

Zeitschrift:	Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Herausgeber:	Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen
Band:	7 (1927)
Artikel:	Erläuterungen zur geologischen Karte und zu den Profilen der Kette der Vergy und des Rocher de Cluses in Hochsavoyen
Autor:	Bütler, H.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-584397

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: 05.02.2026

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

III.

Erläuterungen zur geologischen Karte und zu den Profilen der Kette der Vergy und des Rocher de Cluses in Hochsavoyen.

Von H. Bütler, Schaffhausen.

Vorwort.

In den Jahren 1922 und 1923 hatte ich von Genf aus begonnen, in den Kreideketten des Genevois eine geologische Karte aufzunehmen. Durch meine Uebersiedelung nach Schaffhausen war es mir aber nicht mehr möglich, das ganze vorgesehene Dreieck zwischen Arve, Borne und dem Tale des Reposoir zu kartieren. Meine Arbeit auf dem Terrain reicht aber aus, um wenigstens für die Kette der Vergy eine geologische Karte zu entwerfen.

Die Hauptzüge des geologischen Kartenbildes finden sich bereits auf der von Alphonse Favre (9) gezeichneten Karte und auf dem «feuille d'Annecy» der geologischen Karte von Frankreich im Masstab von 1:80000. Leider war für eine neue Aufnahme keine genauere topographische Unterlage, als für die alte vorhanden. Da die vergriffene geologische Karte aber in dem vorliegenden Gebiet zahlreiche Ungenauigkeiten zeigt, erschien mir eine Neuzeichnung dennoch gerechtfertigt.

Die Unterlage für die vorliegende Kartierung bildete die topographische Karte im Masstab von 1:80000. Leider finden sich darin auch Ungenauigkeiten in den Distanzverhältnissen, vor allem im Gebiete des Bargy. Da ich mich bei der Eintragung an die auf der Karte angegebenen Oertlichkeiten hielt, ist das geologische Kartenbild deshalb an einigen Stellen etwas verzerrt.

Den grössten Teil der Kartierung machte ich von Genf aus, als Assistent von Herrn Professor Dr. L. W. Collet. Ich möchte vor allem ihm danken für die Förderung, die er in jener Zeit mir und meiner Arbeit zukommen ließ.

Leider war es mir nicht mehr möglich, bei der Zusammstellung nochmals das Terrain zu begehen, auch konnte ich

bei der Redaktion des nachfolgenden Textes keine Universitätsbibliothek konsultieren. Es mögen mir vielleicht deshalb einige neueste Publikationen, die das vorliegende Gebiet berühren, entgangen sein. Im September 1928. H. Bütler.

Geographische Orientierung.

Zwischen dem Arvetal bei Cluses-Bonneville und dem Lac d'Annecy liegt gegen das Molasseland ausgebogen eine Reihe fast parallel verlaufender Bergketten. Es sind die den Kalkalpen Hochsavoyens vorgelagerten Kreidekalkketten des »Genevois«. Gegen das Arvetal scharen sich diese Ketten zu einem Faltenbüschel, biegen gegen Osten zurück und tauchen unter das Arvetal. Nur die hinterste Kette, die höchste, die als schwach gekrümmte Sehne den Bogen abgrenzt, hat im Rocher de Cluses noch nördlich der Arve eine sichtbare Fortsetzung.

Mehrere Quertäler, die in radialer Richtung die Ketten durchbrechen, zerlegen diese in verschiedene Bogenstücke. In unserem Teilgebiet sind es die Klusen der Borne, die bei St. Pierre de Rumilly ins Arvetal ausmündet, des Foron, die sich bei Scionzier öffnet, und diejenige der Arve, die nach dem Durchbruch bei Cluses sich zum breiten untern Arvetal ausweitet. Die Kette der Vergy ist die hinterste des Genevois; durch das Längstal des Reposoir und des Grand Bornand ist sie von den Kalkalpen der Araviskette und den Klippen von Annes und von Lachat abgegrenzt.

Auf dem vorliegenden Kartenstück zerlegen die Quertäler die Kette in folgende drei Abschnitte:

1. Die Kette der Vergys und des Bargy mit folgenden Höhen; Rochers de Forcle 1855 m, Aiguille de Maise 2045 m, Pointe des Tours 2058 m, Pic de Jallouvre 2408 m, Aiguille Blanche 2438 m, Aiguille du Midi 2233 m. Das Gewölbe des Bargy 2305 m, mit dem Col de l'Encrenaz 2028 m.
2. Zwischen Foron und Arve der Rocher de Nancy, mit dem Punkt 1453 m
3. Nördlich der Arve der Rocher de Cluses mit der Pointe de Chevran 1228 m, und dem Punkte 1137 m.

Kurze stratigraphische Uebersicht.

Die Schichtenfolge der Ketten des Genevois ist schon in zahlreichen Publikationen erörtert worden (10, 12, 20, 32, 33). Wir können uns deshalb darüber kurz fassen.

Oberer Jura.

