

# Beiträge zur Geognosie der Schweizer-Alpen.

Von

**A. Baltzer** in Zürich.

(Fortsetzung.)

---

## 4. Über die nördliche Gränzregion der Finsteraarhorn-Centralmasse.

(Vergl. hierzu Taf. VIII und IX in Heft 7, 1877.)

Die krystallinische Centralmasse des Finsteraarhorns bildet ein ungefähr 22 Stunden langes und  $4\frac{1}{2}$  Stunden breites Ellipsoid und streicht in ONO. Dieselbe ist im Grossen und Ganzen nach STUDER<sup>1</sup> aus zwei Granitzonen und zwei Schieferzonen zusammengesetzt. Von Süden her beginnend finden wir zunächst eine südliche Randzone. Sie besteht aus Gneiss und krystallinischen Schiefen, worunter Hornblendefelsarten. Dann folgt die grosse südliche, an manchen Stellen 2 Stunden breite Granitzone, hauptsächlich aus Protogynggranit gebildet. Hieran reiht sich die mittlere, durch Hornblendegesteine charakterisirte Schieferzone (in ihrem geognostischen Bestand sonst der südlichen Randzone ähnlich), und endlich macht den Schluss die nördliche Granitoder, wie ich sie lieber nennen möchte, Gneisszone, welche vorwiegend gewöhnlichen Gneiss, Protogynggneiss und granitischen Gneiss enthält. Dieselbe stösst dann unmittelbar an die Kalkgebirge der nördlich vorgelegten Kalkalpen an.

Auf letztere Gränzregion nun, wo Gneiss und Kalk sich unmittelbar oder nur durch die früher erwähnten Zwischenbildungen

---

<sup>1</sup> Geologie d. Schweiz I, p. 176. Zur Geologie der Berner Alpen im Jahrb. d. schweiz. Alpencl. II, 1865.

getrennt berühren, möchte ich aufmerksam machen. Frühere Mittheilungen von mir behandelten bereits zwei Eigenthümlichkeiten dieser Gränzregion, nämlich die Umwandlung des Oberjurakalks in Marmor und das Eingreifen der Sedimente in den Gneiss und umgekehrt. Im Folgenden sollen nun sämtliche Erscheinungen, welche an der Berührung von Gneiss und Kalk vorkommen, kurz zusammengefasst werden<sup>2</sup>. Die mitgetheilten Beobachtungen beanspruchen nur für die Region zwischen Lauterbrunner- und Reussthal allgemeine Gültigkeit; Süd-, West- und Ostseite der Centralmasse lagen nicht im Kreis meiner Untersuchungen.

**Topographischer Charakter der Gränzregion.** Schon äusserlich fällt dieselbe durch die scheinbar senkrechten, dem Urgebirg zugekehrten Abstürze (Schichtenköpfe) des oberen Jura (Hochgebirgskalk) auf. Dieselben gehören zu den höchsten in den Alpen bekannten: so die gegen 1900 M. über das Urbachthal sich erhebenden Abstürze der Engelhörner, die die Nordseite des Gadmen- und Erstfelderthals begränzenden Kalkwände, die Abstürze des Schlossbergs u. s. w. Da nun die Südseite der auf der Gränze liegenden Thäler aus meist sanfter abfallenden Gneissgehängen besteht, so folgt daraus ein eigenthümlicher Contrast in der Topographie. Terrassenbau, Bandstructur, überhaupt horizontale Gliederung charakterisirt die Kalkfelsen, während an den Gneissgehängen Längsgliederung, wegen der von den Gipfeln und Gräten thalwärts sich hinabziehenden Längsrippen, vorwaltet.

Im Einzelnen zeigen diese Kalkmassen oft gewaltig-kühne Formen. Bald sind es mächtige Mauern, Ruinen oder natürliche Festungen („Burg“ und „Jägiburg“ im Urbachthal; „Schlossberg“), bald bilden sie ein wildes Gezack (Spannörter, Engelhörner) oder es wölben sich über den einseitigen Abstürzen weithin schimmernde Firnkuppen (Titlis).

Rechnet man nun dazu noch den Gegensatz der nackten, vegetationslosen, bläulichen Kalkwände zu dem mit üppiger Vegetation bekleideten Gneiss der Thalsohle und der südlichen Gehänge, so begreift man, dass diese in die Gränze von Kalk und

<sup>2</sup> Was hier nur flüchtig skizzirt werden kann, soll später in einer Monographie mit Karte, Profilen und Ansichten eingehender behandelt werden.

