Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 6 (1899-1900)

Heft: 1

Artikel: Vorläufige Mitteilung über die Geologie der Klippen am Vierwaldstättersee

Autor: Tobler, August

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-155561

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Vorläufige Mitteilung über die Geologie der Klippen am Vierwaldstättersee[1]

von

August Tobler
Basel.

Die geologische Untersuchung der Klippenregion am Vierwaldstättersee, die ich im Auftrag der geologischen Kommission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft unternommen habe, konnte im Sommer des Jahres 1898 soweit gefördert werden, dass nun das Gebiet des Buochserhorns, des Stanserhorns und des Arvigrates fertig kartiert ist. Bei dieser Spezialuntersuchung und ebenso bei orientierenden Exkursionen in den übrigen Teilen der centralschweizerischen Klippen und in den Freiburgeralpen haben sich stratigraphische und tektonische Resultate ergeben, deren vorläufige Mitteilung gerade jetzt, da die Klippenfrage im Vordergrund des Interesses steht, mir wünschenswert erscheint.

Nach meinem Befunde in der centralschweizerischen Klippenregion glaube ich nun hier dieselbe zonenförmige Anordnung analoger Faciesgebiete erkennen zu können, wie Gilliéron sie zuerst für die Freiburgeralpen nachgewiesen hat. Die Verbreitungsgebiete der neuerdings von Schardt aufgestellten Zonen würden sich in der Centralschweiz in folgender Weise wiederfinden[2]:

[1] Publiziert mit Genehmigung der geologischen Kommission.

[2] In dieser übersichtlichen Darstellung berücksichtige ich das kleine Klippengebiet von Giswyl, das ausserhalb des mir zugewiesenen Aufnahmegebietes liegt, nur insoweit, als aus der vorhandenen Litteratur ein Schluss auf die Verbreitung der verschiedenen Facies gezogen werden kann.

1. *Zone des Gurnigelflysch* — fehlt infolge Erosion.

2. *Aeussere Zone mit Zoophycusdogger und vollständiger Schichtreihe:*

a) Buochserhorn, Stanserhorn, Rothspitz;

b) Chlewenalp, Musenalp, Arvigrat, Alpboglerberg.

3. *Innere Zone mit transgressiven Mytilusschichten und überschobener Hornfluhbreccie:*

a) Mythengruppe;

b) Ibergerklippen, Giswylerstöcke.

Ich erwähne im Folgenden einige bis jetzt teils unbekannte, teils nicht nach ihrer Bedeutung gewürdigte Beobachtungen, welche die Richtigkeit der hier aufgestellten Parallelisierung erweisen. Die Untersuchung der noch nicht aufgenommenen Gebiete, sowie die Bearbeitung des umfangreichen palæontologischen Materials wird noch manche Ergänzung bringen.

Aeussere Zone mit Zoophycusdogger und vollständiger Schichtreihe.

Trias. Das tiefste Triasglied ist der Gyps; darüber folgen Rauchwacke, rötiartiger Dolomit und bunte Mergel. Diese Schichten sind alle vollständig fossilleer.

Infralias. Mösch hat auf das ausgezeichnete *Rhät*vorkommen im Lückengraben am Stanserhorn aufmerksam gemacht. Man findet in seiner Beschreibung keine Angaben über die äusserst fossilreichen Bänke schwarzen Schieferthons, die sich zwischen die Kalkbänke einschieben. Ein sehr instruktives Rhätprofil entdeckte ich im untern Teil des Brandgraben. Der schönste, zugleich fossilreichste Aufschluss im Gebiete des Stanserhorns befindet sich in der Bachrunse unmittelbar südlich von Ebnet oberhalb Aemlischwand bei Kerns. Gleichwie im Lückengraben sind auch hier die Kalkbänke des Rhät durch 5-10 cm. dicke Zwischenlagen von schwarzem Schieferthon getrennt.

Nach Mösch fehlt am Stanserhorn die bei Niederrickenbach so reich entwickelte Brachiopodenfauna; in der That sind die Kalke und Schieferthone mit *Avicula contorta* äusserst arm an Brachiopoden. Ich entdeckte aber über den er-

wähnten Schichten im Brandgraben eine 2 cm. dicke Platte dolomitischen Kalkes, die vollständig mit *Terebratula gregarea* SUESS bedeckt ist.

Rhätische Corallenbänke habe ich bis jetzt nur bei Wiesenberg am Stanserhorn gefunden.

Zwischen das fossilführende Rhät und die untersten Bänke des Hettangien schieben sich — gleich wie im Gebiet der Freiburgeralpen — fossilfreie dolomitische Kalksteine, lokal auch feinkörnige Sandsteine und Thonschiefer, ein. Diese Zwischenschichten sind am besten im untern Teil des Brandgraben am Stanserhorn aufgeschlossen.

