konnten. Auf Grund nachträglicher Begehungen teilt nun der Genannte in einer kurzen Notiz seine Wahrnehmung über diesen Punkt mit und konstatiert das Vorkommen einer mehr als 3 km im Streichen ausgedehnten, an 200 m mächtigen Ablagerung im Liegenden des vom Rio Rosso durchschnittenen Grödener Sandsteines auf der Nord- und der Ostflanke des Colle di Mezzodi.

Diese Mitteilung vermag insofern in stratigraphischer Hinsicht Interesse zu erwecken, als im Liegenden der durch Fossilien sicher charakterisierten Troglkofelschichten nunmehr zweifellos auch die oberkarbonischen Auernig-schichten nachgewiesen werden konnten.

Im Rio Rosso-Durchschnitte traf M. Gortani von unten nach oben: silbergraue Sandsteine mit spärlichen Brachiopoden (Spirifer?), Quarzkonglomerate, schwarze Fusulinenkalke mit Cephalopodenresten, rote glimmerige Sandsteine mit Fusulinen, durch Wechsellagerung verbunden mit rötlichen, Fusulinen und Schwagerinen führenden Kalken, letztere den Troglkofelschichten entsprechend. Darüber lagern dann in großer Mächtigkeit die Konglomerate und Grödener Sandsteine mit lokalen Einschaltungen einer dem Uggowitzer Vorkommen ähnlichen Breccie.

Es zeigt sich somit hier abermals die stratigraphische Verbindung der Auernig- und Troglkofelschichten, anderseits aber jene Ablagerungslücke an der Basis des mit Uggowitzer Breccie alternierenden Verrucano, die nun bereits an vielen Stellen der Südalpen nachgewiesen werden konnte. (G. Geyer.)