Gneiss eingeschnittenen Längsthäler zu den vorzugsweise male-  
rischen gehören müssen, und deshalb werden auch Gadmenthal,  
der Hintergrund des Engelbergerthals, Maderanerthal von Malern  
häufig besucht.

Der eben geschilderte topographische Charakter der Thäler  
gilt nur für den östlichen Flügel der Centralmasse, wo überall  
Längsthäler die Contactlinie bezeichnen. Der westliche Flügel  
vom Wellhorn an gestaltet sich viel compacter und massiger.  
Jene parallel der Gränze verlaufenden Längsthäler verschwinden  
oder schrumpfen zu wilden Schluchten zusammen; der Contact  
steigt, z. B. am Wetterhorn, Mönch und an der Jungfrau in die  
höchsten unwirthlichen Regionen des Hochgebirgs hinauf.

Beschaffenheit der Gränzfläche des Gneisses nach  
aussen. Bei dem Gneiss ist Gränzfläche gegen das Kalkgebirg  
hin und Schichtung wohl aus einander zu halten, da sie nicht  
einander parallel verlaufen. Dagegen liegt die Gränzfläche des  
Gneisses parallel den Schichten des Kalkgebirgs; beide fallen  
gegen Norden ab.

Diese Gränzfläche ist die Contour des alten Gneissgebirgs.  
Sie würde, wenn man den Kalkmantel abdeckte, im Allgemeinen  
eine bald steiler (unterer Grindelwaldgletscher), bald flacher  
(Urbachthal) nach Nordwest bis Nord, am Ostende der Central-  
masse nach Osten abfallende Kuppelform zeigen. Oft schwillt  
diese Kuppel an und zeigt dem entsprechend wieder Einbuch-  
tungen, wodurch die Oberfläche wellig wird und bauchige Hervor-  
tretungen entstehen (Urbachthal).

Überschiebung der Sedimente durch den Gneiss.  
Die grossen sedimentären Kalkkeile im Gneiss. Wäh-  
rend östlich vom Haslithal die Sedimente im Allgemeinen regel-  
mässig über das Urgebirg hingelagert sind, tritt vom genannten  
Thal westwärts die Region grossartiger Überschiebungen auf.  
Gleichzeitig wird das Urgebirg immer massiger und compacter,  
Firn- und Gletscherbedeckung zusammenhängender. Hier bildet  
der Gneiss, indem er sich über den sedimentären Kalk vordrängt,  
meilenweit die höchsten Zinnen des Hochgebirgs. So kommt es,  
dass Jungfrau, Mönch, Mettenberg in ihrer nördlichen Grundlage  
aus oberem Jura bestehen, während die Gipfel aus mächtigen  
Gneissmassen zusammengesetzt sind, die nach Süden mit der

Hauptmasse des Gneisses in directem Zusammenhang stehen. Manchmal bedeckt der Gneiss nur die Flanken der ihm vorliegenden Kalkberge, während auf den Gipfeln sich der Kalk behaupten konnte (Wetterhorn).

Diese Überschiebungen und die Stellungsverhältnisse der Schichten in ihrem Bereich bilden die interessantesten Züge des geotektonischen Charakters dieser Gegenden.

Die Überschiebung ist zunächst an ein gewisses massenhaftes Auftreten des Gneisses gebunden. Nur dort, wo er, wie im Hochgebirg des Berner oberlandes, nach Höhe und Breite das Maximum seiner Entwicklung erreicht, steigert sich sein expansives Bestreben bis zu einer Überfluthung der ihm vorliegenden Kalkgebirge. Gerade an diesen Stellen sind aber auch die Sedimente in staunenerregender Weise aufgethürmt und durch diese Combination entstehen die wahrhaft architektonisch schön gegliederten, den Styl der Kalkalpen mit dem der krystallinischen Gebilde vereinigenden, Bauten des Wetterhorns, Mönchs und der Jungfrau. Wo der Gneiss nicht diese Entwicklung erlangt und die mittlere Kammhöhe bedeutend abnimmt, wie zwischen Hasli- und Reussthal, treten auch keine Überschiebungen auf, während im Osten des Reussthals die Neigung dazu nochmals hervortritt.

