

## Werk

**Titel:** Studien über Landschaftsbilder vom Nordfjord und der Westküste Norwegens

**Autor:** Martin, K.

**Ort:** Berlin

**Jahr:** 1909

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657\\_1909|LOG\\_0040](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1909|LOG_0040)

## Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

## Vorträge und Abhandlungen.

### **Studien über Landschaftsbilder vom Nordfjord und der Westküste Norwegens.**

Von Professor K. Martin in Leiden.

Die nachfolgenden Zeilen sind anlässlich einer Reise nach Norwegen, die ich zur allgemeinen Orientierung über bekannte geologische Fragen unternahm, niedergeschrieben. Dabei fiel es mir auf, wie ungemein leicht die Ausdehnung des diluvialen Inlandeises in der hier behandelten Gegend auch bei flüchtigem Besuch erkannt werden kann, und wie leicht es ferner ist, hier in kürzester Zeit viele Beobachtungen an den heutigen Gletschern anzustellen. So schien es mir nicht überflüssig, die Reiseindrücke zu veröffentlichen, namentlich um denjenigen, welcher sich mit Diluvial-Geologie beschäftigt, zu einem Besuche der betreffenden Punkte anzuregen.

Aber noch ein anderes kam hinzu: die Grofsartigkeit der norwegischen Landschaft ist oft genug geschildert worden; ich wollte sie für die besuchten Orte vom geologischen Standpunkte aus erklären. Dass ich den Norwegern damit nichts Neues sage, versteht sich von selbst: sie werden mich leicht verbessern können; aber der Eingeborene kommt selten dazu, sein eigenes Land zu schildern, weil ihn dessen Eigenartigkeit selbstredend nicht so sehr anregen kann wie den an andere Umgebungen gewöhnten Fremden.

Den Text habe ich durch einige selbst entworfene Zeichnungen näher zu illustrieren versucht. Sie stehen an Schönheit gewifs weit hinter den prächtigen Photographien zurück, die allerorts in Norwegen käuflich sind; aber es ist doch noch verhältnismäfsig wenig bildlich dargestellt worden, und vor allen Dingen lässt sich auch nicht alles derart photographieren, dass es dem hier gesetzten Ziele entspricht.

Im übrigen wollte ich nur Neues in der Form, nicht an positivem Wissen bringen, und daher machen diese „Landschaftsbilder“ keineswegs den Anspruch auf tiefgehende Studien. Sie haben, von den Schären abgesehen, fast ausschließlich auf den inneren Nordfjord und seine weitere Umgebung Bezug: Loen und die benachbarte Gegend mit Einschluss des Skaala; Loen-Vand mit Kjendalen und Bödalen; von Bödals-Saeter aufwärts zum Jostedalsbrae; ferner Olden, Olden-Vand und Briksdal. An den Orten Loen, Bödals-Saeter und Briksdal verweilte ich am längsten. Zur näheren Orientierung verweise ich auf *Kart over Norder Bergenshus Amt, udgivet af den Geografiske Opmaaling* 1880, IV, 1 : 200 000, muss aber gleich bemerken, dass diese Karte nicht immer ausreicht und dass sie vor allen Dingen für selbständige Bergbesteigungen ungenügend ist. Die Höhen sind hier noch in Fußsen angegeben.

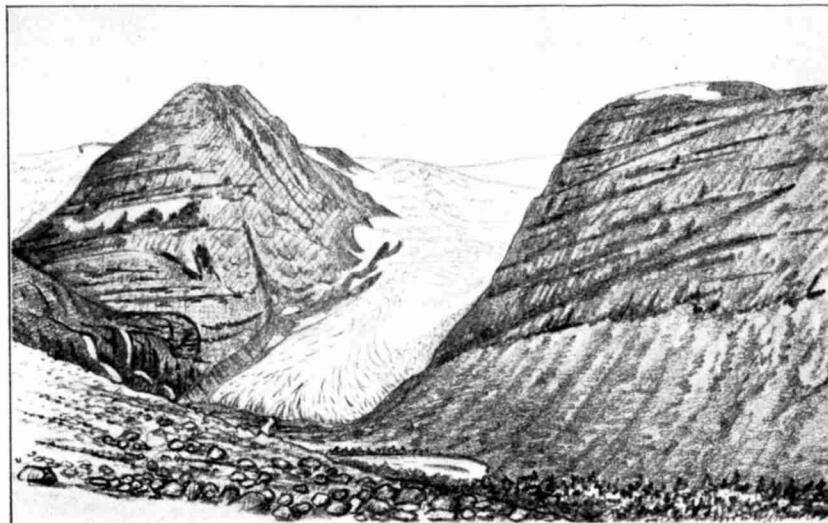
Das ganze Gebiet gehört, so weit bekannt, der archäischen Formation an<sup>1)</sup>). Sogenannter Romsdal-Gneifs<sup>2)</sup> nimmt einen wesentlichen Anteil an dem Aufbau des Gebirges; er ist besonders gut an dem von Loen nach Visnes führenden Wege, am Nordufer des Fjords, aufgeschlossen, wo dunkelgraue und helle Varietäten, vielfach ineinander verlaufend, anstehen. Daneben spielt Augengneiss eine grosse Rolle; so an dem zum Gipfel des Skaala führenden Pfade, bis oben hinauf, in der Gegend von Briksdal und bei Olden. Unmittelbar gegenüber Loen ist bei der neuen Weganlage nach Olden hin der Augengneiss in mächtigen Partien aufgeschlossen; er geht hier allmählich in grauen Gneifs über. Derartige Übergänge kann man auch bei Briksdal, sowohl unter- als oberhalb des Touristenhauses, wahrnehmen. Auch Glimmerschiefer kommt vor, und unter dem Material der Moränen fand ich vereinzelt Amphibolit, körnig und schiefrig. Das ganze Gebirge ist stark gefaltet, wie an den genannten Aufschlüssen längs des Fjords, an den beim Wegbau benutzten Prellsteinen, bei Vasenden und an zahlreichen anderen Orten leicht zu beobachten ist.

