

Die Glarner-Doppelfalte.

Von

Albert Heim, Prof.

Vom Calanda bis an den Tödi und vom Vorderrhein bis gegen den Walensee hin lässt sich eine grosse Umkehr in der Lagerung der Gesteine nachweisen. Die Thalgründe (Linth, Sernfthal, Weisstannenthal, Calfeusenthal etc.) sind in den jüngsten (eocänen) Gesteinen ausgewaschen, während die Berggipfel (Kärpfgruppe, Hausstock, Foostock, graue Hörner, Tschingelspitzen, Sardona, Vorab etc.) aus den ältesten Gesteinen der Gegend (Sernifit etc.) gebildet werden, welche normal zu unterst liegen sollten. Arnold Escher von der Linth hat zuerst diese grösste bisher in der Erdrinde beobachtete Lagerungsstörung genau untersucht. Escher sah zuerst ein, dass nur zwei gegeneinander gerichtete flach liegende Falten, welche durch Uebertreibung in Ueberschiebung theilweise übergehen, diese grossartige Erscheinung zu erklären vermöchten. Seine jahrelangen Beobachtungen wurden dann durch Theobald fortgesetzt und bestätigt. Baltzer ist durch Studien in dem betreffenden Gebiete wie Theobald ebenfalls ganz zur Escher'schen Anschauungsweise geführt worden. Ich selbst bin sodann den Erscheinungen der Glarnerdoppelfalte noch weiter nachgegangen und habe in meinem Buche: Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung im Anschluss an die geologische Monographie der Tödi-Windgällen-Gruppe (Basel, bei Benno Schwabe 1878) im ersten Band und

im Atlas die Erscheinungen derselben möglichst vollständig zusammengestellt und mit einer ausgearbeiteten Theorie abgeschlossen.

Es war nun von vorne herein zu erwarten, dass es den meisten Geologen, welche das betreffende Gebiet nicht selbst gesehen haben, kein Leichtes sein würde, diese ungeheure Lagerungsstörung anzunehmen; allein es war uns doch überraschend, dass die erste öffentliche gedruckte Opposition von einem Geologen ausgieng, der das betreffende Gebiet noch mit keinem Auge gesehen hatte! Dennoch hatte Herr M. Vacek (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1879 Heft IV p. 726 etc.) bereits eine fertige Theorie: Die Schiefer unter dem Verrucano sind älter als dieser, die Fischechiefer, Nummulitenkalke und eocänen Sandsteine nur an den Abhängen angelagerte Fetzen, welche sich in den jetzigen Thälern bildeten, die damals schon Fjorde waren etc.; eine Ueberschiebung ist nur in geringem Masse vorhanden, die Glarnerdoppelfalte existirt nicht. — Man muss den betreffenden Aufsatz von Vacek selbst lesen, um über die Unfehlbarkeit und Kühnheit zu staunen, mit welcher derselbe alles schon aus der Ferne viel besser weiss als diejenigen, welche jahrelang das betreffende Gebiet erst sorgfältig untersucht hatten, bevor sie sich von dem Gewicht der Thatsachen zu ihrer Auffassung und zur Veröffentlichung derselben haben treiben lassen.

Wessen Geist sich schon im Voraus vor der Kenntniss der Thatsachen in eine Meinung so sehr hinein zu verbeissen im Stande ist, wer schon alles weiss, bevor er es gesehen hat, der hält leider meistens in der Folge unwillkürlich die geistigen Augen fest zugepresst. Dies gilt nur um so mehr, wo, wie in diesem Falle, nur eitel

Phantasie die Grundlage dieser Meinung war. Die That-
sachen, die damit im grellsten Widerspruche stehen, werden
dann gewaltsam gequetscht und in die gewünschte hetero-
gene Form hineindisputirt.

