

VI. E X O G E N E S.

Karsterscheinungen im hohen Norden.

Von Alois Kieslinger.

(Mit 1 Textabbildung und 2 Tafeln.)

Im allgemeinen ist die Verwitterung im hohen Norden, die man vereinfacht als periglazial bezeichnet, fast ausschließlich von physikalisch-mechanischen Vorgängen beherrscht, gegen welche die chemischen Vorgänge infolge der Kälte fast vollkommen zurücktreten.

Es sind eben nur sehr schwache und auch seltene chemische Erscheinungen, wie sie z. B. E. Blanck von der Bodenbildung in Spitzbergen beschrieben hat (1). Natürlich gibt es im äußersten westlichen Küstengebiet Norwegens, besonders im Lofot (2), auch eine chemische Verwitterung, vgl. etwa die Berichte von Blanck, Giesecke, Keese (3). Hier ist jedoch zu berücksichtigen, daß es sich dabei vielfach nicht um ausschließlich rezente Bildungen handelt, sondern daß am Rande und im Lee des Inlandeises doch beachtliche Reste von älteren, vor- oder zwischen-eiszeitlichen Verwitterungsböden erhalten geblieben sind. Man hat sie — zu Unrecht — gelegentlich in Abrede gestellt, so z. B. Grönlie (4). Sie sind wiederholt einwandfrei beschrieben worden (5) und ich selbst habe sie während eines dreijährigen Aufenthaltes in Nordnorwegen eingehend beobachten können, worüber ich an anderer Stelle berichten werde. Im nordischen Hochgebirge freilich ist sehr wenig von der chemischen Verwitterung zu sehen, es sieht wirklich meist so aus, „als ob es erst gestern von den Gletschern verlassen worden sei“.

Nach allem bisher Bekanntem möchte man annehmen, daß Karsterscheinungen, also ein typischer Fall der chemischen Verwitterung, in höheren Breitengraden heute nicht mehr entstehen oder sich wenigstens nicht mehr wesentlich weiter entwickeln können. Tatsächlich sind sie, soweit mir bekannt, auch aus dem hohen Norden nicht beschrieben worden, denn der Zerfall der Marmore auf Spitzbergen (6) ist ja rein mechanischer Vorgang.

Die nördlichsten mir aus dem einschlägigen Schrifttum bekannt gewordenen Fälle von Karsterscheinungen in kalten Klimaten. betreffen silurische Kalke auf Osel, in Livland und Estland, Devonkalke in Nischni Nowgorod, Ufa, Perm, Karbonkalke in Toulou und Rjäsan (7).

Hochgebirgskarst ist allgemein bekannt, auch aus dem Himalaya, kürzlich z. B. auch aus den peruanischen Anden durch K i n z l aus über 4000 m Höhe beschrieben (8). Die dortigen klimatischen Verhältnisse sind aber doch nicht so ohne weiteres denen der Nordländer gleichzusetzen, ganz abgesehen davon, daß Karsterscheinungen in nordischen Gebirgen bisher unbekannt waren.

Es war mir daher im höchsten Grade überraschend, im Zuge geologischer Aufnahmen für einen Eisenbahnbau in kristallinen Marmoren Nordnorwegens im Gebirge regelrechte Karsterscheinungen anzutreffen, die nicht als präglazial gedeutet werden können. Dies