Die Überschiebung erfolgte nicht ganz gleichmässig, d. h. an manchen Orten schob sich der Gneiss weiter vor, als an anderen. Da ferner durch Thalbildung manchfache Unterbrechungen und Niveaudifferenzen des Contactes entstehen, so gewinnt die Contactlinie äusserlich eine sehr complicirte Gestaltung.

Bei der Überschiebung blieben die sedimentären Kalkmassen nicht in ihrer Lage, sondern wurden auf sich selbst zurückgebogen. Dadurch entstanden die bekannten Kalkkeile der Jungfrau, des Mettenbergs, Wetterhorns, Pfaffenkopfs und Laubstocks<sup>3</sup>. Der Betrag der Einbiegung, d. h. die Tiefe, bis zu welcher die Kalkkeile in den Gneiss eindringen, liefert einen Massstab für die Grösse der Überschiebung. Sie beträgt an der Jungfrau und am Wetterhorn  $2\frac{1}{4}$  Km., am Mönch  $1\frac{1}{8}$  Km., am Laubstock  $1\frac{1}{2}$  Km.

<sup>3</sup> Vergl. diese Zeitschr. 1877, Taf. VIII, Fig. 3; Taf. IX, Fig. 2.

Die verhältnissmässig gute Erhaltung der C-förmigen Biegungen im Kalk beweist, dass die Überschiebung langsam erfolgt ist.

Manchmal endigen die Kalkkeile in dünnen, zugeschrägten Scheiben (Jungfrau, Mönch), anderwärts haben sie einen breiten, abgeplatteten Rücken und eckigen Umriss an den Wendungen (Mettenberg).

Ineinandergreifen oder Verschränkung von Gneiss und Kalk. Diese schon behandelte Erscheinung (loc. cit. p. 684) besteht darin, dass der Gneiss in schmalen Zungen in den Kalk hinein sich zieht und umgekehrt. Ich trenne hier formell diese Fälle von den vorhin erwähnten durch Überschiebung entstandenen grossen Kalkkeilen, obwohl beide Erscheinungsgruppen verwandt sind. Als typische Localität kann das Gstellihorn gelten (vergl. Taf. VIII, Fig. 1), wo Gneiss und Kalk nicht nur einmal, sondern etwa fünfmal gegenseitig in einander eingreifen; andere Vorkommen sind: Mettenberg (oberhalb Brunnhorn), Wetterhorn (bei der Wyssbachschlucht), Laubstockkeil (Westende), Gadmenthal (loc. cit. Taf. IX, Fig. 4a), Erstfelderthal. Wie die Überschiebung, so ist auch diese Erscheinung eine weit verbreitete, offenbar zum Mechanismus der Gebirgsbildung in Beziehung stehende, daher für die Theorie wichtige.

Das Eindringen des Gneisses findet immer parallel der Schichtung des Kalkes statt, es ist mir kein Beispiel eines Durchbruchs durch die Sedimente oder einer Verzweigung in denselben bekannt, wie man das so schön bei den Lavagängen der Somma und des Val Bove sieht. Anderseits sind die in den Gneiss hinein sich erstreckenden Kalkzungen gewöhnlich discordant gelagert, zuweilen biegen sie mit ihren Enden parallel den Gneissstraten um (Dossenhorn).

Auftreten isolirter sedimentärer Kalkmassen im Gneiss und Gneissmassen im Kalk. Dergleichen Fälle sind im Zusammenhang mit dem Vorhergesagten leicht verständlich. Zum Theil sind es Bruchstücke von durch Überschiebung entstandenen Kalkkeilen, welche die Erosion der Thäler von der Hauptmasse des Kalkgebirgs abgetrennt hat (Doppelkalkkeile des Laubstocks, Taf. IX, Fig. 2) und Pfaffenkopfs; Wetterhorn; Dossenhorn (Taf. VIII, Fig. 1). Oder es sind dies die unterirdischen

Fortsetzungen des Kalkgebirgs, welche weiter rückwärts im Gneiss nochmals auftauchen und scheinbar isolirt auftreten. So am Mönch, dessen Gipfel aus einer über den Kalk hinweggeschobenen Gneissmasse besteht. Ihre untere Gränzfläche ist schwach nach Norden geneigt. Im Rücken dieser Gneissmasse taucht der Kalk zwischen unterem Mönchsjoche und Jungfraujoche als schmales Band wieder auf, welches nichts weiter ist als die Fortsetzung der vorderen Kalkabstürze. Endlich treten, wengleich selten, wirkliche, von Gneiss eingeschlossene Kalkfetzen auf. Sie liegen immer in der Fortsetzung der Kalkkeile oder parallel mit denselben (oberhalb des Roththals und der Wyssbachschlucht).

