

Untersuchungen an isländischen Gletschern¹⁾.

Von Paul Woldstedt, Berlin.

(Mit 2 Abbildungen.)

Die Untersuchungen, die im Sommer 1936 ausgeführt wurden, ergaben eine Reihe wichtiger Beobachtungen, die für das Verständnis nicht nur des norddeutschen Flachlandes, sondern aller ehemals vergletscherten Gebiete von Bedeutung sind. Besucht wurden hauptsächlich die beiden größten Inlandeisgebiete Islands, der Vatnajökull und der Hofsjökull.

Bei dem etwa 9000 km^2 großen Vatnajökull ist für Vergleichsuntersuchungen bisher fast immer nur der Südrand besucht worden, u. zw. hauptsächlich der sogenannte Skeidarargletscher mit dem vorgelagerten Skeidararsandur. Er bietet gewiß auch Vergleichsmöglichkeiten mit Norddeutschland. In viel größerem Maße ist dies aber bei dem bisher von Spezialforschern kaum besuchten Nord- und Nordostrande der Fall. Hier münden große, freie Gletscherloben in ein verhältnismäßig flaches und wenig zerschnittenes Gelände. Wir haben hier also ähnliche Verhältnisse wie im norddeutschen Flachlande während der Eiszeiten. Auch die Klimaverhältnisse sind denen des eiszeitlichen Norddeutschland wesentlich ähnlicher als etwa am Südrande. Während wir an letzterem nach J. Eythorsson (1931) jährliche Niederschlagsmengen von etwa 1400 bis 1800 mm haben, liegt das Jahresmittel der Niederschläge am Nordrande bei vielleicht 600 mm . Auch in dieser Beziehung sind also die Verhältnisse durchaus mit denen Norddeutschlands in den Eiszeiten zu vergleichen.

So wurde als Hauptziel der Reise der Nordrand des Vatnajökull gewählt, u. zw. dessen östlicher Teil, der Bruarjökull. In diesem großen, breiten Gletscherlobus, der sich zwischen Snaefell und Kverkfjöll nach Norden vorwölbt, hat im Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ein starker Gletschervorstoß stattgefunden. Seitdem ist dieses Gebiet im Rückschreiten begriffen. In dem seit dem Vorstoß freigegebenen Gelände ist auf verhältnismäßig schmalen Raum eine Mustersammlung der wichtigsten in Norddeutschland vorhandenen Glazialformen zu beobachten.

Zu äußerst ist eine typische, bis 20 m hohe Stauchmoräne vorhanden, das Ergebnis des um 1890 rasch vorstoßenden Gletscherrandes. Torf- und Feinsandschichten, die damals vor dem Gletscher lagen, sind zu zahlreichen, eng aneinanderliegenden Falten zusammengestaucht worden. Vor der Stauchmoräne liegt eine ausgedehnte Schmelzwasserebene, ein sogenannter Sander, aufgebaut aus einzelnen flachen Schwemmkegeln, deren höchste Punkte jeweils an Lücken dieser Stauchmoräne liegen.

Hinter der Endmoräne folgt eine Zone, in der vorwiegend kiesig-sandige Bildungen vorhanden sind und in der eigentliche tonige Grundmoräne kaum auftritt. Hier haben offenbar die Schmelzwässer eine ausschlaggebende Rolle gespielt, die aus der Grundmoräne die tonigen Bestandteile ausgespült und das Geschiebematerial zugerundet haben. In dieser Zone treten, wie in Norddeutschland, langgestreckte, radiale Seen auf, verknüpft mit Os- und Kamesbildungen (Abb. 1). Vor allem aber spielen Toteisreste in dieser Zone eine bedeutende Rolle. Überall sind im Untergrunde von der früheren Gletscherausdehnung her kleine und große, meist unregelmäßig geformte Platten zurückgeblieben, die heute

¹⁾ Vgl. auch: Forschungen und Fortschritte 13, S. 34—36. 1937.

keinen Zusammenhang mehr mit dem lebenden Gletscher haben. Von Schuttbildungen überdeckt, leisten sie dem Abschmelzen mehr oder weniger lange Widerstand. Teilweise sind über ihnen mächtige geschichtete Kiese abgelagert worden, so besonders in einem durch die Endmoräne nach Süden, zum Gletscher hin, durchgreifenden Sanderast.



Abb. 1. Seen- und Os-Landschaft im Vorland des Bruarjökulls.



Abb. 2. Toteisplatte, überdeckt von geschichteten Kiesen, im Vorland des Bruarjökulls.

