
Separat-Abdruck
aus
Berichte der Naturforschenden Gesellschaft

Freiburg i. B.
Band IX. Heft 2.

Ueber die Grenzzone zwischen Hochalpen und Freiburger Alpen im Bereiche des oberen Simmethales.

Von

Dr. E. C. Quereau in Chicago, Ill.

Mit 1 Profiltafel.

In den Monaten Juni und Juli des Jahres 1893 habe ich das Grenzgebiet der Hochalpen und Freiburger Alpen zwischen Engstligen- und Saanethale genauer untersucht, besonders in Bezug auf die tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse dieser beiden verschieden zusammengesetzten Gebiete.

Bei der scharfen Differenzirung der beiden Schichtenfolgen — der helvetischen (in den Hochalpen), der vindelicischen¹ (in den Freiburger Alpen) — lässt sich die Grenze der Faciesgebiete unschwer verfolgen. Sie verläuft, wie auf der geologischen Karte der Schweiz 1:100 000, Bl. XVII im Allgemeinen richtig angegeben ist, auf der untersuchten Strecke vom Fusse des Elshorn i. O. zwischen Metschhorn und Allmengrat, weiterhin am Fusse des Mittagorns, des Fizer und Amertengrats entlang ins obere Simmethal. Im S. von Bad Lenk zieht sie sich am S.-Fusse des Laubhorns und weiterhin am NW.-Abhänge der Hochalpenkette, welche durch die Erhebungen des Iffighorn, Nieshorn und Spitzhorn bezeichnet wird, hin bis in die

¹ Der Kürze wegen bezeichne ich die triadische, jurassische und altcretacische Schichtenfolge der nordschweizer Klippenregion und der Freiburger Alpen, welche der ostalpinen näher verwandt ist, als der helvetischen, mit diesem Namen.

Gegend von Gsteig im oberen Saanethale. Fast überall auf dieser Strecke ist die Grenze durch den nahezu senkrechten, meist mehrere hundert Meter hohen Steilabsturz der äussersten Hochalpenkette orographisch scharf markirt; auf ihr taucht die letzte Falte der Hochalpen in senkrechter oder überkippter Stellung in die Tiefe. Gegen NW. dehnt sich das wesentlich anders gestaltete Gebiet der Freiburger Alpen aus.

Schichtenfolge.

Die im S. dieser Linie gelegene letzte Falte der Hochalpen zeigt folgende (helvetische) Schichten:

1. Flyschschiefer mit Flyschsandsteinen und Kalken,
2. Nummulitenkalk,
3. Seewen, } (an manchen Stellen fehlend),
4. Gault, }
5. Urgon,
6. Neocom (incl. Valengien).

Tiefere Schichten sind nur weiter im Süden entblösst. Die im N. dieser Linie auftretenden Schichten der Freiburger Alpen besitzen folgende Zusammensetzung:

1. Grau-schwarzer Mergel mit *Aptychus cf. seranonis* Coq. (Grat im SO. des Regenbolshorn). — U.-Neocom.
2. Hellgraue, splittrige Kalke mit *Aptychus lamellatus* Park. und Ammoniten (Regenbolshorn, S.-Seite); auch mit *Apt. cf. punctatus* Voltz. und Belemnitenresten etwa 1 km im NO. des Rothhorns (bei Lauenen). — Malm.
3. Mittlerer Jura-[Callovien] (Laubhorn, Seeflüh u. a. O.).
4. Unterer Jura-[Dogger] (Laubhorn u. a. O.).
5. Lias (Laubhorn u. s. w.).
6. Rhät mit *Avicula contorta* und *Modiola minuta* (Laubhorn, Regenbolshorn u. a. O.).
7. Gyps und Rauhwanke (Laubhorn u. a. O.).

An anderen Orten wäre dem oberen Theile des Profils noch die „Couches rouges“ und Flysch beizufügen. Der Flysch ist insbesondere weit verbreitet.

