

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 99 (1917)

Vereinsnachrichten: Sektion für Geologie und Paläontologie

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.06.2025

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

6. Sektion für Geologie und Paläontologie¹

Zugleich Jahresversammlung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Dienstag, den 11. September 1917.

Einführende: Prof. Dr. Alb. HEIM (Zürich), Prof. Dr. Hans SCHARDT (Zürich).

Präsident: Prof. Dr. Alb. HEIM (Zürich).

Vizepräsident: Prof. Dr. P. ARBENZ (Bern).

Sekretäre: Dr. Ernst BLUMER (Zürich), Dr. Jules FAVRE (Genf).

1. Leo WEHRLI (Zürich). — *Die Kohlen der Schweizeralpen.*
Der Vortragende gibt anhand einer Wandkarte (Manuskript) eine Übersicht über die alpinen Kohlenvorkommnisse der Schweiz:
Eozän: Beatenberg, Kandergrund, Diemtigtal, Gadmenflühe-Engelhörner-Grosse Scheidegg, Diablerets.

Kreide (?): Aigle-Corbeyrier.

Mytilus-Dogger: Boltigen und Umgebung, Gastlose, Rochers de Naye, Laitmaire, Rüblihorn, Vouvry-Cornettes de Bise.

Rhät: Val Colla und Arogno bei Lugano.

Carbon: Walliser Anthrazite, Anthrazit oder Graphit im Triftgebiet, am Südfuss des Titlis, Bristenstock, Bifertengrätli am Tödi, Giubing-Oberalp-Garvera, Roveredo im Misox, Avigno und Manno bei Lugano usw.

Von diesen zahlreichen Vorkommnissen werden als Typen herausgegriffen und näher besprochen: Niederhorn-Gemmenalphorn am Beatenberg, Diablerets, Boltigen, Wallis.

Der Vortragende bearbeitet seit 1896 im Auftrag der Kohlenkommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft den Gegenstand und steht am Abschluss der Arbeit.

2. A. BUXTORF (Basel). — *Das mutmassliche Vorhandensein jungkretacischer oder alteocäner Störungen (Verwerfungen) in den helvetischen Kalkalpen.*

Zur Annahme, es möchten im Gebiet der helvetischen Kalkalpen, speziell der Zentralschweiz, möglicherweise jungkretacische

¹ *Anmerkung.* Die folgenden Referate sind zum Teil aus den Autorreferaten ausgezogen worden (wo dieselben den Umfang einer Druckseite überstiegen). Die vollständigen Autorreferate finden sich in den *Eclogae geologicae Helveticae*, dem Organ der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft.

oder alteocäne Störungen (Verwerfungen) vorliegen, ist der Vortragende zunächst geführt worden durch die *Lutétienkonglomerate von Beckenried*. Die Zusammensetzung derselben aus teils sehr grossen Geröllen und Blöcken von Schrattenkalk, Gault und Seewerkalk, usw. deutet darauf hin, dass zur Zeit der Konglomeratbildung (Lutétien) diese Schichten irgendwo in der Nähe anstehend gewesen sein müssen. Damit werden wir zur weiteren Annahme geführt, dass schon zur Eocänzeit im Gebiet des späteren Seelisberggewölbes (Drusbergdecke) lokale Störungen, wahrscheinlich Verwerfungen, bestanden, längs welchen die genannten Kreidehorizonte ins Lutétienmeer aufragten und Gerölle und Blöcke liefern konnten. Bis heute sind uns freilich in der Drusbergdecke im Umkreise von Beckenried keine Stellen bekannt geworden, an denen entsprechende anormale Lagerungsbeziehungen zwischen dem Eocän und seiner Kreideunterlage hätten beobachtet werden können. Vielleicht fanden sie sich aber in längst abgetragenen Abschnitten oder sind uns heute durch jüngere Schichten verhüllt oder aus tektonischen Gründen unzugänglich.

Direkte Anzeichen für das Vorhandensein „alter“ Brüche sind dagegen zu erkennen im *westlichen Abschnitt der Axenkette beidseitig des Urnersees*. Unten an der Axenstrasse ruht z. B. das Lutétien direkt auf Oberem Schrattenkalk auf; etwas östlicher und höher oben am Hang schalten sich dagegen Gault und Seewerkalk ein, während im weiteren Anstieg wieder Lutétien direkt auf Schrattenkalk beobachtet wird. Da nun der Gault und Seewerkalk führende Streifen beidseitig durch Brüche abgegrenzt wird vom Gebiet, das nur Schrattenkalk aufweist, so scheint schon zu Ende der Kreidezeit oder mindestens zu Beginn des Eocän der mittlere Streifen eingebrochen zu sein, so dass während der dem Lutétien vorangehenden Festlandsperiode Gault und Seewerkalk vor Abtragung geschützt waren. Das Lutétien transgredierte gleichförmig über Grabenausfüllung und Grabenränder. Bei der späteren Alpenfaltung müssen dann längs den „alten“ Brüchen freilich neue Verschiebungen und Verstellungen erfolgt sein, die auch das Lutétien mitbetroffen haben.