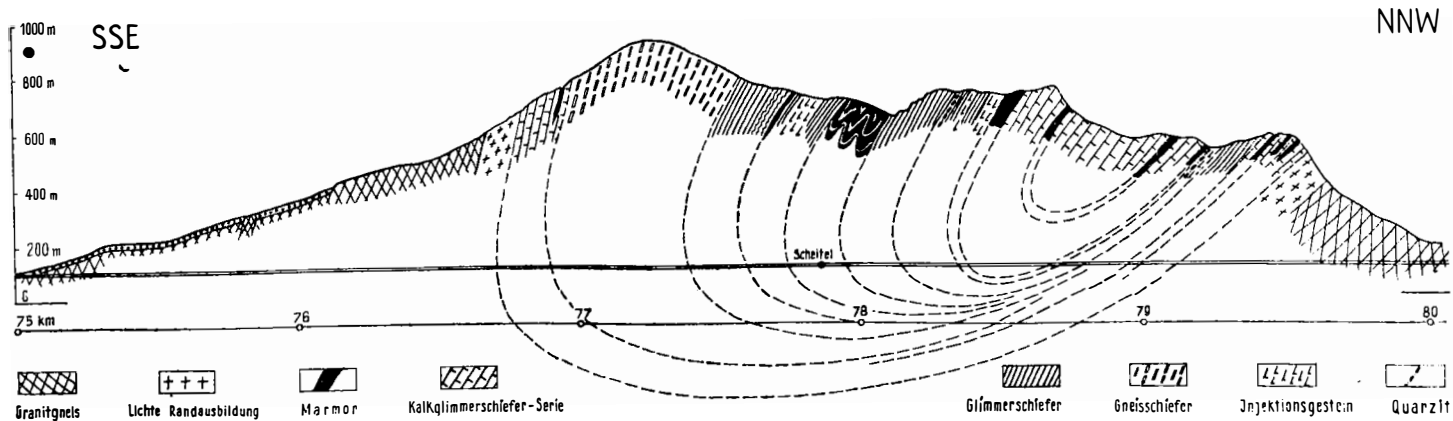


Abb. 1. Geologische Prognose für den Tunnel durch das Sildhopfjell.

mag einen kurzen Hinweis rechtfertigen. Leider sind bei Kriegsende alle meine Tagebücher, geologischen Karten usw. verloren gegangen, nur einige Filme und ein Profil durch einen Zufall erhalten geblieben. So muß ich versuchen, nach acht Jahren einiges aus der Erinnerung zu rekonstruieren.

Lage und Geologie. Fährt man aus dem großen dreieckigen Einbruchsbekken des „Vestfjordes“ (der natürlich kein Fjord ist) den Nordfolla nach Osten hinein, dann verengt er sich bald zum Mörsvikfjord, an dessen Ostende zwei winzige Weiler Mörsvik und Sildpollnes liegen (in 5°8' östlicher Länge von Oslo, in 67°42' nördlicher Breite). Wenn man dort an Land geht oder wenn man von Süden auf der Reichsstraße 50 dorthin kommt, so erblickt man im Osten einen Steilanstieg von 900 m zu einem Gebirgszug, dem Sildhopfjell, dessen ganze Ausdehnung von unten nicht beurteilt werden kann. Er besteht aus mehreren von SW nach NE streichenden, gegen NE etwas divergierenden Ketten, zwischen denen ein langes Hochtal liegt, dessen nördlichster Teil noch von einem 7 km langen See, dem Slonkajavrr, erfüllt ist. Es findet nur durch drei scharf eingeschnittene Klambäche eine Entwässerung (Skravdalen zum oberen Sildhopfsee, Slonkajokka zum Sjøendvatn [„Siebenten See“], Kvitsteinelv zum Rekvatn) statt. Der Nordwestrand dieser im ganzen 20 km langen Hochtalung wird 6 km vom Kamm des Sildhopfjells im engeren Sinne, weitere 6 km von einer unbenannten streichenden Fortsetzung, nochmals 6 km vom Kamm des Slonkajokka und schließlich vom Rekvatind gebildet. Der Südostrand der Hochtalung wird vom rund 7 km langen Kobvatsfjell mit Höhen bis 1022 m und dem Raskocokka (höchster Punkt 1145 m) gebildet.

Die Gesamterscheinung dieses Gebirges mit seinen linearen Formen fällt vollkommen aus ihrer Umgebung heraus, die durch die runden Taltrogformen mit schon sehr spärlichen Resten der alten hohen Flachformen gekennzeichnet ist. Der Unterschied ist durch die Gesteine bedingt. Im Bereiche des Sildhopfjells ist dem sonst die Landschaft beherrschenden Granit eine enggepreßte, gegen NNW überkippte Synklinale von Glimmerschiefern, Kalkglimmerschiefern, Marmoren, Schiefergneisen, Quarziten usw. eingelagert. Die Synklinale hat ein achsiales Gefälle gegen Nordosten, daher das Divergieren der Kämme, die den Schichtköpfen folgen. Diese Gesteine entsprechen der „Glimmerschiefer-Marmorgruppe“ Vogts (9).