#### Bödals - Saeter.

Wenn man von Bödal, am südöstlichen Ufer des Loen-Vand, das Tal Bödalen am rechten Ufer des gleichnamigen Baches hinan-

<sup>1)</sup> Vgl. H. Reusch, Geologisk kart over de skandinaviske lande og Finland. 1 : 8 000 000, Kristiania 1890. — J. J. Sederholm, Geological Sketch-Map of Fennoscandia. 1 : 8000 000, Helsingfors 1908.

<sup>2)</sup> Th. Kjerulf, Die Geologie des südlichen und mittleren Norwegen (Deutsch von A. Gurlt). Bonn 1880, S. 111.



Abbild. 9. Blick auf den Bödals-Gletscher;  
links der Brattebak-Gletscher.



Abbild. 10. Lodalskaapa und Kleiner Kaapa;  
rechts der Brattebak - Gletscher.



steigt, so gelangt man in zwei Stunden zu einer etwa 600 m hoch gelegenen Sennerei, welche als Bödals-Saeter bekannt ist. Da man von hier aus den in der Tiefe gelegenen See nicht mehr sieht und sich sowohl im Westen als im Osten ein hohes Gebirge erhebt, während das Tal selbst von schroffen Bergen eingefasst wird, so erhält man den Eindruck, als ob man sich in einem Kessel befände. Talaufwärts im Osten erblickt man das Firnfeld des Jostedalsbrae, welcher bekanntlich die Wasserscheide zwischen Nordfjord und Sognefjord darstellt, nach beiden Seiten hin eine ganze Reihe von ansehnlichen Gletscherzungen entsendet und im Osten von Briksdalene seine bedeutendste Höhe besitzt (2037 m). Hier fliesen der Brattebak- und der Bödals-Gletscher<sup>1)</sup> abwärts, von denen aber nur der letztere das Tal beim Saeter erreicht. Die Höhe seiner Schmelzlinie fällt also ungefähr mit derjenigen von Bödals-Saeter zusammen, während der benachbarte Kjendalsbrae sich fast bis zur Höhe des Loen-Vand hinunterzieht. Zwischen Brattebak- und Bödalsbrae schiebt sich eine gewaltige Felsmasse hervor, welche vom Tale aus eine kegelförmige Profillinie zeigt und an den Flanken durch das Eis abgeschliffen ist. So entstanden an ihrer Oberfläche abgerundete Konturen, und stellenweise sieht es aus, als ob der Berg mit gewölbten Schuppen bedeckt wäre — ein Bild, welches sich in der Umgegend des Nordfjord oftmals wiederholt (Abbild. 9).

Hart an der Nordgrenze des Jostedalsbrae erhebt sich der 2079 m hohe Lodalskaapa<sup>2)</sup>), welcher von Bödals-Saeter aus wie ein niedriger, nordwärts schroff abfallender, aber über den Gletscher nur wenig hervorragender Turm erscheint; durch eine unbedeutende Einsenkung geschieden, folgt etwas südlich von ihm ein Kleiner Kaapa genannter Gipfel (Abbild. 10).

Es ragen in der Gegend der beiden Kaapa verschiedene niedrige Felsrücken aus dem Firnfelde des Jostedalsbrae hervor; aber das Gestein ist ganz und gar zerfallen, meist in grosse Blöcke. Zuweilen begegnet man freilich noch steil aufgerichteten Schichten, deren Zusammenhang aber auch derart gelockert ist, dass sie nur noch lose auf einander liegende Platten darstellen. Dabei finden sich häufig frische Bruchflächen, als ob sie von Menschenhand gemacht wären. Das Gestein muss bis tief abwärts vom Frost aufgerissen sein, so dass auch das Sickerwasser leicht in die Tiefe gelangt und an der Oberfläche seine zersprengende Wirkung beim

<sup>1)</sup> Auf der Karte als Saeterbrae bezeichnet, was nicht in Übereinstimmung mit der Benennung seitens der Bevölkerung ist.

<sup>2)</sup> Auch Lodalskaupa, Lodalskaaben oder Lodalskaupen geschrieben.

Gefrieren kaum noch betätigen kann. Daher ist es auch leicht erklärlich, dass nur ganz vereinzelt Steine von diesen Felsrücken auf das Schneefeld fallen und dass von Moränen überhaupt keine Rede ist.

Die Formation ist, soweit meine Beobachtung reicht, droben die gleiche wie im Tale. Die Blöcke sind mit braunen und gelbgrünen Flechten bewachsen; sonst sah ich keine Spur von organischem Leben. Auch *Ranunculus glacialis* L., welcher bis hart an den Rand der Gletscher hinanreicht, von den Bewohnern des Tales als Gletscherblume bezeichnet wird und in den Alpen noch höher als das Edelweiß hinaufsteigt, fehlt hier auf der Höhe. An den Hängen bemerkte ich mehrfach schroff abgebrochene Wände, in denen die verschieden blau und weiß gefärbten Eisschichten zu Tage treten; hin und wieder Schneeweichen. Sonst brachte ich vom Jostedalsbrae nur noch den Eindruck erhabener Einsamkeit heim; denn droben überfiel uns alsbald ein dichter Nebel. Der Führer verlor den Weg; wir waren, wie sich nachher herausstellte, zu weit südlich gegangen und hatten unser Ziel, den Lodalskaapa, verfehlt. Erst nachdem wir geraume Zeit vergeblich umhergeirrt, gelang es den Rückweg aufzufinden.