Der oberste Malm, in alpiner Facies, kommt nur im Bachbette der Borne bei der Kirche von Petit-Bornand zum Vorschein. Es sind dunkle, feinkörnige, harte Kalke, die fast horizontal liegen und für die Borne eine harte Schwelle bilden, die das schnelle tiefere Einschneiden des Baches talaufwärts verhindern. Bereits Lugeon (17) hat darauf hingewiesen.

Berriasien.

Ueber dem Malm folgt ohne scharfen Facieswechsel die unterste Kreide. Sie ist gebildet aus grauschwarzen, harten Kalken mit schieferigen Mergellagen. Man findet in ihnen *Hoplites Boissieri*. Aufgeschlossen sind diese Schichten bei Petit-Bornand und in der Talsohle bei Entremont. Nach oben gehen sie, wieder ohne facielle Grenze, über in die weichen Mergelschiefer des Valanginien.

Valanginien.

Am besten aufgeschlossen finden wir die Mergelschiefer des Valanginien im Bachbett der Borne oberhalb und vor allem unterhalb von Petit-Bornand, wo sie den Untergrund der Talterrassen von Saxial und Termine bilden.

Auch in der Umgebung von Entremont und im Einschnitt des Nant de Laville sind sie zu sehen. Die obersten Lagen dieser Mergel, die vielleicht bereits zum Hauerivien gehören, lassen sich im Antiklinaltal gegen den Lac de Lessy als schmales Band bis zum Col de la Forclaz und in die Combe de Sesée am Nordfuß des Jallouvre verfolgen.

Die weiche Beschaffenheit dieses Komplexes ist Schuld an der Ausweitung des Bornetales in den Antiklinaldurchschnitten bei Entremont und Petit-Bornand und der Verbreiterung des Arvetales im Zentrum des Rocher de Cluses.

Hauterivien.

Zwischen die obern Mergelschiefer lagern sich schwarze Kieselkalke. Auf diese folgen graubraune Kalke, die teilweise aus verkitteten runden Kalkkörnern bestehen. Die Körner sind Bruchstücke von Diploporen, Echinodermen, Bryozoen und Milioliden. Auf diesen Schichten liegen schwarze, späte Kalke, die glaukonithaltig sind, und die oberste Partie des Hauterivien bilden wieder harte, dunkle Kieselkalke, die auf Dünnschliffen folgende Bestandteile aufweisen: Diploporen, Bryozoen, Triloculinen, Echinodermenstücke, Calcit, Quarz in klastischen und sekundären Körnern, Glaukonit als Ausfüllung der Hohlräume in Echinodermenplatten und Bryozoentümern, etwas Pyrit und ein schwarzes Pigment.

Das obere Hauterivien liefert zahlreiche Exemplare von *Toxaster complanatus*.

Barrémien-Aptien in Urgonfacies.

In die alleroberste Partie der Kieselkalke schieben sich einige Mergelbänke, die Kalke nehmen eine dunkelbraune Farbe an, und in einem Uebergang von wenigen Metern kommen wir zu den hellen, massigen, z. T. kristallinischen Kalken des Urgon.

Wo diese Kalke angeschnitten sind, bilden sie eine steile Felssmasse von über 200 Meter Mächtigkeit.

Auf Dünnschliffen lassen sich im Kalke noch folgende Organismenreste feststellen: Milioliden, Textularien, Rotalien, Echinodermenstücke, Muschelstücke von Rudisten.

Im oberen Teile der Kalke findet sich eine dünne Mergelbank, die in den Wänden oft ein kleines Gesimse bildet. In ihr und den darüber liegenden Kalken finden sich massenhaft Orbitolinen.

Die Kalke werden überlagert von Sandkalken und Sandsteinen. Auf den obersten graubraunen, feinkörnigen Kalken mit verkieselten Muscheln liegen 15 bis 20 Meter graue, zum Teil in einander verzahnte, harte Sandsteine. Oben schliessen sie ab mit einem hellen Kieselkalk, der zahlreiche Rhynchon-

nellen und Terebrateln enthält. Gute Aufschlüsse dieser obersten Partie des Urgon finden sich nördlich des Plateau de Cenise und auf der Nordseite des Rocher de Leschaux, gegen Solaison.

Albien.

Am fossilreichsten und deshalb auch am besten untersucht sind die Schichten des Albien. (3, 8, 10, 14, 15, 31). Sie beginnen auf den Sanden des Aptien mit schwarzen, schieferigen Mergeln von 18 bis 20 Meter Mächtigkeit. Diese Mergel entsprechen der Zone des *Hoplites tardefurcatus*.¹⁾

Ueber ihnen liegen grüne bis fast schwarze Sandsteine, die der Zone des *Hoplites dentatus* angehören. Die Mächtigkeit der Grünsande ist schwankend, an einigen Stellen beträgt sie kaum einen Meter, beim Col de la Colombière, wo sie am besten entwickelt und fast glaukonitfrei sind, erreicht sie 30 Meter.

Den Abschluss der Sandsteine bildet oben eine fossilreiche Schicht von breccienartigem Aussehen. Die Fossilien sind als phosphatisierte Steinkerne erhalten und in einem glaukonit- und quarzhaltigen Foraminiferenkalk eingebettet. Diese »Pseudobreccie« entspricht dem Niveau des *Inflaticeras varicosum*.

