

Einleitung

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **13 (1914-1915)**

Heft 3

PDF erstellt am: **18.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Geologische Untersuchung der beiden Seiten des Kandertals im Berner Oberland.

VON HANS ADRIAN.

Mit 8 Tafeln und 12 Textfiguren.

A. EINLEITUNG

Historisches.

Aeltere Publikationen.

Der südliche Teil unseres Gebietes blieb lange Zeit hindurch wenig beachtet. Die nördlichen Kreideketten dagegen wurden schon von B. STUDER genauer studiert. Das unvermittelte Aufhören der nördlichsten Kreidekette (Sigriswylergrat) südwestlich des Thunersees war 1871 der Gegenstand einer Untersuchung von Studer (7). Studer kam zum Schluss, dass das nordöstliche Ufer des Thunersees gegenüber dem südwestlichen um zwei Schweizerstunden nach Norden geschoben sei. Diese Anschauung wurde 1893 von BURCKHARDT bekämpft (25), welcher am Sigriswylergrat das Absinken der Faltenachsen gegen das Thunerseebecken konstatierte und den Grund des Verschwindens der Randkette in ihrem Untertauchen unter das Tertiär sah. Auch die zweite Kreidekette (Morgenberghorn-Dreispietz) wurde schon 1867 von TH. STUDER (5) und 1875 von TRIBOLET (11) studiert. In den folgenden Jahren erschienen die geologischen Blätter der Dufourkarte, von denen Blatt XVII den grössten Teil unseres Gebietes enthält. Der Bearbeiter dieses Teils von Blatt XVII, ISCHER, beobachtete schon die anormale Auflagerung der Kreide des Gerihorns auf dem tertiären Taveyannaz-Sandstein, gab aber eine eigentümliche Erklärung dafür (12): «... gleich einem über jene zwei Gräte (Mittaghorn und Gerihorn) wie über zwei Hochrippen gelegten, in der Mitte bis unter die schäumende Kander eingesunkenen Tuche ist

hier . . . die Nummulitenwelt auseinandergelegt. » Zur südwestlichen Ecke von Blatt XIII gehören einige Profile von C. MOESCH (25), die ebenfalls unser Gebiet berühren.

1895—1905.

In den Neunziger Jahren kam die SCHARDT-LUGEON'sche Deckentheorie auf. Die erste, unser Gebiet betreffende Arbeit, die sich auf die Deckentheorie stützt, ist diejenige von BERTRAND und GOLLIEZ (32). Die beiden Autoren verfolgten den autochthonen Tertiärstreifen längs des Nordrands des Aarmassivs und bewiesen dadurch die Wurzellosigkeit der helvetischen Kalkalpen. DOUVILLÉ (37 und 44) gibt auf Grund der Deckentheorie eine neue tektonische Einteilung der nördlichen Kalkketten. Sein hauptsächlichstes Resultat ist die Verbindung des Gerihorns mit dem Sigriswylergrat. FELLENBURG, KISSLING und SCHARDT (36) unterscheiden im Jahre 1900 in ihren Profilen autochthones Gebirge (jetzige Doldenhorndecke + autochthones) und Wildhorndecke (jetzige Diableretsdecke + Wildhorndecke). Schon zwei Jahre später finden wir auf LUGEONS Uebersichtskarte (42) im Kandertal die Diableretsdecke von der Wildhorndecke ausgeschieden. TRÖSCH bringt 1903 eine vorläufige Mitteilung (45), worin er einen grossen Teil des von MOESCH kartierten Jura im Blümlisalpgebiet zur Kreide weist. 1905 (53) präzisiert er einen Teil dieser Kreide auf Grund von Funden von *Hoplites Callisto*, *Malbosi* und *Boissieri* als *Berrias*.

1905—1909.