Die Schichten der Hochalpen zeigen von dem Neocom aufwärts eine normale helvetische Entwicklung in Gesteinsbeschaffenheit und Petrefaktenführung (nur Gault und Seewen fehlen an manchen Stellen)

und die weiter südlich aufgeschlossenen tieferen Schichten des Jura scheinen, soweit ich sie gesehen, sich an die helvetische Entwicklung anzuschliessen. Die vindelicische Schichtenserie dagegen weist einen ganz andern Habitus auf und lässt sich vielmehr mit den exotischen Gesteinsarten, wie ich sie aus der Gegend von Iberg kenne, parallelisieren¹. Hiefür ist das Auftreten von tithonischem Aptychenkalk, vom Habitus des Chätelkalks (Studer) und des Aptychenkalks (Gümbel), sowie des Rhät mit *Avicula contorta* besonders bezeichnend.

Lagerungsverhältnisse.

a. Der Nummulitenkalk.

Was die Lagerungsverhältnisse der hier zusammentretenden helvetischen und Freiburger'schen Schichten betrifft, so habe ich an mehreren Stellen ein Uebergreifen der einen auf die andere Facies beobachten können. Hierbei spielt der Nummulitenkalk eine besonders wichtige Rolle. Derselbe ist ein schon petrographisch gut charakterisiertes Gestein und führt zudem gewöhnlich so reichlich Nummuliten, dass er stets leicht kenntlich wird. Ueberdies gehört er bekanntlich zu den bezeichnendsten und verbreitetsten Gliedern der helvetischen Entwicklung, während er in den Freiburger Alpen weit und breit vergebens gesucht wird. Nur einige kleine Blöcke, die nicht *in situ* gefunden worden sind und die auch auf mechanischem Wege gut herbeigeführt sein könnten, sind vom äussersten Nordrand der Freiburger Alpen erwähnt worden (Gurnigelkette, vergl. GILLIÉRON, Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz, Bd. XII, S. 139). Nun habe ich im oberen Simmethal und in der Gegend von Lauenen und Gsteig mehrere Stellen gefunden, wo nummulitenführende Kalke zweifellos *in situ* liegen und ebenso zweifellos von älteren Gesteinen der vindelicischen Serie — fossilführendem Jura und Rhät — überlagert werden. So z. B. unterhalb der Seefluh, a. d. Ostseite des Rätzlibergs (Simmethal) hart südlich vom Schwand (Iffigenthal), Westseite der Strasse, im Aebibach 1760 m, N.-Seite des Rothorns, $4\frac{3}{4}$ km im S.-O. von Lauenen (nicht im O. des Rawylpasses). Die Entfernung dieser Aufschlüsse vom Südrand des Freiburger-Alpen-Gebietes beträgt resp. 4,5 km (Seefluh-Fuss des Laufbodenhorns),

¹ Beiträge z. geol. Karte der Schweiz, Bd. XXXIII, 1893, Bern.

0,75 km (Rätzliberg-Fuss des Fluhorns), 2,75 km (bei Schwand — N.-Fuss des Rothorns bei Rawyl), 3,25 km (Aebibach—Fuss des Mittagorns oder etwa 2 km bis zum N.-Fuss des hier auftauchenden Iffighorns), 1,25 km (Rothhorn bei Lauenen — N.-Fuss des Niesenorns). Das 4,5 km vom Kontakt entfernte Nummulitenkalkgewölbe, welches dicht bei dem Armenspital („Seefluh“ der Dufour-Karte), und noch einmal weiter nordöstlich bei Stein (Siegfried-Karte), etwa 1,25 km südlich vom Bad Lenk zu Tage tritt, ist offenbar die tektonische Fortsetzung des kleinen an der gegenüberliegenden Seite des Thales auftauchenden Nummulitenkalkrückens, doch ist beim Armenspital die Auflagerung der vindelicischen Gesteine nicht direkt sichtbar. Die Axe des Nummulitenkalkgewölbes taucht aber gegen O. unter und geht, wenn sie überhaupt fortsetzt, offenbar unter die Freiburger Schichten, die in kurzer Entfernung eine steile, bis zu 2000 und mehr Meter hinaufreichende Wand bilden, hinunter.

b. Der Flysch.