In ähnlicher Weise kommt auch der Gneiss in isolirten, durch die Erosion abgetrennten, Fetzen vor (Gstellihorngipfel), oder es liegen solche Stücken in der Verlängerung von Gneisskeilen (bei Laucherlialp, Taf. VIII, Fig. 1).

Schichtung des Gneisses. Darunter ist hier die durch die Lage der Glimmerblättchen bedingte Paralleltexur des Gneisses gemeint, gleichgültig wie sie entstanden sei. Fehlt der Glimmer, so ist das dem Glimmer ähnliche Mineral der Protogyne für die Schichtung massgebend. Sie ist zu unterscheiden von den manchfachen Kluftrichtungen und von der Pseudoschichtung, die entsteht, indem sich glimmerartige Mineralien (vielleicht Zersetzungsproducte des Glimmers) auf einander genäherten, parallelen Klüften absetzen und so die Schichtung nachahmen.

Die ächte Schichtung des Gneisses ist nahezu unabhängig von der Gränzfläche desselben gegen den Kalk hin. Während, wie schon oben bemerkt, der der Gränzfläche aufruhende Kalkmantel parallel dieser Fläche meistens sanft nach Norden abfällt, ist die Schichtung des Gneisses nach Süd bis Südost geneigt. Es herrscht also im Allgemeinen Discordanz zwischen Gneiss und Kalk. Mag man nun auf dem Mettenberg oder im Urbachthal, im Gadmen- oder Mayenthal stehen, überall wird man von der auffallenden Regelmässigkeit überrascht, mit der die Gneisslagen, als wären sie mit dem Lineal zugeschnitten, gegen Süd fallen, während der den Schichtenköpfen auflagernde Kalkmantel in den manchfachsten Falten und Krümmungen nach Norden sich absenkt. Schon die ältesten Beobachter EBEL, HUGI und der ältere ESCHER erwähnen diese Erscheinung. Obgleich

also darüber kein Zweifel herrscht, ist doch das Verhalten der Gneiss-schichten speciell am Contact wieder in den Bereich der Discussion zurückgetreten und es liegen jetzt die Fragen vor: Passt sich der Gneiss in der Nähe des Contactes dem Kalk durch Umbiegung an, so dass beide concordant liegen? Zeigen ferner insbesondere diejenigen Gneissparthien, welche über den Kalk hinweggeschoben sind, ebenfalls das discordante Südfallen oder liegen die Straten derselben parallel dem Kalk? Diese Fragen sind von principieller Wichtigkeit. Denn wenn der Gneiss in der That am Contact dem Kalk vollkommen concordant wird und die Biegungen desselben mitmacht, so würde die Theorie von LORY<sup>4</sup>, wonach die Fächer der Centralmassen Gewölbsysteme mit Luft-sätteln darstellen Boden gewinnen und auch die von FAVRE<sup>5</sup> vorgetragene Ansicht, wonach die Protogyng granite und Gneisse der Fächer aus dem Material der primitiven Lavakruste unseres Planeten unter eigenthümlichen Bedingungen entstandene, echte Sedimente sind, erschiene annehmbarer. Weniger günstig wäre dagegen eine solche völlige Concordanz der Annahme, dass der Fächergneiss ein durch Druck geschieferter Granite sei, denn letztere Anschauung findet in der Discordanz ein Argument gegen obige Theorien.

STUDER<sup>6</sup>, der gründlichste Kenner der schweizerischen Alpen, behauptet die Discordanz, leugnet das Vorhandensein von Gneiss-falten und gibt höchstens zu, dass unter dem Druck der lastenden Kalkmassen eine etwelche Umbiegung der Gneiss-schieferung stattgefunden habe. Auch werde am Contact die Schieferung oft undeutlich.

A. MÜLLER<sup>7</sup> hat zuerst im Maderanerthal beobachtet, dass der Gneiss sich gegen den Contact hin merklich verflacht und schreibt dies der Last der Kalkmassen zu. Er folgert daraus nur eine, für die sedimentäre Entstehung sprechende Ausnahme der ideal geradlinigen Fächerstructur an einem Punkt; geht aber nicht so weit, eine wirkliche Concordanz am Contact anzunehmen

<sup>4</sup> Ann. sc. phys. et nat. 1874.