Im gleichen Jahre erschien GERBERS Publikation über die östliche Fortsetzung unseres Gebietes (54). In dieser Arbeit werden die Sedimente der inneren Kalkalpen (die heutige Doldenhorn- und Diableretsdecke) noch zum Autochthonen gerechnet und die mittleren und äusseren Kalkalpen als überschoben angenommen. Die Mulde der Renggalp zwischen Standfluh und Dreispitz wird als Fortsetzung der Habkernmulde erkannt. 1907, bevor noch TRÖSCHS Hauptarbeit publiziert wurde, gab BALTZER eine Erläuterung zur geologischen Karte von GERBER, HELGERS und TRÖSCH heraus (63). Als Anhang dazu wurden zwei Profile durch das Berner Oberland gegeben und die Frage diskutiert:

1. Gehören Morgenberghornkette und Faulhorngruppe zu einer Decke, und ist die Randkette (Sigriswylergrat) eine Zweigdecke davon?

2. Bilden Morgenberghornkette und Randkette zusammen eine von der Faulhorngruppe loszutrennende Decke?

3. Bilden alle drei Ketten eine einheitliche Decke?

Für die Profile ist der letzte Fall angenommen.

Im folgenden Jahre erschien TRÖSCHS Arbeit über die westlichen Kientaleralpen (73), ein Gebiet, das zum Teil in meiner Arbeit wieder behandelt wird (Bachfluh, Aermighorn, Dündenhorn). Wie GERBER, gliedert auch TRÖSCH das Gebirge in Basis und Decke. Zur Basis rechnet er auch die jetzige Diableretsdecke am Südabhang der Oeschinenkette, und vermutungsweise das Gerihorn. Für diese letztere Gebirgsgruppe wird er hauptsächlich durch die beobachtete Verschiebung der Bachfluh gegenüber der Schichtserie des Gerihorns, die er als Ueberschiebung auffasste, zu dieser Annahme geführt. TRÖSCH sagt am Schluss seiner Arbeit: « Zur vollständigen Lösung des Problems bedarf es vor allem aus noch einer ins einzelne gehenden stratigraphischen Durhforschung des Gebiets; was vorliegt, sind die Anfänge dazu. »

1909 entdeckten BUXTORF und TRUNINGER, dass das vermeintliche Urgon des liegenden Schenkels der Lohnerdeckfalte am Gellihorn (36) Valangienkalk sei, dass der darüber liegende Tschingelkalk, dessen Alter sowohl GERBER als TRÖSCH nicht definitiv gedeutet hatten, ins Hauterivien gehöre, und dass darüber Tertiär folge. Erst über diesem Tertiär setzt die normale Schichtfolge der Wildhorndecke ein. Damit war statt der verkehrten Serie des Mittelschenkels eine aufrechte Serie vom Valangien bis ins Tertiär nachgewiesen, und diese Serie musste zu einer neuen, tiefern helvetischen Decke, der Gellihornzwischendecke, gehören. Die Gellihornzwischendecke liess sich leicht mit der schon vorher im Diableretsgebiet nachgewiesenen Diableretsdecke in Parallele setzen, und somit bestätigte sich LUGEONS Angabe dieser Decke im Kandertal (Uebersichtskarte zu 42). BUXTORF und TRUNINGER wiesen ausserdem nach, dass die Doldenhorn-Fisistock-Gruppe nicht autochthon, sondern eine, wenn auch nur um wenige Kilometer vorgeschobene parautochthone Decke sei (Doldenhorndecke).

Nach 1909.

Nach dieser neuen Erkenntnis musste ein guter Teil der Profile von GERBER und TRÖSCH umgedeutet werden. GERBER tat dies für die Kientaleralpen noch im gleichen Jahre (79). Nach der neuen Ansicht gehört der früher für autochthon gehaltene Taveyannaz-Sandstein und « Tschingelkalk » im Kiental zur Gellihorndecke. Die Taveyannazmassen, die den Fuss der Standfluh bilden und nördlich sogar bis Merligen

reichen, sind verschleppte Stirnteile dieser Gellihorndecke. Diese verschleppten Massen bilden mit Teilen der exotischen Decken zusammen eine basale Trümmermasse, die die untern Teile des nördlichen Kientals erfüllt, und auf der die Standfluh wurzellos aufruhet. In einer Monographie dieser kleinen Gebirgsgruppe (95) wies GERBER deren Schollencharakter nach und zeigte, dass sich die Randkette des Sigriswylergrates in der Standfluh und im Gerihorn fortsetzt.