Übrigens ist der Weg von Bödals-Saeter zum Lodalskaapa durchaus gefahrlos, und der Jostedalsbrae soll von erstgenanntem Orte aus überhaupt am nächsten zu erreichen sein. Nur ist die Besteigung ermüdend, weil man vom Tale aus stets über lose Blöcke gehen und für jeden Schritt den Fleck zum Auftreten suchen muss. Wir gingen am rechten Ufer des Bödalens aufwärts, überschritten ihn auf einer über dem Bach liegenden Schneedecke, gingen alsdann seitlich vom Brattekabbrae hinan und betraten oben den Brattekab. Dort erschienen rückwärts über der weiten Eisdecke die imposanten Formen des Ravnefjeld; den kleinen, hoch gelegenen Kaapa-Sec sahen wir unter uns.

Aus Kaapa-Vand entspringt der Bödalen, um alsbald einen linken Zufluss vom Brattekabbrae zu erhalten; beide stürzen im Hintergrunde des Tales von Bödals-Saeter in Fällen hernieder. Weiterhin wird der Bödalen vom Bödalsbrae und endlich von zahlreichen Adern gespeist, die aus zwei in der Nähe der Sennerei an der rechten Talseite gelegenen Jochgletschern ihren Ursprung nehmen. Der am weitesten aufwärts befindliche, schon vom Landungsplatze bei Bödal sichtbare heißt Saeterbrae, der andere Heisteinbrae<sup>1)</sup>. In die Bäche des

<sup>1)</sup> Auf der Karte ist der erstere Skaalbrae genannt, der zweite aber nicht angegeben.

ersteren stürzen häufig Schnee und Eis mit donnerndem Getöse nieder, ohne indessen das Tal zu erreichen; der letztere bildet talabwärts mit dem Hauptbach den Heisteinfoss.

Im Westen wird der Blick von Bödals-Saeter durch die mächtige Masse des Ravnefjeld abgeschlossen, welches am Loen-Vand in steilem Absturz endigt und hier von zwei Systemen tiefer Klüfte durchsetzt ist, wodurch gewaltige Gesteinsplatten gebildet werden (Abbild. 11). Eine solche stürzte am 15. Januar 1905 dort ab, wo sich der See bei Bödal verengt, peitschte das Wasser aufs Land und verursachte durch die so entstandene Wasserflut, welche auch den Seedampfer weit landeinwärts trug, die Zerstörung des Dorfes. Die frische Bruchfläche an der Gebirgswand ist noch leicht kenntlich. Aufser dem Gletscher, welcher südlich von einem scharf aufragenden Grat diesen Berg krönt, sieht man noch zwei andere Hängegletscher, weiter südlich den Nonsnibbabrae und nördlich den Helsetbrae<sup>1)</sup>), während die übrigen Jochgletscher, welche oben am westlichen Ufer des Loen-See in kulissenartigen, V-förmig eingeschnittenen Erosionstäler liegen, sich von hier aus nicht überblicken lassen.

Gegenüber dem Saeter liegt am linken Ufer des Bödalen ein langgestreckter, niedriger, durch Gletscherschliff abgerundeter Rücken; beim Bödalsbrae selber sind keine Rundhöcker vorhanden, obwohl der angeschliffene Untergrund zu Tage tritt, was sich namentlich beim Anstiege zum Brattebak gut übersehen lässt. Dagegen dehnt sich ein weites Moränenfeld vor der Stirn des Gletschers aus, und die Endmoränen zeigen hier einen ausgeprägt zickzackförmigen Verlauf. Das erklärt sich durch das Vorstoßen einzelner Zungen von Eis bei seiner fächerartigen Ausbreitung an der Stirn, mit der auch die schöne blaue Färbung des Gletschers in Verbindung steht.

An den zahlreichen Gletscherbächen wächst im Tale Erlengebüsch und am Fusse der benachbarten Höhen auf torfhaltigem Boden unsere Heideflora mit großfrüchtigen Heidelbeeren, niedrigen Weiden und stellenweise Wollgras. Dazu gesellen sich verschiedene Lycopodien, ein durch große Blüten ausgezeichnetes Geranium, Aconitum, Molte, Siebenstern (*Trientalis europaea* L.) und vor allen Dingen die schwedischen Cornele (*Cornus suecica* L.), welche bekanntlich auch in Nord-Deutschland, besonders im Nordwesten, an einzelnen Orten vorkommt. Aber während diese Pflanze bei uns schattige Orte sucht, wächst sie hier bei Bödals-Saeter und auf entsprechender Höhe an anderen Orten des Nordfjords unbedeckt, gleich dem Siebenstern. In der unmittel-

<sup>1)</sup> Beide nicht auf der Karte genannt.