Auch für die z. T. grobblockigen Auversien-Konglomerate von Ober-Lohegg am Schimberg muss mit einer ähnlichen Entstehungsmöglichkeit gerechnet werden.

3. LÉON W. COLLET (Berne). — *Le Mode de formation et l'écoulement souterrain du Muttensee (Glaris) et l'écoulement souterrain du Daubensee (Valais).*

S. Blumer et Rothpletz ont envisagé le *Muttensee* comme étant le résultat d'un phénomène karstique complété par l'érosion glaciaire dans les calcaires et grès du Nummulitique de la série autochtone. La carte bathymétrique détaillée au 1 : 2000^e que M. Collet a fait lever confirme d'une manière éclatante l'explication donnée par Rothpletz et S. Blumer. — L'émissaire du lac se perd dans un entonnoir à la base d'une barre de calcaires échinodermiques du Crétacé. Le 12 août 1916 à 1 h. 45 de l'après-midi, 4,5 kg de fluorescéine furent versés dans l'émissaire. Le 14 août, à 3 h. 30 de l'après-midi la *coloration apparaissait dans le Brunnen-gütlibach*. Les autres sources, ainsi que le Muttentbach, ne montrèrent pas trace de coloration.

Comme l'ont fait remarquer Lugeon et Jérémiane le bassin du *Daubensee* est celui d'une vallée aveugle dont les eaux glaciaires se réunissent dans un grand lac sans écoulement superficiel. — Une coloration à la fluorescéine des pertes du Lämmernalpsee fut effectuée le 17 mai 1917 et une autre des pertes du Daubensee le 23 juin 1917. La couleur est apparue dans les deux cas aux sources de Tschudana, du ruisseau de Larnessy et du Russenbach près de Salgesch (vallée du Rhône), dans le premier cas après environ 34 heures, dans le second après 54 à 60 heures. Les sources du versant bernois ainsi que celles de Loèche-les-Bains ne montrèrent pas trace de coloration. Dans les deux cas les eaux souterraines ont traversé les schistes imperméables du Valanginien inférieur et n'ont été arrêtées que par les schistes calloviens épousant la terminaison occidentale périclinale du massif de l'Aar qui les ont conduites vers la vallée du Rhône, plus profonde que celle de Gastern, où elles réapparaissent au jour au contact du Malm et de la plaine.

4. J. OBERHOLZER (Glarus). — *Wildflysch und helvetischer Flysch in den östlichen Glarneralpen.*

Der Vortragende zeigt einige Profile aus dem Flyschgebiet zwischen Panixerpass und Ragaz, die dartun, dass der Kontakt von Wildflysch und helvetischem Flysch ein tektonischer ist und dass Wildflysch und Blattengratschichten mit ihren zum Lutétien

gehörenden Nummulitenbänken nicht als verkehrter Mittelschenkel der Glarnerdecke aufgefasst werden können, wie Rothpletz und Boussac dies tun.

Am Rotstock beim *Panixerpass* liegt der Wildflysch unter dem Malm der parautochthonen Vorab-Deckfalte im Kern einer von der Sandstein- und Dachschiefergruppe gebildeten Synklinale und hängt daher nicht mit den helvetischen Globigerinenmergeln der autochthonen Falten zusammen. Auf der Westseite von *Segnesut* sind Nummulitenkalk, Globigerinenmergel, Sandsteine und Dachschiefer am Aufbau des verkehrten Schenkels der Vorab-Deckfalte beteiligt, mächtige Blattengratschiefer mit Nummulitenbänken liegen im Kern einer von der Sandsteingruppe gebildeten Synklinale und der Wildflysch bedeckt die Blattengratschichten im nördlichen Teil dieser Synklinale, während er im Süden diskordant auf den Sandsteinen und Globigerinenmergeln liegt. Östlich von *Segnesut* stösst der Wildflysch mit scharfer Grenze direkt an die Globigerinenmergel des Stirngewölbes der Vorab-Flimsersteinfalte. Im westlichen Teil der *Ringelspitzkette*, auf den Alpen Raschiglius und Surcruns, fehlt der helvetische Flysch völlig, im nordöstlichen Teil sogar der basale Nummulitenkalk, so dass der Wildflysch dort auf dem Nummulitenkalk, hier auf den Seewerschichten sitzt. Sehr auffallend ist die Diskordanz zwischen Wildflysch und helvetischem Flysch auch auf der Nordwestseite des Taminatales im südöstlichen Teil der *Grauen Hörner*. Während von St. Martin bis zum Hochtal Calvina der Wildflysch unmittelbar auf den Globigerinenmergeln ruht, schiebt sich am Monte Luna zwischen die beiden Bildungen ein bis 500 m mächtiger Keil von Sandsteinen und Dachschiefen ein, der jedoch schon nördlich vom Zanuztobel wieder endet, so dass nördlich vom Bad Pfäfers der Wildflysch wieder an die Globigerinenmergel anstösst. Auf Matonalp am Nordende der *Calandakette* liegen die Mergelschiefer mit Assilinengrünsandbänken, Nummulinen- und Lithothamnienriffen und seewerartigen Kalkmassen im Kern einer durch die Sandstein- und Dachschiefergruppe gebildeten Synklinale; sie sind also völlig getrennt vom helvetischen Lutétien der autochthonen Falten und können nicht als eine lokale Faciesänderung des letztern erklärt werden.