So täuschte ich mich denn gänzlich in meiner Hoff-
nung, an Ort und Stelle Vacek durch die Thatsachen
überzeugen zu können. Für mich behält die Excursion
mit ihm den Werth einer höchst interessanten psycho-
logischen Studie, welche mich von einem Erstaunen in
das andere warf. Das Sachliche über meine Controverse
mit Vacek findet sich in mehreren Publicationen nieder-
gelegt. Dieselben sind ausser der oben genannten :

A. Heim. Ueber die Glarner-Doppelfalte. Ver-
handlung der k. k. geolog. R-A. 1880, Nr. 10, p. 155.

M. Vacek, Erwiderung auf die Mittheilung des Herrn
Prof. A. Heim. Verhandlung der k. k. geolog. R-A. 1880,
Nr. 11, p. 189.

M. Vacek, Ueber die Schichtfolge in der Gegend der
Glarner-Doppelfalte. Verhandlung der k. k. geolog. R-A.
1881. Nr. 3, p. 43.

A. Heim. Ueber die Glarner-Doppelfalte, ebenda-
selbst.

Mit der letztgenannten Publication schloss unsere
Discussion in den Verhandlungen der geolog. R-A. Ich
selbst habe weder hier noch später die Absicht, die Dis-
cussion meinerseits mit Herrn Vacek fortzusetzen, es sei
denn, dass derselbe endlich der Aufforderung nachkomme,
Profile des fraglichen Gebietes zu geben. Im Folgenden
lasse ich ganz meine Fachgenossen sprechen. Die Ge-
legenheit, eine Reihe von Fachgenossen in das Gebiet
der Glarner-Doppelfalte zu führen, wollte ich nicht un-
benutzt lassen: Der »schweizerische Feldgeologenverein«,

der jetzt in der neu gegründeten schweizerischen geologischen Gesellschaft aufgelöst ist, hatte sich zur Aufgabe gestellt, jeweilen im Anschluss an die Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, welche dies Jahr in Linththal stattfand, eine geologische Excursion auszuführen. Für 1882 war ich zum Leiter (»Pivot«) der Excursion ernannt. An derselben nahmen 24 Mitglieder der naturforschenden Gesellschaft, wovon 16 Mitglieder des Feldgeologenvereins und jetzt der schweizerischen geologischen Gesellschaft sind, Theil. Mehrere derselben, wie z. B. Prof. Lory, kamen deshalb mit, weil sie die Glarner-Doppelfalte »nicht zu verdauen vermochten«. Alle haben sich vollständig von dieser gewaltigen Lagerungsstörung als einer unumstösslichen Thatsache überzeugt. Es wurde beschlossen, abgestreift von allen theoretischen Vorstellungen ein Protokoll der beobachteten Thatsachen abzufassen. Dieses Protokoll wurde sodann in deutscher und französischer Sprache vorgelegt und nach kurzer Discussion in der folgenden für den Druck bestimmten Fassung den 12. September Vormittags in Linththal einstimmig angenommen.

*Excursionsprotokoll des schweizerischen Feldgeologenvereins
September 1882.*

Excursion den 9. und 10. September 1882. »Pivot«: Albert Heim, Zweck: Discussion der »Glarner-Doppelfalte« auf dem Terrain. Theilnehmerzahl 24, darunter 17 Mitglieder.

Am ersten Tage wurden die »Lochseiten« bei Schwanden besucht. Es wurde constatirt, dass hier unter dem flach (ca. 10°) nach NNW fallenden Sernifit (Verrucano-