Auf die Gebirge westlich des Kandertales wandte HELGERS 1909 (81) die Buxtorf-Truninger'schen Erfahrungen an. Er gab ein Profil durch den verwickelten Faltenwurf dieser Talseite. Später (115) berichtigte und vervollständigte er seine Beobachtungen in einer kleinen Notiz.

Der südwestliche Anschluss an unser Gebiet ist auf LUGEONS 1910 erschienenen Karte enthalten. Aus ihr lässt sich die genaue Begrenzung von Diablerets-, Wildhorn- und Plaine-Morte-Decke herauslesen.

Endlich hat BECK 1911 (103) die Resultate einer kurzen Begehung der Gerihorngruppe dargelegt. Er zählt die auf dem « Knubel » beobachteten Klippengesteine auf und schliesst auf Grund von vermuteten Wangschichten am Giesenengrat auf das Vorhandensein der Augstmatthorndecke.

Unveröffentlichte Beobachtungen von Trösch.

In den Jahren 1908—1910 hat TRÖSCH seine Untersuchungen auf der Ostseite des Kandertals fortgesetzt. Als mir im Sommer 1911 Prof. BALTZER das Gebiet des Kandertals zur Bearbeitung überwies, hatte Herr Dr. TRÖSCH die Freundlichkeit, mir seine Notizen aus diesen drei Sommern (etwa 35 Exkursionstage) zur Verfügung zu stellen. Ebenso übergab er mir die von ihm gesammelten Handstücke und Fossilien. Ich erhielt dadurch zugleich die bestmögliche Einführung in das Gebiet und bin dafür, sowie für die stets bereitwillige, mündliche Auskunft, Herrn Dr. TRÖSCH zu grösstem Dank verpflichtet. Trotzdem seine Untersuchungen noch zu keinem definitiven Abschluss gelangt waren, hatte Dr. TRÖSCH doch schon einige neue Resultate seit seiner veröffentlichten Arbeit erhalten. Die wichtigsten sind folgende:

Die Gellihorndecke hat ihre Fortsetzung in der Birre bei Kandersteg. Die auf der Karte von GERBER, HELGERS und TRÖSCH als « tertiäre Kalke und Schiefer » am Südhang der Oeschinenkette angegebenen Schichten gehören zu dieser Gellihorndecke und entsprechen wahrscheinlich dem Valangien. Das vermeintliche Urgon des Blümlisalp nordhangs und der

Oeschinenalpen (« Basis ») ist Valangien der Doldenhorndecke, der darüber folgende « Tschingelkalk » ist Hauterivien. Die Umbiegung an der Breitwangfluh (vgl. 73, Profil 2 « beim Stegenbach ») ist nicht die Stirn der zur Basis gerechneten, liegenden Antiklinale von Oeschinen und der Lästerfluh, sondern gehört zur Gellihorndecke. Das Gerihorn gehört nicht zur Basis, sondern zur Wildhorndecke (Randkette).

Literatur über exotische Decken.

Bevor wir die tektonischen Einheiten, die sich an den Gebirgen des Kandertals beteiligen, in einer Uebersicht zusammenstellen, müssen wir noch die Literatur über die exotischen Decken durchgehen. Die exotischen Massen der Freiburger-Alpen und der Stockhornkette, sowie die Klippen der Zentralschweiz wurden von SCHARDT 1898 (34) eingehend beschrieben und im Sinne von M. BERTRANDS Deckentheorie als von Süden her überschobene Massen gedeutet. Die Ueberschiebung dieser exotischen Decke soll im Oligozän, gleichzeitig mit der Faltung der darunter begraben helvetischen Alpen stattgefunden haben. Zur exotischen Decke gehören die *Préalpes médianes*, die *Préalpes internes* und *externes* und die *Zone des cols*. Letztere wird als zurückgebliebene Fetzen der *Préalpes médianes* gedeutet. LUGEON (42) rechnet dagegen die *Préalpes internes* und *externes* samt der *Zone des cols* zu den helvetischen Decken s. l., d. h. zu den « *Nappes à racines externes*, » im Gegensatz zur *Préalpes médianes*- und Brecciendecke, die er als « *Nappes à racines internes* » zusammenfasst. Für die *Zone des cols* bekennt sich SCHARDT später ebenfalls zu dieser Ansicht, denn 1908 (72) leitet er die *Zone des cols* von der Mont Bonvin-Decke, als der obersten helvetischen Decke, ab. Nun waren aber zwei Dinge an der *Zone des cols* unerklärt:

1. dass in den drei liegenden Falten, die sie bei der Lenk bildet, die Antiklinalen nach Süden gerichtet sind und

2. dass die Gesteine der Mont Bonvin-Cols-Decke zwar über der Wildhorndecke, an verschiedenen Orten aber auch unter ihr, und im Tal des Avançon sogar unter der Diabletsdecke liegen.

Die erste Tatsache bewog SARASIN und COLLET (55), eine von Nord nach Süd erfolgte Faltung der Sattelzone anzunehmen. Sie kamen aber 1907 (66) wieder von dieser Ansicht ab und nahmen eine einheitliche, von Süd nach Nord geschobene Decke mit den drei Teillappen: *Zone des cols*, *Préalpes externes* und *Préalpes médianes* an.

Die zweite Tatsache fand Aufhellung in LUGEONS Ansicht (83), dass zwei Faltungsphasen die Alpen ergriffen hätten: eine ältere präalpine, und eine jüngere helvetische, bei welcher Teile der ältern präalpinen Decken unter die helvetischen gelangen konnten. Bei der zweiten Faltung konnten auch die Antiklinalen der ersten Faltung umgelegt und nach Süden gewendet werden. Diese Theorie wurde von ARBENZ (99) weiter ausgebaut, welcher folgende drei Faltungsphasen unterscheidet:

1. Ueberschiebung des Wildflysches und der Präalpen, die im Eozän begann und im Oligozän vollendet war.
2. Ueberschiebung der helvetischen Decken.
3. Letzte Aufwölbung des Massivs und Vertiefung der Absenkungszone (Wildhaus-Habkernmulde).

Es bleibt noch die Frage nach der tektonischen Zugehörigkeit des Wildflysches zu erörtern. Der Wildflysch bildet in der Niesen- und Gurnigelzone das Substratum der *Préalpes médianes*. Auf Grund seiner exotischen Einschlüsse wurde er 1910 von BUXTORF und BOUSSAC zu den präalpinen Decken gerechnet. Da er aber nicht der normale Flysch der *Préalpes médianes* sein kann (er liegt ja unter diesen), wird der Gedanke einer besonderen Flyschdecke nahegelegt, die ausser dem Flysch nur noch die klippenartigen mesozoischen Gesteine der Zone des cols begreifen würde. Für die Westalpen hat dies schon LUGEON 1901 angenommen, Arnold HEIM (98) spricht es 1911 auch für die Glarneralpen aus (Wildflysch an der Sardona über dem Autochthonen und unter den Glarnerdecken).

Ueber die Bildungsweise des Wildflysches hat sich SCHARDT schon 1898 (34) eine klare Vorstellung gemacht. Nach ihm soll der Wildflysch während der Bildung der präalpinen Decke aus deren Detritus entstanden sein. LUGEON bestritt 1902 diese Bildungsart des Wildflysches, indem er sich auf HAUG stützte (42, Zitat Seite 803). Aber 1912 bringt BECK (109) die SCHARDT'sche Idee wieder auf, nur mit der Abänderung, dass nicht die *Préalpes-médianes*-Decke den Detritus für den Wildflysch liefert, sondern eine supponierte primäre Habkerndecke. Der aus der primären Habkerndecke gebildete Wildflysch, samt den darin enthaltenen mesozoischen Fetzen (Zone des cols) schiebt sich als « sekundäre Habkerndecke » nach Norden und wird durch die später einsetzende helvetische Faltung vor, unter und über die helvetischen Decken gebracht, also eingewickelt.