Cénomanien.

Ueber der Phosphatkollenschicht dominiert mehr und mehr das Kalkbindemittel, und wir beobachten bald einen allmählichen, auf einigen Metern sich abspielenden, bald einen raschen lithologischen Uebergang vom Grünsand zum reinen sublithographischen Kalk der oberen Kreide. In diesen Uebergangsschichten findet sich, allerdings selten, *Schloenbachia varians* (7, 10), und sie sind infolgedessen ins Cénoman zu stellen.

Obere Kreide. (Turon . . .).

Den Abschluss der Kreideschichten bilden regelmäßig gebankte, feinkörnige, helle Kalksteine mit Silexknollen. Sie sind in der geologischen Literatur über das Gebiet als sub-

¹⁾ Nach Jayet, A: Etude stratigraphique de la Perte du Rhône près Bellegarde (Ain, France). Eclog. geol. Helv. Vol. XX. No. 2. 1926.

lithographische Kalke des Sénonien bezeichnet. Auf Dünn-schliffen bilden Foraminiferen die Hauptmasse des Gesteines (*Rosalia*, *Globigerina*, *Pulvinulina*, *Textularia*), auch Trümmer von Inoceramenschalen und Schwammnadeln sind darin zu finden. Lithologisch und auch ihrer stratigraphischen Lage nach entsprechen diese Kalke den Seewerschichten der helvetischen Zone.

Die vorpriabonische Erosion hat einen Teil der Oberkreide, stellenweise auch die mittlere Kreide und das obere Urgon noch abgetragen. Der oberste Teil der sublithographischen Kalke fehlt überall. Einzig auf der Südostflanke des Bargy-gewölbes, wo diese Schichten am besten erhalten sind, finden sich stellenweise im obersten Teil der Schichten noch etwas Kalkschiefer vor. Gegen die vorderen Ketten nimmt die Mächtigkeit der Kalke ab, doch nicht regelmäßig, denn an einigen Stellen setzen sie plötzlich aus, und sind dann gleichsam durch eine starke Entwicklung der Nummulitenschichten ersetzt.

Von Grand Bornand gegen Südwesten, bis zur Klus der Borne fehlen die sublithographischen Kalke ganz, auch im Gebiet um das Dorf Mont Saxonnen sind sie verschwunden, auf der Vorderseite des Rocher de Nancy und des Rocher de Cluses schwankt die Mächtigkeit der erhaltenen Schichten zwischen einigen Metern und einigen Dezimetern.

Die Nummulitenschichten.

Die vorpriabonische Erosion erweist sich am stärksten in den äusseren Falten des Genevois, wo die Nummulitenbildungen direkt dem Urgon aufliegen.

Die Mächtigkeit der Nummulitenbildungen schwankt zwischen einigen Metern und etwa 40 Metern bei maximaler Entwicklung. Diese letztere finden wir ebenfalls im Gebiete des Reposoir, nördlich des Col de la Colombière. Wir finden dort auf der Oberkreide:

1. Ein Basiskonglomerat mit sublithographischen und Urgon-elementen (nur entwickelt in den Vertiefungen der Oberkreide) 0 – 0,5 m.
2. Dunkelgraue, feinkörnige Kieselkalke 2,5 m.

3. Lithothamnienkalke mit zahlreichen Nummuliten, Echinodermen und Einzelkorallen, stellenweise spätig oder in eine organogene Mikobreccie übergehend, ca 35 m.
4. Kalkschiefer mit kleinen Nummuliten und Gasteropoden, die den Uebergang zum Flysch bilden.

Facielle Aenderungen in horizontaler und vertikaler Richtung sind überall zu konstatieren. Häufig beginnen die Nummulitenablagerungen mit einem Basalkonglomerat, oft aber fehlt dieses und sie setzen mit Sandsteinen oder Kalken auf der Kreide ein. In der Gegend von Mont Saxonnen (z. B. bei Malatray und nördlich von Alloup) liegt das Konglomerat nicht an der Basis, sondern es ist unterlagert von weichen braunen Sandsteinen mit verkohlten Pflanzenresten.

Die verbreitetsten Gesteine die sich vorfinden sind Algenkalke mit Lithotamnien und Lithophyllum, Mikobreccien mit Bruchstücken von Lithothamnien, Echinodermen, Lamellibranchiaten, mit verschiedenen Foraminiferen, mit Trümmern von Bryozoen, sublithographischen Kalken und Silexknollen, mit Quarz, Glaukonit und Glimmer. Auch Sandsteine mit kalkigem Bindemittel finden sich häufig.

In allen feineren Gesteinen finden sich kleine Nummuliten in grösserer oder kleinerer Zahl (z. B. *Nummulites striatus*, *N. Garnieri*, . . .), denen sich *Operculina alpina* und *Orthophragminen* zugesellen.

Den Abschluss der eigentlichen Nummulitenschichten bilden bröckelige Kalkschiefer, die reich an kleinen Nummuliten und Gasteropoden sind.