<sup>5</sup> Dessen Werk über die Umgebung d. Montblanc.

<sup>6</sup> Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1872.

<sup>7</sup> Verhandl. d. nat. Ges. in Basel 1867.

und dies Verhalten auf den ganzen Nordrand der Finsteraarhornmasse auszudehnen.

Viel weiter als die vorigen Autoren geht dagegen HEIM<sup>8</sup>, welcher meint, dass meistens in der Nähe der Contactstellen die krystallinischen Schiefer irgend eine scharfe Biegung machen und dann den Sedimenten sich parallel anschmiegen. Diese Biegungen sind oft von ganz kurzem Radius, oft aber sind es weite Bogen. So sehr im grossen Ganzen die Schieferung unabhängig von den Sedimenten scheint, so zusammenhängend und abhängig erscheint deren Lagerung, wenn man den unmittelbaren Contact untersucht. Unter Anderem soll am Mettenberg (nahe unter dem Gipfel) der Gneiss oberhalb des Kalkkeils dem Kalk parallel liegen.

Dass über scheinbar so einfache Verhältnisse die Ansichten aus einander gehen, wird dem begreiflich, der selbst die Untersuchung vornimmt. Manchfache, sehr regelmässige Kluftsysteme führen leicht irre, während die Schichtung gewöhnlich nicht zu übersehen und häufig nicht weit zu verfolgen ist. Beobachtungen aus der Ferne und oberflächliche Begehungen genügen nicht, die Gneisscomplexe müssen mit dem Hammer in der Hand von Schicht zu Schicht untersucht werden. Täuschend ist ferner die schon erwähnte falsche Schichtung, sowie gewisse Schalungspänomene, die von ferne wie Gewölbe aussehen. Ein am Contact auftretender Quarzit und andere krystallinisch aussehende Sedimente dürfen nicht mit Gneiss verwechselt werden. Endlich ist in diesen hochgelegenen wilden Gegenden die genauere Untersuchung oft schwierig oder unmöglich.

Meine eigenen Beobachtungen zeigten mir recht verwickelte Stellungsverhältnisse am Contact: Wo der Gneiss Keile in den Kalk hinein bildet, geht, von einiger Entfernung gesehen, die schönste discordante Schichtung hart an den Keil heran, auch wohl ein Stück in den Keil hinein (vergl. d. Zeichnung des Gstellihorns Taf. VIII, Fig. 1 b). In den Keilen selbst ist die Schichtung oft undeutlich, das Gestein wird granitisch oder verworren, regellos. Doch ist auch hier nicht selten bei näherer Untersuchung deutliche Discordanz bemerkbar. Der Kalk zeigt zuweilen

<sup>8</sup> Verh. d. schweiz. naturf. Ges. in Schaffhausen 1872, p. 88.

das Bestreben sich nach Süden herüber zu biegen, d. h. dem Gneiss anzupassen. Die dem Kalk concordanten Quarzite und Sernifite zeigen hin und wieder eine der Gneiss-schichtung parallele Schieferung (Gstellihorn, Gadmenthal, Grassenpass, Spitzgrassenplanke). Desgleichen springt die Schieferung des Gneisses zuweilen sogar auf den Kalk über (Eiger).

Der Gneiss am gewöhnlichen, normalen Contact steht discordant. Desgleichen der untere Gneiss, d. h. derjenige, der die Basis der Kalkkeile bildet (Stäffeli, Gürmschli, Roththal). Dabei kommt es oft vor, dass ein Schichtenkopf oder eine Gruppe von Schichtenköpfen am Contact etwas gebogen oder verschoben ist.

Die Erscheinung der Verflachung des Gneisses gegen den Contact, wie sie MÜLLER im Maderanerthal beobachtete, kommt auch anderwärts vor (Wetterhorn, Mettenberg) und findet sich ferner, wie auch FRITSCH für das Gotthardgebiet angibt, an den höchsten Gräten (Schreckhornkette). Sie ändert aber an der Discordanz nichts, denn sie geht nie so weit, dass auch nur ein annähernder Parallelismus zwischen Gneiss und Kalk entstünde. Wenn wirklich ein solcher einmal eintritt, so ist es der Kalk, welcher sich dem Gneiss accomodirt hat (vergleiche Profile der schwarzen Schnur, Taf. IX, Fig. 4 e). Am Gstellihorn verflacht sich zwar der Gneiss von der Thalsohle nach oben um ca. 30°, wird aber dort, wo die Gneisskeile beginnen, wieder steiler geschichtet (Taf. VIII, Fig. 1 b).