Karsterscheinungen. Die das Hochtal der Länge nach durchstreichenden Marmorzüge sind nun der Sitz der Karstbildungen. Am schönsten sind sie im südwestlichsten Teil der Mulde entwickelt, zwischen Sildhopfjell s. s. und Kobvatsfjell. Der auf der Karte von 1911 eingezeichnete Gletscher ist seit der Aufnahme stark zurückgegangen. Der Abfluß des Gletscherrestes bzw. der Schmelzwässer von den Schneefeldern endet blind in einem winzigen Tümpel in rund 730 m Seehöhe, an dessen Nordende eine typische Bachschwinde das Wasser in einen rund 250 m langen Tunnel durch die das obere Becken abschließende Felsschwelle nach Norden hinunterführt. Der Fels besteht aus einem glimmerreichen grobkörnigen Marmor, der im

Hangend wie Liegend in Kalkglimmerschiefer übergeht. Der Tunnel hat Weiten von 3—4 m. Sein Oberende ist durch Frostverwitterung stark nachgebrochen, daher dort die eckigen Bruchformen im Marmor. Allenthalben aber sind im ganzen Bereich kleinere Schlucklöcher, deren Wände von Rillenkarren und Kluftkarren gefurcht sind. Auch an glatten Felsen (geschliffenen Rundhöckern) sind Karren häufig. Hier werden sie für uns besonders wichtig, weil sie Betrachtungen über das Altersverhältnis zu den Glazialformen gestatten. Ich habe den Eindruck bekommen, daß diese Karren und überhaupt alle dortigen Karsterscheinungen nacheiszeitlich sind. Sie zerfurchen die Gletscherschliffe; sie können auch schwer älter sein als die letzte Vereisung, weil die Erhaltung solcher Formen in einem so leicht zerstörbaren Gestein kaum vorstellbar ist. Am wahrscheinlichsten ist wohl die Vorstellung, daß diese Verkarstung in der postglazialen Wärmezeit entstanden ist und daß sie sich in der Gegenwart nur schwach weiter entwickelt.

Alle Aufnahmen des Verfassers 18.—24. September 1944.

Nachtrag während der Korrektur (September 1953).

Erst jetzt erreichte uns eine posthume Arbeit von Gunnar Horn „Karsthuler i Nordland“ (Norges Geol. Undersøkelse, Nr. 165, Oslo 1947). Horn beschreibt aus dem Gebiet Nord-Rana und Meløy im Bezirk Nordland, also aus dem Süden des von mir behandelten Gebietes, eine Reihe von schönen großen Karsthöhlen. Er unterscheidet sie streng von den seinerzeit durch J. Oxaal beschriebenen (Det norske geografiske selskaps aarbok, 25, 59—76, Oslo 1913/14) Brandungshöhlen. Er zitiert auch einige ältere Arbeiten von sich und anderen Autoren, deren Vorhandensein mir leider ebenso entgangen ist wie Maull (bes. Horn, Über die Bildung von Karsthöhlen unter einem Gletscher. Norsk. geograf. tidsskrift, 5, 494—498, Oslo, 1935, sowie einige Aufsätze von Holmsen, Horn und Natvig in Det norske turistforenings aarbok und anderen, hier nicht zugänglichen Zeitschriften. Karsterscheinungen sind übrigens auch erwähnt in Arbeiten von Hoel, J. H. L. Vogt und anderen).

Die von Horn aus dem Gebiet nördlich und südlich vom Svartisen beschriebenen Karstformen sind viel größer und schöner entwickelt als die von mir 1944 im Sildhopfjell gefundenen. Horn hält ein präglaziales und interglaziales Alter für ausgeschlossen, weil ja damals die höhlenführenden Gesteine noch mehrere hundert Meter tiefer lagen. Auch ein postglaziales Alter glaubt er ablehnen zu müssen, weil die Höhlen morphologisch tot seien. So bleibt für die Bildung nur die (letzte) Eiszeit selbst übrig. Unter Gletscherbedeckung ist durchaus eine Wasserzirkulation möglich, wie auch die Untersuchungen in Spitzbergen gezeigt haben. Die runden Querschnitte der meisten Höhlenschläuche deuten auf reine Lösungsformen, nur bei einigen hat zusätzliche Erosion auch eckige Querschnitte geschaffen. Abgesehen von kleinen örtlichen Ausnahmen ist die Höhlenbildung erloschen.