An verschiedenen Stellen ist eine kleine Diskordanz der Lagerung zwischen Kreide und Tertiär sichtbar. So bei Nancy sur Cluses, wo die Nummulitenkalke die obere Kreide gegen Westen und nach unten abschneiden, am Col de la Colombière, wo die Oberkreide gegen Südwesten schwach abgeschnitten wird.

Der Flysch.

Als letzte Schichtenbildung unseres Gebietes sind noch die tonig, sandigen Schiefer und Sandsteine des Flysch zu nennen. Ueber den Nummulitenkalkschiefern liegen zunächst

sandige Tonschiefer mit Fischschuppen, versteinerten Fischskeletten und Crustaceenresten. Dann folgt eine mächtige Wechsellagerung von bald rein tonigen, bald mehr sandigen Schiefern. Den Abschluss bilden graugrüne, glimmerhaltige Sandsteine mit Schieferzwischenlagen. Einige Bänke sind als feine Breccien ausgebildet. Diese Sandsteine finden sich im Zentrum der tiefen Synklinalmulden, da wo die Erosion den Kern der Flyschpackung noch nicht herausgeholt hat. Sie bilden den Hügel in der Alluvionsebene des Arvetales zwischen Cluses und Scionzier, sie sind anstehend in den Bacheinschnitten südlich von Marnaz in der großen Flyschmasse, über der Combe de Biolan, gegen den Punkt 1739 auf dem Plateau de Cenise. Dort finden sich in den feineren Sanden auch zahlreiche Blattabdrücke.

Moret (25) stellt diese Sandsteine den grès de Bonneville gleich, die zur Molasse gehören und zum oberen Tongrien gezählt werden. Im Vergleich zu der Aravis-Morclesdecke könnte man sie auch den grès de Taveyannaz gleichaltrig setzen, dann müssten sie aber nach den Funden von Lugeon und Moret (19, 26) dem Priabonien zugezählt werden.

Die orographische Rolle der Schichtenglieder im Landschaftsbild.

Am markantesten treten im Landschaftsbild die Felswände des Urgon hervor. Die Kieselkalke des Hautevien fallen in steilen Gehängen gegen das Tal ab, zum Teil sind sie bedeckt vom Gehängeschutt. Ueber ihnen steigen fast senkrecht die Urgonfelsen an. Wir sehen sie entweder als langezogene Wände an den Talfanken, oder als steile Klippen und Türme auf dem Antiklinalscheitel, oder als kompakten Panzer des Faltengewölbes.

Die Schichten der Oberkreide und des Tertiärs sind von den Scheiteln der hohen Antiklinalgewölbe verschwunden, sie flankieren nur noch ihre Seiten, bald als hoch hinaufsteigende dreieckige Schilder, wie am Col de la Colombière, oder als Markierungslinie zwischen den Antiklinalen und dem Flysch

der Synkinalen. Die Mergel des Albien geben Anlaß zu kleinen Längstälchen, in denen sich oft Einsturztrichter über Hohlräumen im Urgonien bilden, Oberkreide und Nummuliten-schichten neigen zur Bildung von kleinen Felswänden. Die Flyschauffüllung der Mulden ist von den Haupttälern her von tiefen Runsen und Längstälchen gefürchtet. Auf ihr liegt zur Hauptsache das Wiesen- und Weidgelände des Gebietes.