Die Verflachung scheint also mit Vorliebe in den Gegenden, wo mächtige Kalkmassen über dem Gneiss lagern, aufzutreten, ferner an den durch Überschiebung entstandenen Gneissmassen und an den höchsten Gräten.

Der Gneiss, der durch Überschiebung auf den Jurakalk gelangt ist und das Hangende desselben bildet, liegt nicht parallel dem Kalk (Mönch, Mettenberg). Selbst unter der für diese Anschauung ungünstigen Annahme, dass der Kalk horizontal läge, beträgt der Fallunterschied beim Gneiss noch ungefähr 30—50°. Manchmal freilich sind die Schichtenköpfe am Contact umgebogen oder auch verbogen (Wetterhorn), so dass sich die Discordanz stark vermindert. Man sieht diese Erscheinung erst unmittelbar am Contact, nicht weiter oben; ich sah sie nicht auf grössere Erstreckung hin; ich glaubte auch zu bemerken, dass solche

Schichtenköpfe im entgegengesetzten Sinn der Richtung des Schubes, d. h. nach Süden hin umgebogen sind (Wetterhorn, Mettenberg).

Was speciell den Gneiss oberhalb des Mettenbergkalkkeils anbelangt, so sah ich im Gegensatz zu HEIM Gneiss und Kalk nahe unter dem Gipfel discordant; wo freilich das Kalk-C die Wendung nach abwärts macht, wird der Kalk, wie selbstverständlich, dem Gneiss auf eine kurze Strecke hin annähernd concordant. Weiter vorn an der Hohthurnenlauri wird das Fallen des Gneisses am Contact merkwürdig unregelmässig, was möglicherweise mit der stark welligen Beschaffenheit der ihn tragenden Kalkoberfläche zusammenhängt. Möglich, dass hier verworrene Biegungen im Gneiss auftreten.

Alles in Allem beantworte ich die oben aufgeworfenen, sich nur auf Thatsächliches beziehenden Fragen vom Standpunkt meines Beobachtungsgebietes in folgender Weise: Es lässt sich, sofern man den Parallelismus der Glimmerblättchen als Merkmal der echten Schichtung festhält, nicht als Regel aufstellen, dass der Gneiss am Contact durch Umbiegungen von längerem oder kürzerem Radius dem Kalk parallel werde. Die dem sedimentären Kalk aufgelagerten, krystallinischen Fächerschichten bilden nicht einfach eine herüber gelehnte, dem Kalk parallel geschichtete Decke. Dagegen kann sich local der Kalk am Contact beträchtlich der Gneissrichtung accomodiren; in unvollkommener Weise thut dies umgekehrt auch der Gneiss; eigentliche Concordanz tritt dabei nicht in erheblicher Erstreckung ein.

Für mich ist damit zwar die Frage erledigt, ob die durch den Parallelismus der Glimmerblättchen angezeigte Richtung mit der Schichtung des Kalks con- oder discordant verlaufe, nicht aber das Problem, ob diese Richtung im Gneiss als Schichtung oder Schieferung aufzufassen sei.

Granitischwerden des Gneisses am Contact. Schon HUGI gibt an, dass da und dort am Contact Granit auftrete, kommt aber zu der falschen, von Niemand unterstützten Auffassung, dass derselbe den Gneiss durchbreche, also gangförmig vorkomme. STUDER erwähnt die Erscheinung ebenfalls im Zusammenhang mit der daraus entspringenden Undeutlichkeit der Schichtung.

Die Erscheinung ist eine sehr allgemeine. Sie findet sich beim Grassenpass, bei Wendenalp, Hof, an der Jungfrau u. s. w. Sie ist an den Contact gebunden; ist also eine Eigenschaft der Schichtenköpfe des Gneisses gegen den Kalk hin. Dies hindert jedoch nicht, dass oft am Contact deutlich geschichteter Gneiss ansteht. Häufig finden sich allmälige Übergänge von Gneiss in Granitgneiss. Niemals bemerkt man am Contact Granitgänge im Gneiss oder dergleichen Gänge, die sich discordant in den Kalk hinein verzweigten. Manchmal sind Gneiss und Granitgneiss wie in einander verflösst.