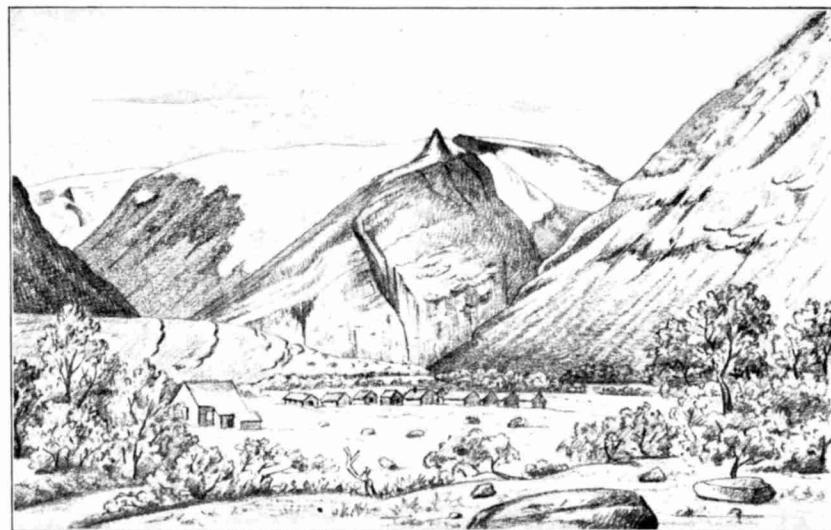
baren Nähe des Gletschers tritt diese Flora zurück; dagegen findet sich zwischen dem Schutt der alten Moränen besonders häufig der weiß bis purpurfarben blühende *Ranunculus glacialis* L. und die gelb bis rostgelb gefärbte *Saxifraga aizoides* L. Im Gestrüpp der Anhöhen begnet man bisweilen dem Schneehuhn (*Lagopus albus* Vieill.).

Alles zusammengekommen stellt die Umgebung von Bödals-Saeter eine durch die Grossartigkeit ihrer geologischen Geschichte, durch imposant gegliedertes Relief und vor allen Dingen auch durch Kolorit besonders ausgezeichnete Landschaft dar. Die mit geringer Neigung talaufwärts einfallenden Gneisse sind entweder durch Gletscherschliff abgerundet oder infolge tief eingreifender, verschieden gerichteter Kluftsysteme in steilen Wänden abgebrochen, an denen die Eismassen der Jochgletscher ihr Ende finden. Saeter- und Heisteinbrae zeigen schöne blaue Bruchflächen, und ihr Rand zeichnet sich in den zackigen Linien von Eisnadeln gegen den Himmel ab. Bödalsbrae erscheint von der Sennerei aus ganz blau, und tiefstes Himmelblau blickt aus seinen Klüften hervor; sonst liegen auf den Höhen weit ausgedehnte weiße Schnee- und Eisfelder. Darunter erblickt man graubraunes Gestein, von einzelnen grünen Flächen unterbrochen, welche bei nassem Wetter wie smaragdfarbener Sammet leuchten, während die Felsen alsdann mit grauem Schimmer daraus hervortreten. Nur unter den Jochgletschern sind die Wände im Bereiche der Wildbäche hellgrau verbleicht, und graue Schuttkegel, über die beiderseits vom Saeter die vielfach zerstörten Wasserradern hinströmen, schliesen sich dem an. Sonst ziehen überall bald kahle, bald bewachsene und von zahlreichen Regenrinnen gefurchte Schutthalde von den steilen Gipfeln talwärts; am Fusse endlich liegen reichlich grosse, abgestürzte Blöcke — ein ergreifendes Bild der fortschreitenden Zerstörung durch Wasser und Eis, von Riesenleibern, die für die Ewigkeit gemacht schienen.

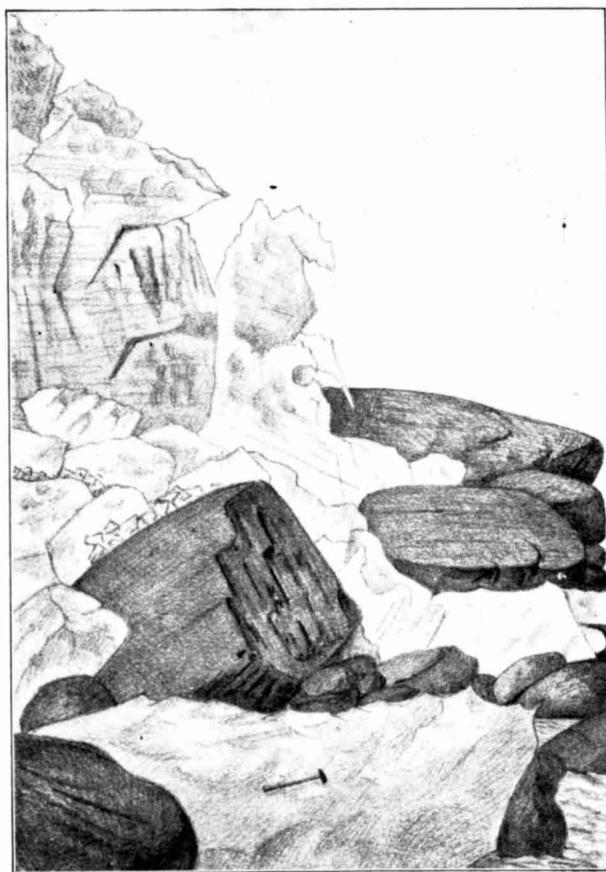
#### Briksdal<sup>1)</sup>.

Südlich von Olden-Vand liegt ein langgestrecktes, ebenes Tal, an dessen Ende das Touristen-Haus Briksdal erbaut ist. Es stellt die direkte Fortsetzung des Nord-Süd gerichteten Seebeckens dar und war früher ebenfalls vom Wasser bedeckt. Beiderseits wird es von vielfach unterbrochenen Terrassen begleitet, welche sich direkt an die Hänge des benachbarten Gebirges anschliessen und deren man schon vom Wege aus an der Westseite drei wahrnimmt. Von der Höhe