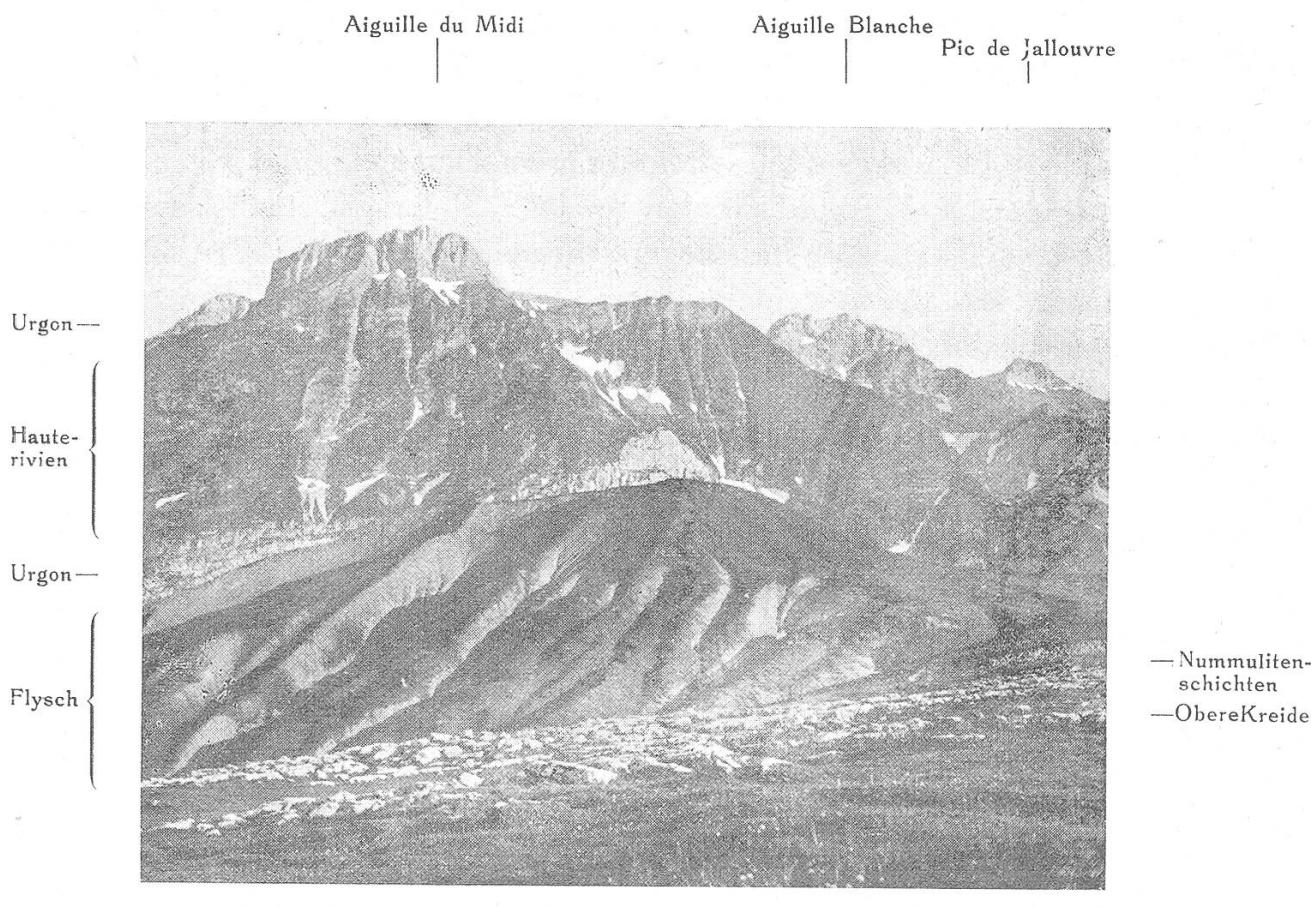


Fig. 1.

Cl. H. Bütler.

Die Nordseite der Vergy, gesehen vom «Plateau des Bourgets».

Zu oberst das Urgon des Gewölbescheitels, darunter das steile Gehänge des Hauerivien im Gewölbekern und das helle Band des Urgon im liegenden Nordwestschenkel. Der gefürchte Hügel in der Mitte des Bildes gehört zur Flyschmasse der Synklinale von Cenise (nord-östlich des Punktes 1739). Im Vordergrund die Nummuliten- und Oberkreideschichten des ansteigenden Gewölbes von Leschaux-Plateau des Bourgets, gegen den Punkt 1559.

In der Hauptkette der Vergy-Rocher de Cluses umhüllt der Urgonkalk nur im nordöstlichen Teil das Antiklinalgewölbe. Vom Bargy an südwestwärts ist der obere Teil des steilen Nordwestschenkels abgetragen und das Hauterivien entblößt (siehe Profile). Vom Pic de Jallouvre an ist auch die Ostflanke nicht mehr zusammenhängend und das Gewölbe bis auf das Valanginien abgedeckt. Es bildete sich hier in den weichen Mergeln ein Antiklinaltal, das sich steil zum Borne gegen Entremont senkt. Lugeon hat in den «Recherches sur l'origine des Vallées des Alpes occidentales» (17) festgestellt, daß die Urgongewölbe in diesem Gebiet nicht über 2400 Meter hoch erhalten sind. Wo sie höher lagen, auf der Axenkulmination der Vergy-Tournettekette zum Beispiel, sind sie abgetragen und Antiklinaltäler an ihre Stelle getreten. Unser Kettenstück bietet in dieser Hinsicht ein typisches Beispiel: Im Südwesten bis zum Jallouvre ein Antiklinaltal, von da bis zum Bargy ein einseitig geöffnetes und dann gegen Nordosten ein im Urgon geschlossenes Gewölbe.

Die tektonische Stellung und Gliederung des Gebietes.

Die Ketten des Genevois bilden eine Reihe hintereinander liegender, gegen das Molasseland vorgeschobener Falten, die gewöhnlich als »autochthon« bezeichnet werden. Im Rücken der Vergykette liegt die Stirne der Morcles-Aravisdecke. Hinter dem Rocher de Cluses ist der Kontakt der beiden tektonischen Einheiten sichtbar. Die Stirne der Aravisdecke liegt mit ausgezogener verkehrter Schichtenfolge auf dem Flysch des Rocher de Cluses (6).

Von Romme weg gegen Südwesten wird die Flyschmasse zwischen den beiden Einheiten mächtiger und von Pralong an, im Tale des Reposoir, rücken beide oberflächlich auseinander, um den Klippen von Annes und Lachat Raum zu geben. Zwischen den »autochtonen« und den Aravisflysch schiebt sich der Wildflysch der Klippenunterlage mit seinen Schuppen und Schürflingen. In diesen Flyschmassen hält es schwer,

die genaue Grenze der tektonischen Einheiten anzugeben. Auf der Südseite des Col de Colombière, an dem flexurartig abfallenden Urgon des Jallouvre, reicht der Klippenflysch bis fast ans Urgon hin.