Man kann nun alle Übergänge vom noch kaum abgetauten Eis bis zum völligen Verschwinden der Toteisreste beobachten. Vielfach sind die Toteisplatten von geschichteten Schottern zugedeckt worden (Abb. 2). Man sieht dann, wie durch das Abschmelzen des Eises die Schichtung der überlagernden Schotter allmählich unregelmäßig wird. Ist das Eis ganz weggeschmolzen, so entsteht in der Schotterebene eine Senke von der Größe des ausgeschmolzenen Toteisrestes. Die Schichtung des Kiesel, der über dem Eis lag, ist natür-

lich gänzlich verschwunden. Steht das Grundwasser in der Schotterfläche hoch, so tritt die Senke als See in Erscheinung, steht es tief, so nur als nicht von Wasser erfüllter Kessel. Treten viele solche Senken nebeneinander auf, so entsteht ein „Kesselfeld“, wie wir solche ja von zahlreichen Wurzelregionen von Sandern kennen.

Die Toteisplatten können gelegentlich beträchtliche Ausdehnung erreichen. Am Südrand des Hofsjökull wurde eine ganze Endmoränenlandschaft beobachtet, die, zusammen mit dem vorgelagerten Sander, auf einer mächtigen Toteisplatte lag.

In der vorwiegend durch kiesig-sandige Bildungen gekennzeichneten äußeren Zone des vom Gletscher verlassenen Gebietes treten außerdem noch typische Blockmoränen auf.

Kommen wir näher zum Gletscher, so nehmen hier die grundmoränenartigen Bildungen zu. In dieser dem Gletscher näherliegenden Zone treten mehr oder weniger zusammenhängende Gebiete „kuppiger Grundmoränenlandschaft“ mit Seen und Kesseln auf, genau so, wie wir sie aus Norddeutschland kennen. Auch bei der Entstehung dieser „kuppigen Grundmoränenlandschaft“ spielt das Austauen von Eisresten eine ausschlaggebende Rolle. Es ist nicht allein das Ausschmelzen von lehmgefüllten Spalten im Eis („Lehmmauerlandschaft“), das eine solche kuppige Landschaft bildet, sondern offenbar auch das Austauen von unregelmäßig in der Grundmoräne vorhandenen Partien reineren Eises. In Grundmoränengebieten mit zunächst fast ebener Oberfläche entstehen durch dies Ausschmelzen begrabenen Eises unregelmäßige Senken und Nischen. Die Formen ähneln manchmal geradezu kleinen Karen, während auf den Hochflächen mehr oder weniger geschlossene, abflußlose Wannen entstehen, die sich mit Wasser füllen. Im Endergebnis entsteht eine ganz unregelmäßig gestaltete unruhige Landschaft mit zahlreichen kleinen und großen Seen, Pfuhlen und Kesseln, d. h. eine „kuppige Grundmoränenlandschaft“.

Faßt man die Ergebnisse zusammen, so muß man feststellen, daß das sogenannte „Toteis“, d. s. Eisreste, die keinen Zusammenhang mehr mit dem lebenden Gletscher haben, für die Gestaltung unserer Glaziallandschaften eine noch viel größere Rolle spielt, als bisher angenommen worden ist.

Diskussion.

C. Troll: Herr Woldstedt hat uns aus Island Toteismorphologie in statu nascendi in wunderbaren Bildern geradezu handgreiflich vorgeführt, u. zw. dieselben Formen, die ich Ihnen als spätwürzeitliche Bildungen vom bayrischen Alpenvorland in Kärtchen dargestellt und erklärt habe. Ich habe mich bei den fossilen Formen ausdrücklich auf die Toteisformen in fluvioglazialen Bildungen, also in geschichtetem Material, beschränkt, weil an ihnen die Toteisentstehung sicher bewiesen werden kann. Wir bekamen aber eben auch sehr schöne Toteisformen in Moränen zu sehen. Dies ist auch bei unseren eiszeitlichen Ablagerungen häufig, und ich habe vom alten Inngletscher Fälle beschrieben, wo an ganz verkesselte Endmoränen sich auch verkesselte Übergangскеgel anschließen. Die ganz unruhigen Endmoränenformen verdanken also dem Toteis ihre Entstehung. Das ist deshalb wichtig, weil der Gegensatz sehr kuppiger und sanfterer Jugendmoränen so gedeutet wurde, als seien allein die kuppigen Endmoränen frische Aufschüttungen, die nicht verkesselten aber überschleifte oder überfahrene Moränen. Es kann sich also sehr wohl statt des Gegensatzes überschleifener und nicht überschleifener Endmoränen auch um den Gegensatz toteisverkesselter und ohne Toteis aufgeschütteter Endmoränen handeln.