Nicht überall ist jedoch der Wildflysch in dieser Lage. In der Ostschweiz kommt er nach ARN. HEIM und BOUSSAC (108) auch in den helvetischen Decken vor und scheint dort dem Lutétien zu entsprechen. Die Wildflyschfacies ist also nicht unbedingt an die präalpinen Decken gebunden.

Tektonische Uebersicht des Gebietes.

Als Abstraktion aus der besprochenen Literatur können wir folgende tektonische Gliederung der westlichen Schweizeralpen geben :

Vier helvetische Decken legen sich von Süden nach Norden über das Aarmassiv :

1. Dent de Morcle-Decke = Doldenhorndecke, unten ;
2. Diableretsdecke = Gellihorndecke ;
3. Wildhorndecke ;
4. Mont Bonvin-Decke (Plaine-Morte-Decke), oben.

Diese vier Decken zeigen von unten nach oben eine zunehmende Ausdehnung, derart, dass die unterste am wenigsten, die oberste am weitesten nach Norden reicht.

Nordwärts an diese helvetischen Decken schliessen sich folgende präalpinen Zonen :

1. Gurnigelflyschzone mit Préalpes externes ;
2. Préalpes médianes (vorwiegend Mesozoikum) ;
3. Niesenzone (vorwiegend Flysch) ;
4. Préalpes internes (Mesozoikum und Tertiär) (Zone des cols).

An Becks Habkerndecke nehmen teil : die Gurnigelzone, die Niesenzone und die Préalpes internes.

Aus praktischen Gründen verwende ich in dieser Arbeit den Sammelnamen « Halbkerndecke », weil eine Trennung von Préalpes internes und Niesenflyschzone in meinem Gebiet zu schwierig wäre.

Das nachfolgende Schema (S. 245) soll die Gebirgsgruppen der nördlichen Kalkalpen in diese Reihenfolge der Decken einordnen, wobei die Namen nach der geographischen Lage der Gebirge geordnet sind.

Wir sehen aus dem Schema, dass die Wildhorndecke sich gegen Osten spaltet in die nördliche Randkette (Brandungszone) und die Dreispitzfalte, deren Malm und Dogger weiter östlich die Tendenz hat, sich von der weiter vorgeschobenen Kreide loszutrennen und als « Faulhorndecke » selbständig zu werden. Zwischen Randkette und Dreispitzfalte

schiebt sich nördlich des Thunersees die Habkernmulde ein, in der die Klippen der Giswylerstöcke, Mythen, etc. sitzen.

Abgrenzung des Gebiets.

Unser Gebiet umfasst beide Seiten des Kandertals, nördlich bis zur Einmündung der Kien und südlich bis zum Oeschinensee und enthält Teile der Doldenhorndecke, der Diableretsdecke, der Wildhorndecke und der Habkerndecke. Es kann als tektonisches Uebergangsgebiet bezeichnet werden, denn sowohl Randkette, als Habkernmulde hören hier gegen Westen hin auf, und umgekehrt lässt sich die Sattelzone in ihrer typischen Erscheinungsform nicht weiter nach Osten verfolgen. Durch dieses Ausklingen verschiedener grosser tektonischer Einheiten im Streichen der Ketten sind wir in einem kleinen Gebiet vor die interessantesten tektonischen Probleme gestellt.

Gesichtspunkte für die Untersuchung.

Es werden in dieser Arbeit hauptsächlich folgende Punkte zu behandeln sein :

1. Feststellung stratigraphischer Unterschiede zwischen den einzelnen Decken. Aufsuchen der von BECK vermuteten Augstmatt-horndecke.

2. Aufsuchen des Aequivalentes der Habkernmulde und

3. der Randkette westlich des Kandertals.

4. Verbindung der Sattelzone von Lenk-Adelboden mit derjenigen der Renggalp und der Hutmaadmulde.

5. Nachweis einer aus Trümmern der Diableretsdecke und der Habkerndecke zusammengesetzten « basalen Trümmernasse » als Substratum der helvetischen Decken, analog derjenigen im Kiental.

6. Untersuchung der Lagerungsverhältnisse der Habkerndecke (ob « Einwicklung » unter helvetische Decken zu konstatieren).