Bei der Darstellung der Geologie der Zone von Chamonix, der Wurzelregion der Morcles-Aravisdecke und ihrem unmittelbaren Vorland hat Paréjas eine neue Erklärung des Ursprungs der »autochthonen« Falten gegeben (28, 29, 30). Wir halten uns im Folgenden an diese.

Durch das starke Vorrücken der »Nappe de Mordelles-Aravis« in der Depression zwischen den Massiven von Mont Blanc-Aiguilles Rouges und Belledonne fand eine Abscherung der autochthonen Sedimentdecke über der Trias statt. Die abgelösten Massen wurden vor der Decke gegen Nordwesten geschoben und in Falten gelegt. Die vorderste legte sich auf die Molasse über; die hinterste, am nächsten der schiebenden Masse, staute sich am höchsten auf. Wir hätten es also nicht mit eigentlichen autochthonen Falten zu tun, sondern mit von ihrer Unterlage abgeschobenen Sedimenten, die ihre ursprüngliche Lagerung in dem Raume hatten, der heute von der Mordelles-Aravisdecke eingenommen ist.

Die Arve folgte in ihrer Talbildung unterhalb Cluses, wie Lugeon zeigte (17), der Grenze zwischen den »Préalpes du Chablais« und den unter ihnen versinkenden Ketten des Genevois. Die Falten des Genevois waren hier bei ihrer Bildung durch die über ihnen liegende préalpine Masse im Vorrücken gehemmt, zudem befand sich das Maximum der Schubstärke weiter im Süden (29), sodaß die Gewölbe und Mulden gegen Nordosten zu einem in die Tiefe absinkenden Faltenbüschel zusammenlaufen.

Auf einem Querprofil zwischen dem Col de la Colombière und dem Arvetal bei Saint Pierre lassen sich nach den Profilen von Favre, Maillard und Sarasin von Süden nach Norden folgende Falten erkennen:

Antiklinale der Vergy, Bargy, Rocher de Cluses,
Synklinale von Paradis, Cenise, Scionzier:
Doppelantiklinale des Rocher de Leschaux, Pointe du

Brezon, mit der gegen Norden gewellten Synklinale von Solaison.

Synklinale von Vougy

Antiklinale von Anday

Synklinale und

Antiklinale von Dessy.

Die Antiklinale der Vergy und des Rocher de Cluses.

Die größte axiale Erhebung der Antiklinale der Vergy liegt etwas westlich des Bornetales, wo der Urgonscheitel des Gewölbes etwa 2800 Meter erreicht haben mag. Bis zu ihrem Verschwinden unter dem Flysch der Klippendecke bei la Frasse am Rocher de Cluses sinkt sie auf etwa 1000 Meter Meereshöhe. Das Gewölbe ist schwach nach Nordwesten überliegend, das Urgon der liegenden Flanke etwas ausgezogen, der Südostschenkell eingedrückt. Die im Norden durch die Arve und den Foron abgetrennten Faltenstücke zeigen gegenüber dem Bargy eine leichte Staffelung, sodaß beide Täler mit kleineren Querbrüchen zusammenfallen. Das nördlichere Faltenstück ist jeweils etwas zurückgeblieben. Der nördlichste dieser Querbrüche durchschneidet das Gewölbe bei la Frasse am Rocher de Cluses.

Das Querprofil der Falte ändert sich in ihrem Längsverlauf (siehe Profile). Im Gebiet des Jallouvre-Bargy ein leicht nach vorn überliegendes Gewölbe, im Rocher de Nancy dagegen eine keilförmig geknickte, vorgetriebene Falte. Die relativ tiefe Lage des nächst vorderen Gewölbes und der starke Druck von hinten mögen schuld sein an dieser abweichenden Form. Auch der Rocher de Cluses zeigt in seinem Urgon, und namentlich im Hauterivienscharnier eine, wenn auch schwächere Knickung.

Größere und kleinere Längsbrüche durchziehen die Südostflanke der Falte. Sie sind namentlich zahlreich im Gebiete von Grand Bornand, wo die frühere Klippenbedeckung abgetragen ist. Der bedeutenste und auch topographisch gut markierte Bruch zieht ungefähr parallel dem Streichen der Kette südlich der Punkte 1855, 1887, 1778, 1998, Pointe de Maise gegen den Col de la Colombière durch und geht gegen

den Paß in ein flexurartiges Absinken des Urgons über. Oestlich der Pointe de Maise kommt dadurch der Flysch des rückwärtigen, abgesunkenen Teiles mit dem Hauerivien in Berührung.

Eine zweite Verwerfung geht von Punkt 1778 aus südlich des Urgons von Chinaillon durch, eine dritte vom Rocher de Forcle südlich des Punktes 1855 über la Frasse (Grand Bornand), im Süden der Nummulitenwand von la Place, eine kleinere nördlich des Punktes 1468, und eine weitere, bei der das östliche Stück etwas gehoben ist, verursacht eine kleine Wölbung in der obren Kreide bei Bois Bercher.