Im Gebiet des Stanser- und des Buochserhorns konnte *Hettangien* in weiter Verbreitung nachgewiesen werden. Das sehr charakteristische groboolithische, in frischem Bruche braune Gesteine enthält fast überall zahlreiche Exemplare von *Pecten valoniensis* und *Thiollieri*. Auf Musenalp und Arvigrat scheint dieser Horizont zu fehlen.

Lias. STUTZ und MÖSCH erwähnen Arietenkalke von der Hüetlernalp am Buochserhorn. Ich habe in dem mir zur Verfügung stehenden Material noch kein Fossil gefunden, das für untern Lias charakteristisch wäre. Als Repräsentanten des untern Lias sehe ich eine aus Echinodermenbruchstücken und Dolomitfragmentchen zusammengesetzte von zahlreichen Kieselschnüren durchzogene Breccie an, die sich über dem Hettangien erhebt. Ausser Pinnabruchstücken und einigen Pectenschalen hat mir diese Breccie noch keine Fossilien geliefert.

Dem mittlern Lias gehören die fossilreichen Hüetlernschichten an. Die dem Basler Museum gehörende Stutzische Sammlung enthält schöne Suiten von Ammoniten aus den Gruppen des *Aegoceras capricornu, Liparoceras Bechei* und *Amaltheus margaritatus*. Auch finden sich gut erhaltene Terebrateln aus der Gruppe der *Zeilleria numismalis* und Rhynchonellen.

Das Gestein der fossilführenden Schichten auf der Hüetlerenalp ist schwarze Echinodermenbreccie. Stellenweise, z. B. am Westabhang des Buochserhorns ist diese Breccie rot gefärbt wie das von MÖSCH und QUEREAU beschriebene Hierlatzgestein von Iberg. In gleich fossilreicher Ausbildung fand ich mittlern Lias auf Brand am Stanserhorn.

Am Südende des Arvigrates hat ein hellgrauer Echinodermenkalk mir zahlreiche mittelliassische Brachiopoden geliefert.

Auf Unterspisalp habe ich Blöcke des roten, eisenschüsssigen Kalkes gefunden, der bisher nur der Gegend von Iberg bekannt war und von Mösch und Quereau in den obern Lias und untern Dogger gestellt worden ist. Das gleiche Gestein fand ich auf Oberspis am Buochserhorn in etwas verworrener Lage anstehend.

Dogger. Lithologisch gliedert sich der Dogger sehr scharf in zwei Abtheilungen : die untere setzt sich aus einer mächtigen Folge dünner Thonkalkbänke zusammen, die obere wird aus massigen, in frischem Bruch schwarzen Sandkalken gebildet. Die untere Abteilung umfasst die Stufen Aalénien, Bajocien und Unterbathonien. Die obere repräsentiert wohl das obere Bathonien.

Innerhalb der untern Abteilung konnte ich bis jetzt folgende Zonen nachweisen : Murchisonæ- und Humphriesizone am Kleinhorn (südlicher Gipfel des Stanserhorns), die Bifurkatenzone im Kohlgraben am Westabhang des Stanserhorns und die Zone der *Oppelia fusca* in der Krinne am Stanserhorn und auf der Spitze des Buochserhorns. Besonders bemerkenswert ist der Fossilreichtum der Bifurkatenzone. Ueberaus häufig sind Phylloceraten und normale sowie aufgerollte Cosmoceraten. (Genus *Patoceras*).

Die Sandkalke bilden fast den ganzen Kamm des Stanserhorns und sind auch am Buochserhorn weit verbreitet. Sie enthalten neben schlecht erhaltenen Rhynchonellen und Belemniten viele Pflanzenreste. Aus ihnen stammen die von Heer als *Zamiles Kaufmanni* bestimmten Cycadeenblätter.

Interessant ist das Vorkommen einer Conglomeratbank in den Sandkalken, die ich am Steinberg am Westabhang des Stanserhorns entdeckt habe.

Pflanzen und Conglomerate weisen auf littorale Facies, die in der innern Zone, im Gebiet der Mytilusschichten, den ganzen Dogger beherrscht.

Oxford und Malm. Mösch erwähnt schwarze Oxfordschiefer vom Buochserhorn. Es sind dies offenbar schwarze Neocomschiefer, auf die wir noch zu sprechen kommen werden. Der Oxfordgruppe entspricht wohl ein mächtiger Complex von Spathkalken, die grobkörniger als die darunter liegenden Sandkalke sind, aber sich meist, wie jene, durch grossen Gehalt an Kieselkörnern auszeichnen. Sicherheit über die stratigraphische Abgrenzung nach oben bringt die äusserst charakteristische Bildung des *Calcaire concretionné.* Ich habe denselben am Stanserhorn mancherorts anstehend gefunden.