Gern tritt die Erscheinung dort ein, wo der Gneiss über den Kalk hinweggeschoben ist, besonders an den weitest vorgeschobenen Parthien (Mettenberg, Wetterhorn); ferner an den Stellen, wo der Gneiss Ausläufer in den Kalk hineinsendet oder umgekehrt (Jungfrau, Gstellihorn). Von ferne fällt es dann auf, wie plötzlich die Schichtungsfugen im Gneiss abbrechen (vergl. Zeichnung d. Gstellihorns Taf. VIII, Fig. 1b).

Vergleicht man petrographisch solchen Gneissgranit mit dem ächten Gneiss, so zeigt sich kein wesentlicher Unterschied. Beide enthalten zwei Arten Feldspath, Quarz, Glimmer und glimmerartige Mineralien (Zersetzungsproducte von Glimmer). Eine eingehende mikroskopische Untersuchung ist übrigens noch zu machen und ebenso ist festzustellen, ob beide Gesteine sich chemisch unterscheiden.

Nach dem Gesagten erscheint es wahrscheinlich, dass das Granitischwerden nur eine Structurveränderung des Gneisses ist; denn da diese Erscheinung sich nach dem Contact richtet, so muss hier ihre Ursache liegen. Vermuthlich wurden durch kleine Verschiebungen in der Gneissmasse die Glimmerblättchen aus ihrer parallelen Anordnung gebracht. Hängt diese Verschiebung vielleicht mit der mannichfachen Krümmung der Contactfläche und daraus sich ergebenden Druckdifferenzen zusammen, die sich entfernter vom Contact wieder ausglich?

Weitere Spuren mechanischer Vorgänge im Gneiss. Nicht selten sieht man inwendig im Gneiss glatte und gestreifte Rutschflächen. Die Spuren der Verschiebung sind an den Stellen, wo der Gneiss in die Sedimente eindringt, häufiger. Das Gestein sieht dort oft sehr zerrüttet aus (Gneisskeil ob der Gummalp).

Häufig ist auch die Streckung und die Auswalsung der Gemengtheile des Gneisses.

Treten sogenannte Contactmetamorphosen auf? Meine Erwartungen in dieser Beziehung wurden sehr enttäuscht. Ich hoffte anfänglich bei näherer Untersuchung Contactmineralien aufzufinden, aber weder Granate noch Vesuviane, noch Andalusite oder Spinelle wollten sich zeigen. Nur harmlose, oft ziemlich weit in den Gneiss hinein sich erstreckende Infiltrationen von Kalk, sowie geringe Glimmerabscheidungen im Marmor fanden sich vor. Erscheinungen, wie sie am Harz, den Vogesen und anderwärts vorkommen, welche durch Einwirkung eines Eruptivgesteins auf die Sedimente gedeutet werden, sind nicht vorhanden.

Umwandlung des oberen Jurakalks in Marmor. Diese am Contact nicht seltene Erscheinung kam bereits früher (pag. 673) zur Sprache, und wurde als eine Folge mechanischer Ursachen (Druck und Wärme) gedeutet.

Es gibt eine Reihe von theoretischen Fragen der Alpengeologie, welche in den letzten Jahren in schweizerischen geologischen Kreisen wieder eifriger discutirt worden sind. Ob die Structur des Gneisses der Centralmassen Schieferung oder Schichtung ist; wie die Fächerstructur entstanden und wie der Mechanismus der Überschiebung des sedimentären Gebirgs durch den Gneiss zu erklären sei, ob der Finsteraarhorngneiss eine alte Gesteinsart oder jünger und teigartig eruptiv emporgedrungen sei — diesen Problemen sieht sich schliesslich der Beobachter gegenübergestellt.

Mehrere der besten Kenner der Alpen, wie STUDER, FAVRE und LORY, haben es versucht, durch Theorien die genannten Fragen ganz oder theilweise zu lösen, und es bleibt mir daher zu behandeln übrig, ob und wie sich die oben mitgetheilten That- sachen der einen oder anderen Theorie besser anpassen.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: [1878](#)

Autor(en)/Author(s): Baltzer Armin Richard

Artikel/Article: [Beiträge zur Geognosie der Schweizer-Alpen 26-37](#)