Das Fehlen eines Überganges zwischen Wildflysch und helvetischem Lutétien, die Entwicklung des Wildflysch in die zu den parautochthonen Decken gehörenden Synklinalen der Sandstein-

Dachschiefergruppe und die grossen Diskordanzen zwischen dem Wildflysch und der helvetischen Schichtreihe unterstützen die Ansicht, dass ersterer einer besondern Decke angehört, die vor der Bildung der helvetischen Decken über das Faziesgebiet der letztern hinweggeschoben wurde.

5. LS. ROLLIER (Zürich). — *Alpine Kreide- und Nummulitenformation.*

Der Vortragende wirft die Frage auf, wo denn eigentlich Senon und dänische Stufe, Untereozän bis zum Londinien bei uns repräsentiert seien und vertritt die Ansicht, dass im grossen ganzen die flyschartigen Schichten, die von Lowerz-Einsiedeln bis Wildhaus-Ragaz zwischen Seewenerkalk und Nummulitenkalk liegen, als *obere Kreide* bestimmt werden müssen. Die auf dem Seewenerkalk ruhenden und mit den Inoceramen- und Baculitenmergeln wechsellagernden Nummulitengrünsandsteine sind nach dem Vortragenden keine Eozänschichten, wie Mayer annahm, sondern sie enthalten lauter Kreide-Petrefakten. Die begleitenden Orbitoiden, Nummulinen und Assilinen können daher nicht anders als kretazisch erklärt werden. Der Vortragende bestreitet anhand seines stratigraphischen Materiales die bisherige Meinung, dass unsere Nummulinen und Assilinen ausschliesslich eozänen Alters seien. Er kommt zum Ergebnis, dass man in den bisherigen geologischen Karten und in der allgemeinen Darstellung der alpinen Kreide-Stratigraphie zwei Schieferkomplexe unter dem Namen „Flysch“ bis vor kurzem verwechselt hat, nämlich einen Flysch u n t e r dem eigentlichen Nummulitenkalk, der in der Hauptsache zur Kreide gehört und einen echten Flysch und Wildflysch ü b e r dem Nummulitenkalk.

Noch ist von Interesse, dass auch *graue* kleine Nummulitenbänke in Senon usw. eingelagert sind, z. B. in Fligaden bei Weesen, Wattwald bei Kobelwies, Sattellegg bei Einsiedeln usw.

Da man auch anderwärts kretazische Orbitoiden, ja sogar jurassische und karbonische Nummulinen kennt, sieht Rollier keine Schwierigkeit darin, die erwähnten Grünsandsteine als kretazisch zu erklären, sobald sie andere kretazische Fossilien enthalten oder von Kreideschichten überlagert sind.

Die genaue Grenze zwischen Kreide und Eozän, sowie die Zusammensetzung des Untereozän (Suessonien und Londinien) bleibt noch näher zu erforschen.

6. F. LEUTHARDT (Liestal). — *Zur Paläontologie des Hauenstein-Basistunnels.*

Durch den Bau des Hauenstein-Basistunnels sind eine Anzahl reicher Fossilhorizonte angeschnitten worden, indem fast sämtliche Formationsglieder von der Trias bis in das Tertiär durchfahren wurden. Als fossilführend haben sich nur die Schichtglieder der Juraformation erwiesen. Der Referent berichtet über die Fauna eines von ihm ausgebeuteten Fossilhorizontes, der im untern Dogger zwischen den Sauzei- und Humphriesischen Schichten angefahren wurde und legt eine Anzahl der wichtigsten Fundstücke vor.