<sup>1)</sup> Auch Brixdal oder Brigsdal geschrieben

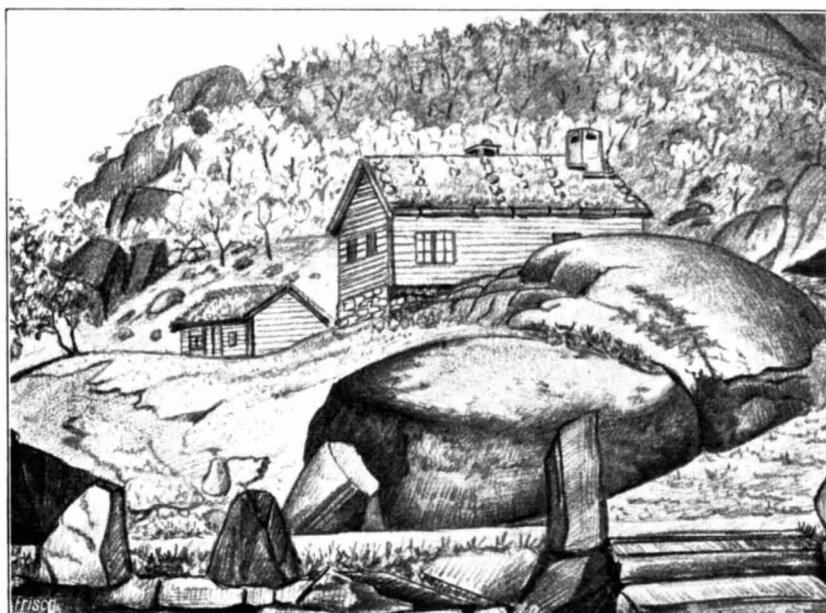


Abbild. 11. Ravnefjeld, gesehen von Bödals-Saeter.  
Links Nonsnibba-, rechts Helsetbrae; im Vordergrunde links ein lang-  
gestreckter Rundhöcker.

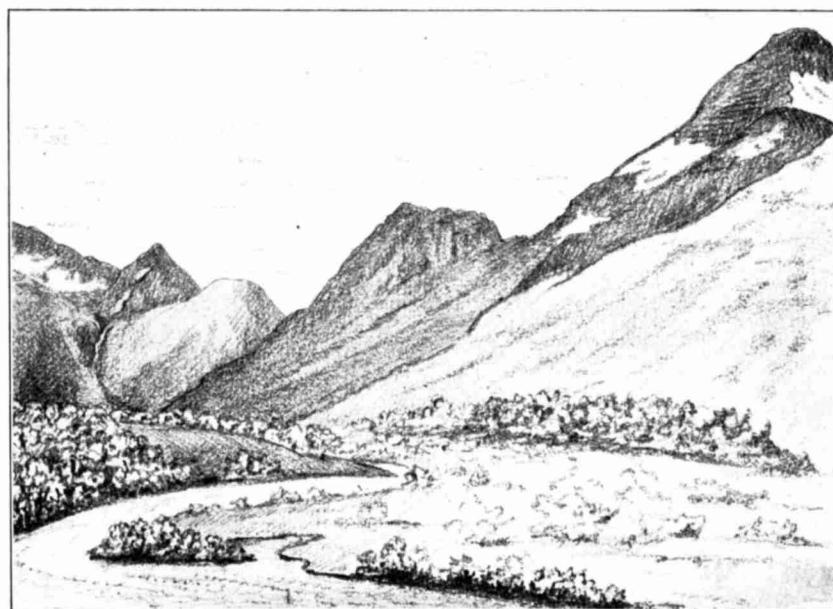


Abbild. 12. Stirn des Maelkevoldsbrae.  
Schichten des Eises.





Abbild. 13. Rundhöcker am Eingange des Briksdalen.



Abbild. 14. Blick von Olden aufwärts.

Der höchste Gipfel im Vordergrunde ist Cecilienkrone; dann folgen nach links Bennes-Kloven, Sundesnibben und Nesnelibben. Zwischen Bennes-Kloven und Sundesnibben liegt die Spalte des Olden-Vand.



am Ausgange des Braensdalen bei Aabrekke erkennt man an der gegenüberliegenden Seite sogar vier Terrassen, und eine derselben läfst sich weithin längs des nach Rustöien führenden Weges verfolgen. Sehr schöne Terrassen befinden sich auch am östlichen Gehänge bei Aabrekke. Sie werden in erster Linie als Grasland verwendet, so daß sie sich ebensowohl durch ihr liches Grün als durch ihre Form aus der Umgebung herausheben und geradezu Festungswerken gleichen.

Solche Terrassen, welche als dem Tal aufgesetzte Stufen erscheinen, sind in der hier behandelten Gegend bekanntlich weit verbreitet, so auch am Loen- und Olden-Vand, sowie vor allen Dingen am Nordfjord. In den Fels eingeschnittene Strandlinien kommen hier aber nicht vor, wenngleich sie aus anderen Gegenden Norwegens wohl bekannt sind<sup>1)</sup>, unter anderem auch aus der Nähe von Bergen. Die Terrassen bestehen aus Sand und Schutt der benachbarten Gebirge<sup>2)</sup>, ausgeebnet durch das Wasser, in dem sie zur Ablagerung gelangten, und manchmal erkennt man unter ihnen noch deutlich alte Deltabildung, wie dies z. B. bei Olden und am östlichen Ufer des gegen 40 m über dem Meere gelegenen Olden-Vand, in der Gegend von Sunde, der Fall ist.

Am südlichen Ende des genannten Tales fließt der Maelkevoldsbrae vom Jostedals-Gletscher herab. Beide sieht man schon vom Olden-Vand aus, nachdem der schmalste Teil des Sees bei Sunde passiert ist, wobei dann der erstgenannte einer langen, schmalen, blauen Zunge gleich herunterhängt; denn seine Längsrichtung fällt ungefähr mit derjenigen des südlichen Teiles von Olden-Vand und der sich ihm anschließenden Ebene zusammen. Er liegt fast wie ein Modell da, zur Demonstration schon vom Tale aus gemacht.