Zwei größere Querbrüche kreuzen in diesem Gebiet die Längsverwerfungen. Einer verläuft etwa von Punkt 1998 gegen das Bachknie nordöstlich Punkt 1214, und ein sehr schön sichtbarer, schon von A. Favre (10) erwähnter Bruch zieht von Grand Bornand gegen Nordwesten. Bei beiden Brüchen ist eine Verschiebung des südwestlichen Flügels nach vorn eingetreten.

Die Querbrüche waren verursacht durch die Spannungen im Faltenbogen, durch eine im Süden stärkere Schubkraft, die Längsbrüche dagegen durch das Einbrechen des Urgons unter der Last der Klippenmasse.

Auch im Gebiete von Pralong ist das Einsinken der Ostflanke des Gewölbes zu sehen (Umgebung der Chalets von Lachat). Am Rocher de Nancy ist das abgesunkene Flankenstück dann gegen vorn ins Hauerivien gestossen worden.

Am Rocher de Cluses fällt diese Seite ebenfalls, wenn auch nicht mehr so stark, flexurartig ab. Auf der Höhe des Gewölbes ist ein Längsbruch im Urgon mit Tendenz zur Ueberschiebung des östlichen Teiles vorhanden. Diese Störungslinie findet sich ebenfalls nördlich der Querverschiebung von la Frasse beim Punkt 1137.

Wir sehen an mehreren Stellen, daß die gleichen Längsstörungen sich beidseitig von Querbrüchen vorfinden, sodaß wir annehmen müssen, daß die ersten die älteren sind (2).

Die Synklinale von Cenise.

Zwischen Entremont und Petit Bornand ist die Urgonumhüllung der Synklinale von Cenise von der Borne durchschnitten. Die Mulde ist durch ein sekundäres Gewölbe zweigeteilt und es wird dadurch über den Chalets von Paradis eine schmale Flyschzone unter die Jallouvreantiklinale eingeklemmt. Gegen Nordosten vertieft sich die Synklinale, die Aufwölbung darin wird zu einer kleinen Falte (Profil V), die vom Jallandrebach bis auf das Urgon angeschnitten ist. Von da weg wird die Flyschmasse immer mächtiger und kein Tal durchschneidet sie mehr bis auf den Grund.

Das Gewölbe des Rocher de Leschaux-Plateau des Bourgets.

Auch das Gewölbe des Rocher de Leschaux ist von mehreren Querbrüchen durchsetzt. Ueber dem Bornetale sind eine Strecke weit zwei Urgonmassen übereinander zu sehen (2). Zwischen dem Bornetal und dem Col de la Glacière, der von Cenise nach Solaison führt, ist der Gewölbescheitel auf den flachen Nordschenkel überschoben worden, und zwar um etwa 900 Meter im südlichen und etwa 300 Meter im nördlichen Teil (Profil V). Der vorgenannte Weg verläuft also auf einer kleinen Querverschiebung. Im südlichen Teil ist die Stirne des «Pli-faille» abgetragen, gegen den Col de la Glacière ist sie selber wieder durch kleinere Brüche nach vorn abgesenkt, das Urgon von mittlerer und oberer Kreide und Nummulitenschichten eingehüllt.

Eine starke, nur noch teilweise sichtbare Querstörung fällt in die rechte Seite des Bornetales bei Petit-Bornand. Das Urgon bei «les Gerats» (Punkt 1595) liegt um etwa 300 Meter weiter nach vorn und tiefer als der entsprechende Teil an der Südostflanke des Leschauxgewölbes.

Im nördlichen Teile des Plateau de Cenise, südlich von Punkt 1725, durchquert eine weitere Verwerfung die Antiklinale. Das Mittelstück zwischen dem Col de la Glacière und Punkt 1725 ist in seinem südlichen Teil gegen die Querverschiebung der Glacière eingesunken.

In seinem Verlaufe gegen das Arvetal sinkt das Leschauxgewölbe stark ab und im Plateau des Bourgets ist es eingehüllt von mittlerer und oberer Kreide. Südlich über dem Dorfe Mont Saxonnenx endigt dieses Plateau mit einer nach Norden abfallenden Urgonwand. An ihrem Fuße tritt im Wiesenhang Flysch zu Tage und oberhalb des Dorfes durchschneidet die Bronze das abgesunkene Urgongewölbe. Die Urgonwand ist also bedingt durch einen Querbruch, an dem der nördliche Teil um über 200 Meter tiefer liegt.

In der Nähe der Chalets von les Vuargnes durchsetzt nochmals ein kleinerer Bruch die Falte, auch hier liegt der nördliche Teil tiefer. Nordöstlich von Alloup, über Marnaz wird dann die Falte vom Arvetal schräg angeschnitten.

Das rasche Absinken der Antiklinale gegen das Arvetal ist also nicht nur bedingt durch ein starkes Axialgefälle der Faltenstücke, es wird verstärkt durch eine Reihe von Querbrüchen.

Literaturverzeichnis.