An mehreren Aufschlussstellen des Nummulitenkalks schiebt sich zwischen diesem und dem Jura der Freiburger Alpen ein weicher, grau bis fast schwarzer Mergel ein, der dem ganzen Habitus nach an den Flysch erinnert. Er schliesst auch Bänke eines festen, feinkörnigen, glimmerreichen, braunen Sandsteins mit ein, welcher mit Flyschsandstein ident zu sein scheint. Es kommen auch an gewissen Stellen (z. B. an der am Bad vorbeiführenden Strasse Dorf Lenk-Iffigenfall, in kurzer Entfernung jenseits [südlich] dem Eintreffen des vom Bad hinabkommenden Fahrwegs) hell- bis dunkelgraue, splittrige Kalke vor — den Sewenkalken petrographisch ähnlich aussehend — wie sie aber auch als Einlagerungen im Flysch bekannt sind. Versteinerungen wurden weder im Schiefer noch in den Kalk- und Sandsteinen aufgefunden. An der Westseite der Strasse Lenk-Iffigen ist dieser Schiefer mehrfach sehr gut aufgeschlossen. Er ist meist sehr dislocirt, häufig stark gewunden und wird von grauem, zerklüftetem, vom Kalkspath stark durchzogenem, theils massigem, theils geschichtetem Jurakalk discordant überlagert. Der Schiefer wurde von Pfarrer ISCHER für Unteren Jura gehalten (cf. Blatt XVII der DUFOUR geologischen Karte der Schweiz). Er wird aber von Nummulitenkalk (Ostseite der Seefluh-Iffigen-Strasse) unterlagert und scheint mir auch sonst eher dem Flysch zugerechnet werden zu müssen. Für die

Entscheidung der Frage, ob die vindelicische Gesteinsfolge hier dem helvetischen Eogen auflagert oder nicht, ist es aber gleichgültig, welches Alter diesem Schiefer zugetheilt wird.

c. Aufschluss-S.-Ende der Seefluh.

Diese Ueberlagerung ist am Südende der Seefluh (Siegfried-Karte) besonders gut zu sehen. Dort wo die Seefluh-Felswand gegen Süden aufhört (einige Fuss über der Seefluh-Iffiger-Strasse-W-Seite), sieht man die stark gequetschten Flysch- (? Jura) Schiefer unter dem harten jurassischen Kalkstein liegen. Geht man von hier einige Meter südlich auf der Strasse weiter und dann links (gegen O.) über den Zaun, so steht man auf einem Rücken vom Nummulitenkalk. Denselben kann man von der Sohle des Simmethals bis zur Strasse continuirlich hinauf verfolgen. An mehreren Stellen sammelt man reichlich Nummuliten. Dicht unterhalb der Strasse setzt nun der flyschähnliche Schiefer ein und die Grenze beider Gesteine ist sehr scharf zu verfolgen: An dieser Grenze scheint verhältnissmässig wenig Dislocation stattgefunden zu haben. Eine Reibungsbreccie habe ich nicht konstatiren können. Um so mehr ist der Kontakt zwischen Schiefer und Kalk oberhalb der Strasse auffallend. Hier findet man, wie oben erwähnt, den Schiefer stark zerdrückt und gewunden und gegen den Jurakalk hin mit abgebrochenen Stücken des letzteren angereichert, so dass wir hier eine ächte Reibungsbreccie vor uns haben (siehe insbesondere eine Stelle etwa 20 m vom Südende der Seefluh, Siegfried-Karte bei Höhe 1140 m, 10 m über die Lenk-Iffigen-Strasse.

d. Das Profil Lenk-Rawylpass.