Verschiedene Grate springen beiderseits in ihn vor und geben den Anlaß zur Bildung von Gletscherbrüchen; an der Stirn breitet sich das Eis fächerartig aus, und die hierdurch entstandenen Radialspalten rufen nach unten und außen divergierende Platten hervor, bei denen sich die Spaltung wurzelartig wiederholen kann. Daher sieht man, unmittelbar vor dem Eisrande stehend, nach oben winkelig zusammenstoßende Schichten, in deren Innerem sich ein Gletschertor bilden kann, und selbstredend vermag sich die erwähnte Divergenz am Außenrande desselben Gletschers zu wiederholen. Im übrigen ist die Bruchfläche der Eismasse von feinen Schichtungslinien durchzogen, welche bald

<sup>1)</sup> Kjerulf a. a. O. Seite 13.

<sup>2)</sup> Bei Olden und Briksdal sind gute Aufschlüsse vorhanden.

horizontal, bald etwas schräg verlaufen, gerade oder schwach gebogen sein können.

Obwohl an der Oberfläche des Maelkevoldsbrae eine eigentliche Moräne, wie gewöhnlich, fehlt, so liegt doch links<sup>1)</sup> Sand und Schutt darauf. Dies ist mitunter bei anderen Gletschern in noch viel höherem Maße der Fall, so z. B. am Kjendalsbrae, welcher unten fast schwarz von Schmutz und Steinen ist, und am Aabrekkebrae. Doch sah ich auch hier nur wenige gröfsere Blöcke und ganz vereinzelt einen kleinen Gletschertisch. Beim Abschmelzen sammelt sich der Schmutz auf den hervorstehenden Kanten, so dass die Eismasse nun schwarz liniert oder netzförmig geadert erscheint; letzteres in Verband mit den flach schüsselförmigen Schmelzgruben, welche die Oberfläche bedecken.

Die heutige, aus Sand, Grus und großen Blöcken bestehende Stirnmoräne des Maelkevoldsbrae (Abbildung 12), welche einige Meter hoch ist, führt neben vorherrschendem Augengneiss auch grauen Gneiss. Ihr Material ist fast durchgängig abgeschliffen, da es der Hauptsache nach dem Untergrunde entstammt; aber so leicht es ist, hier schön abgerundete Geschiebe und kantige Scheuersteine aufzulesen, so vermochte ich doch kein einziges gekritztes Geschiebe zu finden. Das gilt für sämtliche Gletscher, die ich in der Umgebung des inneren Nordfjord sah, und es müssen hier gekritzte Scheuersteine, wenn sie überhaupt vorkommen, ungemein selten sein. Die Gleichartigkeit des Gesteins und seine Härte erklären dies zur Genüge; doch zeigte mir Herr Dr. Kolderup in Bergens Museum auch schön gekritzten Gneiss. Für die richtige Beurteilung der Formen unserer kristallinen Diluvialgeschiebe ist das Studium dieses norwegischen Gletscherschuttes von großer Bedeutung.

Wie bei allen Gletschern dieser Gegend ist die gröfsere Ausbreitung des Eises in kurz verflossener Zeit durch die polierte Oberfläche der den Gletscher begleitenden Felswände und durch alte Endmoränen angezeigt. Hier lassen sich die glatten Bänder oberhalb des Eisrandes und zwei frühere Stirnmoränen, welche sich links noch eine Strecke weit als seitliche Schuttwälle talaufwärts fortsetzen, schon von unten her deutlich übersehen. Spuren älterer Moränen, unterhalb der Täler, in denen heute die Gletscher fliesen, habe ich nicht gesehen; auch die erratischen Blöcke, welche nach Kjerulf in Olden oberhalb der Kirche liegen sollen, habe ich vergeblich gesucht<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Die Bezeichnungen „links“ und „rechts“ sind stets im Sinne des Flusslaufes angewandt.

<sup>2)</sup> Vgl. Kjerulf a. a. O. Seite 27 u. 33; Karte VI u. VIII.

Das Tal, in dem der Briksdalsbrae fliesst, trägt einen ganz anderen Charakter. Gleich an seinem Eingange liegen ein paar mächtige Rundhöcker (Abbild. 13), und eine kurze Strecke aufwärts befindet man sich vor steil ansteigenden Felsen, über die der Bach Briksdal en in imposantem Fall herniederstürzt und welche oben im Profil von zahlreichen Bogenlinien begrenzt erscheinen. Es sind ungeheure Rundhöcker, welche an der talabwärts gekehrten Seite senkrecht abgebrochen sind, talaufwärts dagegen mit geringer Neigung eingefallen.

Ganz dieselbe Bildung findet man weiterhin an der Stirn des Gletschers wieder; denn dieser ruht auf Augengneis, welcher vor ihm in mächtigen polierten und gestriemten Felspartien zutage tritt. Das Gestein fällt nach dem Gletscher hin schwach ein, und seine Schichtenköpfe sind alle abgerundet; talwärts ist aber diese Barriere in einer hohen Wand senkrecht abgebrochen, an deren Fuß sich abgestürzter Moränenschutt abgelagert hat. Diesen Vorgang kann man auch am heutigen Eisrande beobachten; das Material der Endmoräne liegt aber zum weitaus grössten Teile noch direkt auf der abgeschliffenen Oberfläche des Gneises auf, und die polierende Tätigkeit der Grundmoräne lässt sich hier unmittelbar wahrnehmen. Einzelne grosse Blöcke ruhen noch vor der jetzigen Endmoräne auf der Felsbarriere, und in den Einsenkungen zwischen den Schichtenköpfen befinden sich einige kleine Strudellöcher, wie gewöhnlich nur mit Gras gefüllt.