1. Boussac, J., Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin
Mém. Carte géologique de France. Paris 1912.
2. Bütler, H., Le pli-faile des Rochers de Leschaux. C. R. Soc. de Physique, Hist. Nat. de Genève. Vol. 40, No. 3. 1923.
3. Bütler, H. et A. Jayet. Notes stratigraphiques sur le Crétacé moyen du Genevois (Haute Savoie). Eclog. geol. Helv. Vol. XXI. No. 1. 1928
4. Carte géologique détaillée de la France. Feuille au 1:80 000 e. 160 bis. Annecy. Paris 1894.
5. Cholley, André. Les préalpes de Savoie et leur avant pays. Etude de Géographie régionale. Paris 1925.
6. Collet, L. W. Geology of the Swiss Alps. Geologists' Association. London 1926.
7. Collet, L. W., Bütler, H., Jayet, A. Sur la présence du Cénomanien dans les Alpes calcaires du Genevois. C. R. Soc. de Physique, Hist. nat. de Genève. Vol. 43, No. 3. 1926.
8. Espine, A. d' et E. Favre. Observations géologiques et paléontologiques sur quelques parties des Alpes de la Savoie et du canton de Schwytz. Arch. Soc. de Physique, Hist. nat. de Genève t. XXII 1865.
9. Favre, Alph. Carte géologique des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc. Au 1:150 000 e. 1862.
10. Favre, Alph. Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont Blanc. 3 vol. 1 Atlas. 1867.
11. Collingwood, W., Gershom. The limestone Alps of Savoy; a study in physical geology. 1884.
12. Haug, E. Etudes sur la tectonique des Hautes Chaînes Calcaires de Savoie. Bull. Serv. Carte géol. de France. No. 44. t. VII. 1895.
13. Hollande, D. Etude stratigraphique des terrains tertiaires oligocènes de la vallée des Déserts et leur extension dans la zone subalpine et le Jura méridional. Bull. Serv. Carte géol. de France t. VI. No. 41 1894—95.
14. Jayet, A. et H. Bütler. Sur la stratigraphie du Crétacé moyen du Genevois (Haute Savoie). C. R. Soc. de Physique, Hist. nat. de Genève. Vol. 43, No. 3. 1926.
15. Jayet, A. Sur les mélanges de faunes de l'Albien du Genevois (Haute Savoie) C. R. Soc. de Physique, Hist. nat. de Genève. Vol. 43. No. 3. 1926.
16. Lugeon, M. Les dislocations des Bauges (Savoie). Bull. Serv. Carte géol. de France No. 77 t. XI. 1900.
17. Lugeon, M. Recherches sur l'origine des Vallées des Alpes occidentales. Annales de Géographie t. X. No. 52 et 54. Paris 1901.

18. Lugeon, M. Sur l'entraînement des terrains autochtones en dessous de la Nappe de Morcles. C. R. Ac. Sc. Paris t. 159. 13 juillet 1914.
19. Lugeon, M. Sur l'âge du grès de Taveyannaz. Eclog. géol. Helv. Vol. XVIII. No. 2. 1923.
20. Maillard, G. Note sur la Géologie des environs d'Annecy, La Roche, Bonneville et de la région comprise entre le Buet et Salanches. Bull. Serv. Carte géol. de France. No. 6. 1889.
21. Maillard, G. Note sur diverses régions de la feuille d'Annecy. Bull. Serv. Carte géol. de France. No. 22. 1891.
22. Moret, L. Révision de la feuille d'Annecy. Bull. Serv. Carte géologique de France. C. R. des collaborateurs. No. 143 t. XXV. 1920—21.
23. C. R. des collaborateurs. No. 151. 1921.
24. C. R. des collaborateurs. 1922—23.
25. Moret, L. La région molassique et sa bordure nummulitique d'Annecy à Cluses. Revue Savoisienne. 1922.
26. Moret, L. Sur la découverte d'Orthophragmomes dans les grès de Taveyannaz du massif de Platé. C. R. Ac. de Sc. Paris. 21 Janvier 1924.
27. Moret, L. Sur la classification du nummulitique autochtone des chaînes subalpines de Savoie. C. R. Soc. géol. de France. No. 4. 1925.
28. Paréjas, E. Géologie de la zone de Chamonix comprise entre le Mont Blanc et les Aiguilles Rouges. Mém. Soc. de Physique, Hist. nat. de Genève. Vol. 39, fasc. 7. 1922.
29. Paréjas, E. et Lagotala, H. Relations tectoniques entre le Jura méridional et les plis du Genevois. C. R. Soc. de Physique, Hist. nat. de Genève. vol. 40, No. 3. 1923.
30. Paréjas, E. La tectonique du Mont Joly (Haute Savoie). Eclog. géol. Helv. Vol. XIX. No. 2. 1925.
31. Pictet, F. J. et Roux, W. Description des mollusques fossiles des grès verts des environs de Genève. Genève 1847—1853.
32. Revil, J. Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie. 1911.
33. Sarasin, Ch. Quelques observations sur la région des Vergys, des Annes et des Aravis. Arch. Soc. de Physique, Hist. nat de Genève t. XV. 1903. Eclog. géol. Helv. Vol. VIII. No. 4.
34. Schardt, H. Études géologiques sur l'extrême méridionale de la chaîne du Jura. Bull. Soc. vaudoise Sc. nat. Vol. 27. Lausanne 1891/92.