Im Malm konnte ich blos zwei facielle Abänderungen unterscheiden, erstens hellgrauen, wohlgeschichteten dichten Kalk, und zweitens weissen, späthigen, coralligenen massigen Kalk. Im allgemeinen scheint ersterer den tiefern, letzterer den höhern Teil einzunehmen. Auf Musenalp und Arvigrat scheint die corallogene Bildung die ganze Mächtigkeit des Malms einzunehmen.

Kreide. Das Vorkommen von Kreidegebilden am Buochser- und Stanserhorn war bisher unbekannt. Ich habe nachweisen können, dass der Nordabhang beider Gebirgsstöcke zum grössten Teil aus Kreideschichten gebildet wird. Ueber den schroffen Flühen des Malm erhebt sich, gleichwie in den nördlichen Freiburgeralpen, eine mächtige Reihe von 2—3 dm. mächtigen Kalkbänken, die zumeist durch dünne Lagen schwarzen oder grauen Schieferthons getrennt und stellenweise von schwarzen Kieselschnüren durchzogen sind. Der Kalk ist auf frischem Bruch hellgrau mit charakteristischem dunkelgrauen Flecken. Im Handstück sieht das Gestein zum Verwechseln ähnlich den bekannten Liasfleckenmergel in den bayrischen Alpen.

Mösch hat die Fleckenkalke des Stanserhorns mit den Oxfordkalken von Châtel Saint-Denis verglichen. Ihr cretacisches Alter konnte ich zweifellos feststellen durch das Auffinden typischer *Neocom*fossilien wie *Holcostephanus* div. sp., *Pygope diphyoides*, *Pseudobelus bipartitus*, *Aptychus Didayi* etc. Die Fossilien sind aber im allgemeinen selten.

In einer Runse am Buochserhorn, unweit des Herdmattli, sieht man das Hangende und Liegende des Neocom. An der Basis liegt hellgrauer Malmkalk, und im Dach erscheinen zuerst schwarze Thone und Thonschiefer, dann folgen hellgrüne, harte, dunkelgrau gefleckte Thonschiefer. Diese Flecken werden weiter oben rot und noch höher nimmt das ganze Gestein tiefrote Farbe an. Stellenweise ist es von gleichfarbigen Hornsteinen durchzogen. So vollzieht sich der allmälige Uebergang von den Neocomschichten in die *couches rouges*. Die couches rouges sind am Nordabhang des Buochserhorns ziemlich verbreitet, am Stanserhorn und am Arvigrat fand ich sie blos in Blöcken. Die Fleckenkalke der untern Kreide sind auch bei Niederrickenbach und südlich des Aecherli gegen den Arvigrat ziemlich weit verbreitet.

Innere Zone mit transgressiven Mytilusschichten und überschobener Hornfluhbreccie.

Bei Giswyl und bei Iberg weist die Trias eine Reihe charakteristischer Horizonte auf, die der äussern Zone vollkommen fehlen: Muschelkalk, Diploporenkalk, Hauptdolomit[1]. An den Mythen ist die Trias in ähnlicher Facies entwickelt, wie in der äussern Zone. Die eigentümliche Ausbildung der tiefern Juragebilde bestimmt mich, die Mythengruppe der innern Zone beizuzählen: Am Weg von Zwischenmythen nach dem Kleinen Mythen ist ein Profil aufgeschlossen, das schon KAUFMANN und STUTZ bekannt war, wo auf dem rötiartigen Triasdolomit direkt eine eigentümliche Breccie aufruht, die unten vorherrscht, nach oben aber mit dunkeln corallen- und belemnitenführenden, dunkelbraunen Kalken wechsellagert. Die Fossilien weisen auf Dogger hin. Noch höher treten andere Gesteinsvarietäten auf, dunkelgraue schichtige und schwach oolitische Mergel, in denen ich einzelne Schmitzen von Gagat gefunden habe.

Wenn ich auch in dieser Schichtserie Mytilus selbst noch nicht gefunden habe, so glaube ich doch dieselbe mit der Doggerserie der *Couches-à-Mytilus-Region* der Freiburgeralpen vergleichen zu müssen: auch dort ruhen mancherorts an der Basis des in seiner Mächtigkeit stark reduzierten Doggers Breccien mit Dolomitfragmenten dem Triasdolomit auf; hier wie dort stellen sich Corallenbänke ein und das Vorkommen von Gagatkohle am Kleinmythen erinnert an die Kohlentrümmer im Mytilusdogger der Freiburgeralpen.

Die Hornfluhbreccie. Von der Decke der Hornfluh- oder Chablaisbreccie sind in der Klippenregion am Vierwaldstättersee nur wenige Reste erhalten geblieben in der Form von grossen Blöcken, die ich an verschiedenen Stellen am Südrand der Klippenregion von Iberg entdeckt habe. Das Gestein ist identisch mit demjenigen der Hornfluh bei Saanen in den Freiburgeralpen.