Der bläuliche Gletscher liegt in einem vorn trichterartig erweiterten Tal, dessen Seitenwände bis hoch hinauf abgeschliffen sind. Unter dachförmig gestellten, von feinen, schwach gebogenen Schichten durchsetzten Eisplatten öffnet sich rechts ein tiefblaues Tor, aus dem der Bach entspringt, um erst weiterhin, an der linken Seite hinter der Barriere hervorzutreten. Hier liegt oben über dem Briksdalsbrae noch ein Jochgletscher, welcher Kjötabrae genannt wird, der ebenfalls durch ein deutliches Gletschertor an seinem Bruchrande ausgezeichnet ist. Lawinen lösen sich von ihm ab.

Noch ein dritter Gletscher, welcher mit dem hier beschriebenen an Schönheit wetteifert, liegt in der unmittelbaren Nachbarschaft von Briksdal: es ist der Aabrekkebrae, gleich den beiden anderen ein Abfluss des Jostedalsbrae.

Braendsalen, in das der Aabrekkebrae mündet, wird im Westen teilweise von jäh abstürzenden Felsen verschlossen, und von dem Briksdal mit Rustöien verbundenen Wege erblickt man an ihnen die Wellenlinien von abgebrochenen, in verschiedenen Stufen übereinander liegenden Rundhöckern. Man muss sie beim Anstieg umgehen, da die Höcker selbst nicht zu besteigen sind. Diese Wand

entspricht somit derjenigen, über welche in Briksdalen der Bach stürzt, und oben zeigen die Rundhöcker abermals eine gewaltige Ausdehnung und den gleichen Charakter. Zwei taleinwärts geneigte, mit Moränenresten bedeckte Stufen liegen hier hintereinander.

Von der inneren Stufe aus übersieht man das frühere Gletscherbett, das von Felswänden eingeschlossen ist, welche bis hoch hinauf, und zwar stellenweise nach Art von Rundhöckern, deutlich abgeschliffen sind. Auf ihren Absätzen liegen unfern des Gletschers noch Reste alter Moränen. Im Vordergrunde ist das Tal mit Gebüsch bestanden, in dem die bis zu den Rundhöckern reichenden Stirnmoränen sich verbergen; dann folgt weiterhin ein mit unendlichen Schuttmassen bedecktes kahles Moränenfeld: quer zur Längsrichtung des Tales verlaufende, aber mit seitlichen Wällen zusammenhängende Rücken, die bisweilen größtenteils nur Blockanhäufungen darstellen. Augengneiss tritt hier gegenüber den hell und grau gefärbten Gneisvarietäten zurück. Den unterlagernden Fels sah ich nicht an der Stirn des Gletschers, nur im Eis steckende Blöcke.

Die Höhen in der Umgegend von Briksdal zeigen zwar im einzelnen viel Übereinstimmung mit denjenigen von Bödals-Saeter; Oldenskaret, den man von Briksdalen aus sieht, erinnert sogar an den Lodalskaapa. Das erklärt sich leicht durch die Gleichheit der Gebirgsformation, welche denselben geologischen Wirkungen ausgesetzt gewesen ist, und man braucht nur die norwegischen Photographien zu durchblättern, um zu erkennen, dass ähnliche Landschaften sich vielfach wiederholen. Was insonderheit den inneren Nordfjord betrifft, so hält die Schroffheit des Gebirges bis in die Gegend von Utviken an; westlich hiervon nimmt sie ab, und es tritt gleichzeitig am südlichen Ufer eine Änderung der Formation ein.

Im ganzen betrachtet macht aber Briksdal einen von Bödals-Saeter sehr abweichenden Eindruck; denn die Höhen sind hier eng zusammengerückt, weil sich von Briksdal nach Olden (Abbild. 14) hin eine schmale, zu derjenigen des Nordfjords fast senkrecht stehende Bruchspalte hinzieht. Bei der Steilheit der Felswände stürzten stellenweise ungeheure Mengen gigantischer Blöcke herab; ihre scharfkantigen Konturen fallen durch den Gegensatz zu den weit verbreiteten Rundhöckern und dem Material der Moränen um so mehr ins Auge. So lösen sich an der rechten Wand des Maelkevoldsbrae gewaltige Steinmassen los, und es liegen hier in der Nachbarschaft der alten Endmoräne viele eckige Felsstücke. Vor allen Dingen

aber muß die imposante Anhäufung niedergebrochenen Gesteins auffallen, welche sich an der Brücke, gleich unterhalb des Turistenhauses, befindet.

Die nördlichen Abflüsse des Jostedalsbrae, welche in den Bereich der obigen Betrachtungen gezogen werden, folgen einander in der Richtung von NO — SW: Brattebak-, Bödals-, Kjendals-, Aabrekke-, Briksdals- und Maelkevoldsbrae. Ihre Nährgebiete hängen unmittelbar zusammen und können in diesem Sinne auch gemeinsam genannt werden. Den prächtigen Hängegletscher Kronebrae, welcher die wunderbare Perspektive des Loen-Vand von Vasenden aus im Hintergrunde abschließt, und so manche andere Naturschönheit der erhabenen Landschaft des Nordfjord will ich nicht weiter berühren, da es mir nur auf die Darstellung der allgemeinen Züge ankommt. Dazu gehört indessen noch die weitere Ausdehnung der Rundhöcker, die wir bis jetzt nur in der Nachbarschaft der heutigen Gletscher kennen lernten, die sich aber mühelos von hier aus über die Binnenseen und Fjorde bis zum Meere hin verfolgen lassen.