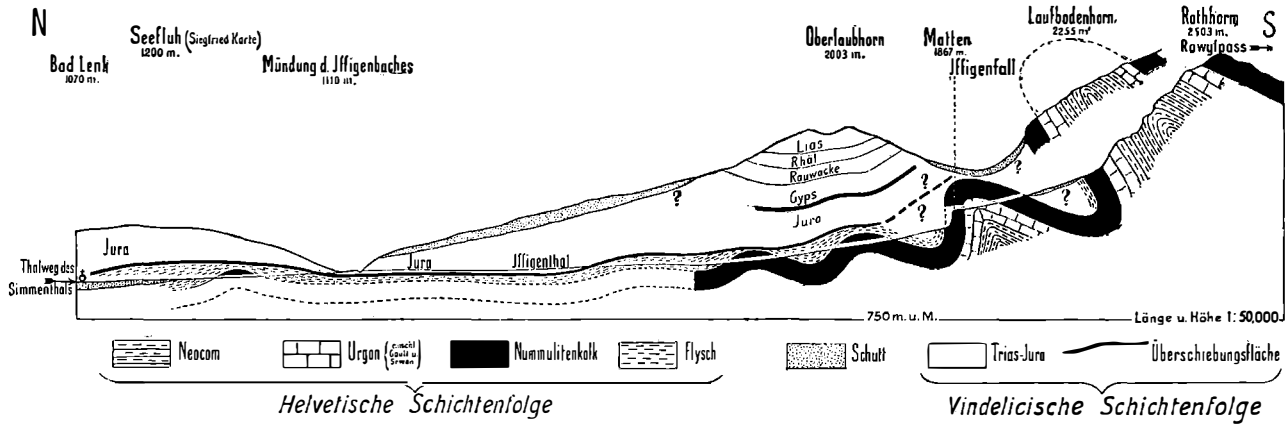
Um den oben geschilderten Verhältnissen Ausdruck zu geben, habe ich ein möglichst sorgfältig ausgeführtes Profil (S. 6) quer über die Kontaktzone zwischen der helvetischen und vindelicischen Entwicklung zu legen versucht. Hierzu habe ich die Richtung durch das Iffigenthal (mit dem daneben aufsteigenden Oberlaubhorn, 2003 m) und südlich seiner Mündung durch das Simmethal an der Seefluh vorbei bis Dorf Lenk genommen. Auf dieser Strecke ist der Nummulitenkalk unten im Thale viermal nach einander gut aufgeschlossen und die vindelicischen Gesteinsarten treten am Oberlaubhorn in besonders ruhiger und leicht zu entziffernder Lagerung zu Tage, obwohl hier Trias auf Jura ruht.

Querprofil durch die Kontaktzone der Hochalpen und Freiburger Alpen von Bad Lenk zum Rawylpass.

Ueberlagerung der helvetischen Schichtenserie durch die vindelicische.

Entworfen

E. C. Quereau.



9*

Das ganze Profil liegt durch das Einschneiden des Iffgenthals offen zu Tage. Nur der Zusammenhang der unter der Thalsohle befindlichen Theile der Nummulitenkalkfalten sind rekonstruirt und der Uebersichtlichkeit wegen schwarz eingetragen.

Im Allgemeinen zeichnen sich die vindelicischen Schichten in dieser Gegend durch höchst komplizirte Lagerungsverhältnisse aus und insbesondere durch den fast gänzlichen Mangel der Kontinuität der Schichten auf längere Erstreckung. Sie machen den Eindruck eines ohne Regel zusammengeworfenen Haufens getrennter Stücke eines Schichtensystems, während die im Süden verbreiteten Schichten der „Hochalpen“, wenn sie auch komplizirte Lagerungsverhältnisse aufweisen, doch den Zusammenhang des Ganzen erkennen lassen.

Zusammenfassung.

Wenn ich die Lagerungsverhältnisse dieser Gegend richtig erkannt habe, so ist der Nachweis einer Ueberschiebung der vindelicischen (Freiburger) Alpen auf die helvetischen Schichten im Betrage von etwa 4,5 km erbracht. Diese Ueberschiebung ist gegen die Hochalpen gerichtet; sie ist jedenfalls zu beträchtlich, um dieselbe, wie Herr Dr. SCHARDT, der auch eine gewisse Ueberschiebung dieser Art annimmt, als eine „Rückfaltung“ (Suess) zu erklären. Sie ist offenbar geschehen, ehe die helvetischen Schichten gefaltet oder wenigstens stark gefaltet wurden, und erst nachher hat die nach aussen gerichtete Hauptfaltung der Alpen das Ganze getroffen, die nördlichste Falte der Hochalpen nach aussen gegen die Freiburger Alpen hinübergelehnt, die Freiburger Schichten selbst wiederum dislocirt und sammt dem unterliegenden Nummulitenkalk schwach gefaltetet. Die erste Bewegung gegen die Hochalpenregion scheint durch Massenbewegungen und Schuppenstruktur, die zweite durch Biegung und Faltung erfolgt zu sein.