[1] Dass KAUFMANN's « Ibergschichten » auch in den Giswylerstöcken als Hauptdolomit aufgefasst werden müssen, wurde von QUEREAU nachgewiesen (*Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz.* Neue Folge, III. Lfg., p. 61 u. 135).

An den vielen Stellen, wo am Fuss der Klippen der Kontakt mit den Schichten helvetischer Facies aufgeschlossen ist, sieht man letztere unter die Klippen einschiessen. Die Sohlen der tiefern Thäler, welche die Klippenregion durchfurchen, sind ausnahmslos in Schichten helvetischer Facies eingeschnitten. Speziell am Fuss des Stanserhorns lässt sich ein ganzer Kranz von Aufschlüssen von Wang- und Eocænschichten verfolgen. Alle meine Beobachtungen beweisen zur Evidenz, dass die sog. Klippen am Vierwaldstättersee dem normal helvetischen Kalk- und Schiefergebirge als wurzellose Massen aufruhen. Sie sind als Erosions-rest einer einst wohl continuierlichen Ueberschiebungsdecke aufzufassen.

Ueber den Bau der Klippen selbst kann folgendes gesagt werden : Die Kette des Buochser- und Stanserhorns entspricht einer nach Norden überschobenen Falte mit wohlerhaltenem Mulden- und Mittelschenkel. Der Südschenkel ist zum Teil durch Erosion entfernt. Dem verkehrt liegenden Mittelschenkel dieser Kette dürfte die umgekehrte Schichtserie des Rothspitz bei Giswyl entsprechen[1]. Im Süden der Buochser- und Stanserhornfalte folgt ein Zug normal gelagerter Schollen : Chlewenalp, Musenalp, Arvigrat und Alpboglerberg[2]. Auf Musenalp liegt noch eine Decke von Lias- und Triasgesteinen, die wahrscheinlich den Rest einer neuen von Süden überschobenen Zone darstellt. Möglicherweise ist der Spitz, der nördlichste Vorposten der Mythengruppe, das tektonische Aequivalent der Musenalp, und analog wie auf der Musenalp eine Ueberschiebungsdecke liegt, so würde auf die normal gelagerte Scholle des Spitz der kleine Mythen geschoben sein.

Die faciellen Eigentümlichkeiten, durch die sich die Mythengruppe, die Ibergklippen und Giswylerstöcke von den Klippen der « äussern Zone » unterscheiden, machen sich für die Tektonik in hohem Masse geltend : Für die Mythengruppe ist die untergeordnete Mächtigkeit des Doggers, für die Ibergerklippen und Giswylerstöcke die gewaltige Entwicklung des Hauptdolomites charakteristisch.

[1] Die umgekehrte Schichtserie am Rothspitz besteht aus Couches rouges, Neocom und Tithon, wie sich aus den Darstellungen KAUFMANN's und QUEREAU's ergiebt. (KAUFMANN, *Emmen- und Schlierengegenden etc. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz.* XXIV. Lfg., I. Teil, p. 40-49 und QUEREAU, loc. cit., p. 91.)

[2] Siehe U. STUTZ, *Das Keuperbecken am Vierwaldstättersee.* N. Jahrb. f. Mineral. etc., 1890, Bd. II, p. 38, fig. 12. Der Alpboglerberg ist als Enzimatthubel bezeichnet.

Die äussere Zone der Vierwaldstätter-Klippenregion zeigt deutliche Faltenstruktur. In den Freiburgeralpen weisen die Ketten des Ganterist und des Stockhorns, die der « äussern Zone » angehören, ebenfalls normalen antiklinalen und synklinalen Bau auf.

Ganz ähnlich wie in stratigraphischer, so sind auch in tektonischer Hinsicht Analogien mit den Freiburgeralpen nachweisbar : Die Mythengruppe ist durch nach Nord gerichtete Ueberschiebungen charakterisiert, der Dogger spielt orographisch eine untergeordnete Rolle. Dieselben Verhältnisse finden wir in der Gastlosenkette.

Durch mächtige Entwicklung des Hauptdolomits zeichnen sich die Klippen von Iberg und die Giswylerstöcke aus, dasselbe Verhältnis finden wir in der Rubli-Gumfluh-Spielgärtenkette der Freiburgeralpen.

Und wie die Hornfluhbreccie in den Freiburgeralpen auf die durch das Auftreten des Hauptdolomits charakterisierte innere Zone heraufgeschoben ist, so habe ich im Klippengebiet am Vierwaldstättersee die Reste der Hornfluhbrecciendecke nur da gefunden, wo die Hauptdolomitfacies entwickelt ist, nämlich am Südrand der Klippen bei Iberg.