Am nordwestlichen Ufer des Olden-Vand sah ich solche Felsen, welche ihre abgeschliffene Fläche nach Süden, also aufwärts, kehrten, während sie nordwärts steile Bruchflächen zeigten. Das entspricht somit dem Verhalten der Rundhöcker in den alten Betten des Briksdals- und des Aabrekkebrae und kann wohl nur eine Folge der Druckwirkung des Eises sein, welches die Felsen längs vorhandener, vielleicht durch Frost gelockerter Spalten abquetschte. Gewaltige Gneisbuckel befinden sich auch am Ufer des Nordfjords bei Rake, westlich von Loen, und von hier aus aufwärts. Auf dem Wege nach Rake-Saeter verursachen sie, falls man geradenwegs hinaufsteigen will, manche Schwierigkeit; denn die stark gewölbten Felsen sind schwer zu begehen. Prächtige Rundhöcker liegen ferner bei Visnes, an der Landzunge im Osten von Aalfoten u. s. w.

#### Die Schären.

Die Schären stellen bekanntlich eine aus dem Meere hervorragende Rundhöckerlandschaft dar, und verschiedene Formationen beteiligen sich an dem Aufbau dieser merkwürdigen Inseln, welche wohl bei jedem Naturfreunde einen unauslöschlichen Eindruck zurücklassen dürften. Eintönig in den Profillinien und doch stets wechselnd durch die verschiedenen Durchblicke, welche die trennenden Meeresträßen und Buchten hervorrufen, einsam und ausgedehnt wie die Steppe: eine

Landschaft durchaus eigenartig und in dieser ihrer Eigenart wuchtig und beredt.

So einheitlich indessen der Charakter der Schären im ganzen ist, so bemerkt man doch im einzelnen mancherlei Unterschiede in der Form der Klippen; denn mit ihrer zunehmenden Höhe nehmen auch die Spuren zu, welche die Erosion zurückgelassen hat, so daß bei den



Abbild. 15. Verschiedene Profillinien von Schären.

höheren Inseln die Buckelform mehr und mehr verwischt sein kann. Dazu gesellt sich mitunter eine deutliche Bankung, und die devonischen Konglomerate, welche nördlich vom Eingang zum Sognefjord anstehen, sind oftmals so zerstückelt, daß sie aus der Ferne den Eindruck von Blockanhäufungen machen. (Abbildung. 15.)

Da die groben Bestandteile der genannten Konglomerate mit abgeschliffen sind, statt aus dem Gestein hervorzustehen, so sind sie besonders instruktiv für die Erkennung der Gletscherwirkung. Das kann man auf Sulen, am Kraakhelle-Sund und in der Gegend von Hersvik mühelos schon vom Schiffe aus wahrnehmen. Die weiter südlich anstehenden Gneifse sind reich an Linsen und Gängen von Quarz, die sich vielfach netzartig durchschneiden oder in geschlängelten Linien das herrschende Grau der Schären unterbrechen. Im Bereich des Wellenschlages ist das Kolorit der Felsen hellgrau bis gelblich.

Unter der Hochwasserlinie zieht sich ein scharf gezeichneter Rand hin, welcher die Grenze des *Balanus* angibt, zu dem sich brauner *Fucus* gesellt. Oftmals tritt noch *Mytilus* hinzu, der aber nicht so weit hinaufreicht wie die Cirripedien. Letztere bedecken das Gestein streckenweise so dicht, daß sie einen rein weißen Streifen darstellen.

Die Oberfläche der Felsen trägt auf den äußersten Schären nur eine äußerst spärliche Vegetation, weiter landwärts namentlich viel Heide, welche die Hügel stellenweise ganz rot färbt; doch fehlt es

hier nicht an Gras und Wiesen. Dann stellen sich nach der Küste hin kleinere Sträucher ein; darauf mehr Weideland und Birkengebüsch, endlich die gewöhnliche, von der unsrigen nicht wesentlich verschiedene Vegetation des Küstenlandes. Auch die Vogelwelt bietet in der Landschaft keinen fremdartigen Charakterzug: hin und wieder Scharen von Möwen, welche weissen Flocken gleich auf dem klaren, dunkelgrünen Wasser treiben, kleine Gesellschaften von Enten, mitunter eine Flucht von Austernfischern, die kurz über dem Wasser hinstreichen.

Die Spuren der Eisdecke, welche Norwegen in diluvialer Zeit bedeckte, ließen sich in obiger Darstellung leicht vom Jostedalsbrae bis zu den Schären hin verfolgen, und der direkte Augenschein lehrt uns, dass das Inlandeis eine grofsartig scheuernde und somit fort-räumende Wirkung ausgeübt hat. Die an der Leeseite vieler Rundhöcker vorhandenen Bruchflächen demonstrieren ferner eine durch das Eis hervorgerufene mechanische Zertrümmerung des Untergrundes, während auch das Material der heutigen Moränen zum grössten Teile aus den Gletscherbetten stammt. Man wird sich demnach der Annahme einer erodierenden Wirkung der Gletscher schwerlich entziehen können.

Andererseits hat Kjerulf dargelegt, dass den Fjorden Spalten-systeme zu Grunde liegen, von denen zwei O und S verlaufende im Nordfjord sehr deutlich zum Ausdruck kommen.<sup>1)</sup> Das diluviale Inlandeis musste demnach bei seinem Vorrücken in den Tälern ähnliche Schuttmassen antreffen, wie wir sie auch heute dort kennen lernten, und diese Schuttmassen wurden in die Grundmoräne aufgenommen, um an der Erosion einen wesentlichen Anteil zu nehmen. So erhielten die durch Bruchspalten vorgezeichneten Fjorde durch die abtragende Tätigkeit der diluvialen Eisströme ihre gegenwärtige Gestaltung.

<sup>1)</sup> a. a. O. S. 328 ff.