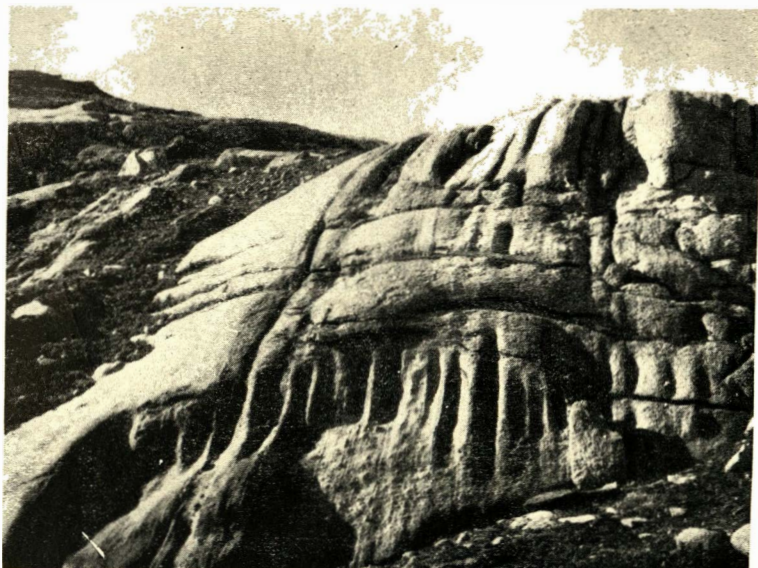


Abb. 2. Marmorbänke am Sildhopfjell. Die Karren zerfurchen den Gletscherschliff, sind also jünger.



Abb. 3. Schluckloch im Marmor des Sildhopfjells, in die glatte Oberfläche eines Gletscherschliffes eingesenkt. Die Wände des Schluckloches von Karren zerfurcht.

Literatur.

1. Blanck, E., Ein Beitrag zur Kenntnis arktischer Böden, insbesondere Spitzbergens. *Chemie der Erde* 1, 421—476, Jena 1919.
2. Es ist merkwürdig, wie hartnäckig sich im deutschen Schrifttum die falsche Pluralform „die Lofoten“ hält, die die norwegische Sprache nicht kennt. Die Endung „en“ ist der Artikel, der im Norwegischen dem Hauptwort angehängt wird.
3. Blanck, E., Giesecke, F., Keese, H., Beiträge zur chemischen Verwitterung auf Hindö, Vesteraalen, Nordnorwegen. *Chemie der Erde* 4, S. 76 f. Jena 1928.
4. Grønlie, O. T., Nord-Norges geologi og dens betydning for landsdelens Kultur. Noregs pedagogiske Landslag, Trondheim 1928.
5. Vogt, Th., Landskapsformerne i det ytterste av Lofoten. *Norske geografiske Selskaps Aarbock* 23 for 1911/13, S. 1—50. Kristiania 1913. — Rekstad, J., Geologiske iakttagelser paa strekningen Folla-Tysfjord. *Norges Geol. Unders. Aarbock* 1919, I, Kristiania 1919. — Foslie, St., Tysfjords Geologi Norg. *Geol. Unders.* Nr. 149. Oslo 1941.
6. Foslie, a. a. O. S. 270.
7. Vergl. die Zusammenstellung bei Maull, *Geomorphologie*. S. 273. Wien 1938. Dort die ältere Literatur.
8. Kinzl, H., Karsterscheinungen in den peruanischen Anden. *Geographische Studien. Festschrift Johann Sölich*. S. 52—58. Wien 1951.
9. Vogt, J. H. L., Søndre Helgeland i Norges *Geol. Unders.* Nr. 29; 1909.



Abb. 4. Ausschnitt aus der norwegischen Karte 1:100.000. — 1,5 km südlich vom Ostende des Sildhopvatnet, zwischen den beiden Höhen 735 und 785 ein Karsttunnel.