conglomerat), welcher in seinem untersten Theile kalkige Einschlüsse enthält, eine Kalkbank von wenigen Decimetern Mächtigkeit folgt, welche ein sehniges, mechanisch stark verändertes, hie und da etwas salinisch krystallinisches Ansehen hat (Lochsteinkalk). Dann folgt eine scharfe wie der Sernifit fallende Verschiebungsfläche, unter welcher flach SSO fallend thonig kalkige Schiefer folgen. Hie und da finden sich auch noch Partien von Lochseitenkalk unter der Verschiebungsfläche, die Grenze ist nicht scharf, Lochseitenkalk und die darunter folgenden Schiefer erscheinen ineinander verbogen oder geknetet. Alle diese Bildungen unter dem Sernifit haben ein ausgesprochen mechanisch stark verändertes Aussehen. — Die Excursion setzte sich im weiteren fort im Bergsturzgebiete von Elm. In Beziehung auf die Fragen, welche sich an die Glarner-Doppelfalte knüpfen, wurde in der Tschingelschlucht constatirt, dass hier zwischen den Schiefnern mehrere Bänke von Nummulitensandstein und Nummulitenkalkstein eingeschlossen sind, welche aus der Tiefe der Schlucht beiderseits bis hoch hinaufsteigen und da wo der Tschingelweg sie trifft, steil SSO einfallen. Ueberdies zeigen die eocänen Bildungen hier eine Menge von Biegungen. Der grösste Theil der Masse ist von SSO fallendem Clivage durchsetzt. Die Art des Auftretens der Nummulitenbänke zeugt für das durchaus eocäne Alter dieser ganzen Schiefermasse, und lässt sich durchaus nicht mit der Behauptung*) in Einklang bringen, dass die Nummulitenbänke nur eine oberflächliche Anlagerung auf älteren Schiefnern in eocänem Fjorde abgelagert bilden. — Am zweiten Tage stieg die Gesellschaft über Wichleu-

*) von Vacek.

alp und Wichlenmatt auf das Kalkstöckli, dann unter dem Hahnenstöckli durch nach dem Bützistöckli, hinunter nach Heustafel und durch das Durnachthal nach Lintthal. Die auf diesem Wege constatirten Thatsachen sind in den Hauptzügen die folgenden:

In den eocänen Schiefeln (oft Foraminiferenschiefer) sind viele Sandsteinbänke eingeschlossen, welche oft den Charakter von Taveyanazsandstein annehmen. Am Abhang des Hausstockes und im Gebiet von Leiterberg etc. sieht man verschiedene Biegungen darin. Der Lochseitenkalk steigt gegen SSO an, bildet eine kleine Decke am Mättlestock und streicht unter dem Gipfel des Hausstockes durch, wie dies von Weitem zu sehen ist. Die obere Grenze des Lochseitenkalkes ist auffallend eben, die Mächtigkeit ziemlich variabel, die untere Grenze uneben, indem der Schiefer oft keilförmig in den Lochseitenkalk eindringt. Darüber folgt Sernifit mit dolomitischen Brocken und gleich darauf rother, grüner und violetter bald mehr conglomeratischer, bald mehr schiefriger Sernifit. Zwischen Hahnenstöckli und Bützistöckli finden sich einige Dolomitlagen im Sernifit eingeschlossen, und nördlich gegen Kühthal kommt in einer Denudationslücke im Sernifit der Lochseitenkalk zu Tage. Vom Bützistöckli, welches aus Sernifit besteht, abwärts, finden sich folgende Gesteinsschichten von oben nach unten aufgezählt:

Röthidolomit,

Quartenschiefer (kirschroth),

ca. 1 bis 3^m schwarze Schiefer (ununterscheidbar von den Schiefeln mit *Am. opalinus* nach den diese Gegenden an Stellen normaler Lagerung kennenden Collegen),

ca. 1^m Eisensandsteinschiefer (ganz ähnlich dem Eisensandstein des *Amm. Murchinsonae*),

einige Meter Echinodermenbreccie (Pentacrinitenbreccie), ununterscheidbar von der gewöhnlichen Pentacrinitenbreccie des Dogger in den schweizerischen Ostalpen.

ca. 1^m schiefriger Eisenoolith mit zahlreichen Belemniten und flach gedrückten Eisenkörnchen,

hellgraue, gelb fleckige Kalkschiefer, dünnplattig, nach den Kennern der normalen Verhältnisse der schweizerischen Ostalpen identisch mit Schiltkalk (Argovien, Birmensdorferschichten),

Hochgebirgskalk, salinisch, hie und da sehnig, in Lochseitenkalk übergehend,

schwarze Thonschiefer und Kalkschiefer von eocänem Typus,

Nummulitensandstein (oberhalb Heustaffel).

Die Schichten vom Röthidolomit oben bis und mit dem Schiltkalk unten wiederholen sich an einigen Stellen 2 bis 3, vielleicht 4 mal untereinander, doch stets in der angedeuteten Reihenfolge, was wohl auf lokale Verbiegungen und kleine lokale Verwerfungen zurückzuführen ist, wie wir solche noch anderwärts gesehen haben. Gegen West (Saasberg) schwillt der Lochseitenkalk, den wir nur unten einmal über Eocän gefunden haben, zu einer stärkeren Kalkwand an, gegen das Kalkstöckli verlieren sich bald die Doggerschichten, wir finden dort unter dem Sernifit bald nur noch Röthidolomit und Lochseitenkalk, dann nur noch den letzteren. Der ganze Durnachthal-Abhang unter Heustaffel besteht aus meist flach gelagertem, an Sandsteinbänken reichem Eocän.

Es ist somit sicher, dass hier eine grosse von Norden gegen Süden aufsteigende Ueberlagerung vorhanden ist,

indem der obere Theil der Kärpfstockgruppe aus Sernifit besteht, darunter mit reducirter Mächtigkeit die sekundären Schiefer und Kalkgebilde folgen, und unter denselben die ganze Masse des Eocänen. Die »Südfalte« konnten wir nur aus Entfernung sehen, ohne sie in der Nähe zu constatiren. — Die Behauptung*), es handle sich hier nur um linsenförmige Vorläufer der jurassischen Facies unter dem Verrucano ist angesichts besonders der Belemniten im Eisenoolith unhaltbar.

* * *

Die anwesenden Excursionstheilnehmer anerkannten alle einstimmig dies Protokoll als durchaus genau. Es waren dies die Herren:

A. Bodmer, Dr., Stäfa.

Sylvius Chavannes, inspecteur, Lausanne.

Ed. v. Fellenberg, Ing.-Geolog., in Bern.

Fischer, Apotheker, Zofingen.

V. Gilliéron, Geolog in Basel,

H. Goll, musée géol., Lausanne.

Ed. Greppin, Basel.

Aug. Jaccard, Prof. à Neuchâtel.

Ch. Lory, Prof., Grenoble.

Mühlberg, Prof. in Aarau.

E. Renevier, Prof., Lausanne.

A. Rothpletz, Dr., München.

Rechsteiner, Apotheker, St. Gallen.

C. W. Stein, Apotheker, St. Gallen.

Vilanova, Prof., Madrid.

Vionnet (Soc. géol.) von Etoy.

* * *

*) des Herrn Vacek.

In einer Discussion, welche sich dann in der geologischen Sektionssitzung in Linththal an eine Darstellung der Theorie der Glarner-Doppelfalte, welche meine Kollegen von mir gewünscht hatten, anknüpfte, betonte Lory in ganz formeller Weise nochmals:

»Il ne reste aucun doute. Le renversement énorme du „double-*pli-glaronnais*“ est constaté, nous sommes tous d'accord pour reconnaître la masse inférieure comme seulement éocène, et nous avons vu du vrai Lias et Dogger en ordre inverse sous le Sernifit.«

Er betonte ferner, dass nur eine grosse mechanische Bewegung diese Lagerungsverhältnisse erzeugt haben könne, und deutet sodann an, wie er sich diesen Vorgang ungefähr vorstelle — ausgehend von der Annahme, dass zur Zeit der Faltung die krystallinischen Schiefer und die paläozoischen Gebilde schon ganz »rigides«, die jüngeren noch plastisch gewesen seien.

Unsere Erklärung der Erscheinung als liegende Falten mit durch Uebertreibung zusammengequetschtem und zerrissenem Mittelschenkel — dadurch in eine liegende Ueberschiebung vielfach übergehend — wiederhole ich hier nicht, dieselbe ist eingehend in meinem oben citirten Werke behandelt. Ueberdies sei hier noch auf die in den »Archives des Sciences« in Genf erscheinenden Sitzungsberichte über die Versammlung in Linththal hingewiesen.