Die Fossilien liegen nesterweise beisammen und sind vielfach von einer erdig-ockerartigen Brauneisensteinkruste umhüllt. Das dieselben einschliessende Gestein ist ein braungrauer Kalkstein, der neben kleinen zerstreuten Eisenoolithkörnern auch solche bis Walnussgrösse und Gerölle führt.

Referent hat aus dieser Fundschicht über 70 Fossilarten festgestellt, von denen 6 Arten den Cephalopoden, 14 den Gastropoden, 47 den Lamellibranchiaten und 8 den Brachiopoden, Bryozoen und Würmern angehören. Die Fauna ist typisch für die *Sowerbyischen*, indem sie eine grössere Anzahl Arten enthält, die für die letztern leitend sind, oder doch hier ihr Hauptlager haben.

Nun liegt aber nach den freundlichen Mitteilungen des Tunnelgeologen, Herrn Buxtorf, der Fossilhorizont nicht in den Sowerbyischen, sondern an der *Grenze zwischen den Sandkalen (Cancellophycusschichten) der Sauzeischen und den eisenoolithischen Humphriesischen*. Referent nimmt daher an, dass sich die Fossilien auf sekundärer Lagerstätte befinden, indem dieselben bei einer Transgression des Meeres aufgearbeitet wurden. Hierfür spricht die Art und Weise der Einbettung der Fossilnester und das Vorkommen von angebohrten Geröllen.

7. R. STAUB (Zürich). — *Das tertiäre Bergellermassiv.*

I. Der Monte della Disgrazia besteht nicht aus Granit, sondern aus Serpentin. Der Name Disgraziamassiv fällt somit dahin; er wird durch die Bezeichnung Bergellermassiv ersetzt.

II. Von oben nach unten treten im Bergell folgende tektonische Elemente mit dem Granit in Kontakt:

1. Die Margnadecke des Oberengadins mit ihrer Basis, der Fedozserie. Dieselbe konnte nun auch vom Monte del Forno und Murettopass bis ins Bergell nachgewiesen werden.

2. Die Surettadecke des Bergells mit ihrem Kristallin, ihrer Trias, ihren Bündnerschiefern, Grünschiefern und sonstigen Ophiolithen. Trias und Bündnerschiefer derselben setzen auch noch südlich des Bergells fort, die erstere konnte in einem Zuge von ca. 20 km Länge bis zum Monte della Disgrazia verfolgt werden, immer zusammen mit den liegenden Gneisen, zerstückelt und injiziert durch den Granit.

3. Die Tambodecke des Bergells mit ihren kristallinen Schiefern, die hier mit denen der Suretta zu einer Einheit verschmolzen sind.

4. Die Serpentine von Chiavenna, die sicher bis Val Bondasca verfolgt werden konnten.

5. Die kristallinen Gesteine der Aduladecke im Val Bondasca.

III. Der Bergellergranit durchbricht nicht nur an verschiedenen Orten wie am Monte del Forno, im Fornotal, am Piz Murtaira und ob Borgonuovo die grossen Deckengrenzen oder schneidet sie quer ab, sondern der Granit durchquert an vielen Stellen rücksichtslos nach allen Richtungen hin auch die kleinsten Detailfalten in den Decken oder gar komplizierte Verfaltungen zweier Decken miteinander. Die Cima di Vazzeda, das Fornotal und der Piz Murtaira sind herrliche Beispiele dafür.

8. J. HUG (Zürich). — *Die Schwankungen der ersten Eiszeit.*

Aus der Zusammenstellung der in der weiteren Umgebung von Zürich noch vorhandenen Reste der 1. Eiszeit (älterer Deckenschotter) lassen sich nach dem Vortragenden verschiedene Anhaltspunkte über die Bewegungen der damaligen Gletscher herauslesen. Am Albis (Bürglenstutz) können zwei Schichten von Moräneneinlagerungen beobachtet werden, zwischen denen typischer Schotter vorkommt. Am Uetliberg hat Alb. Heim ebenfalls zwei Moränenschichten konstatieren können. Am „Berg“ südlich der Lägern fand Du Pasquier in den obern Partien des Schotters die Moränennatur durch eine Blockfacies gekennzeichnet; eine ähnliche Blockanhäufung konnte der Vortragende vor einigen Jahren auch in den unteren Schichten dieses Aufschlusses beobachten. Noch weiter nördlich zeigt der Schötterrest an der „Egg“ bei Schöfflisdorf nur

noch eine Moräneneinlagerung, während der Schotter des Stadlerberges, noch mehr gegen Norden gelegen, frei von eingelagerten Moränen ist.

Es schalten sich also vom Albis her in den Deckenschotter zwei Moränenkeile ein, von denen der obere bis nach Schöfflisdorf nördlich der Lägern, der andere bis nahe an diesen Berg reichte.

Es ergeben sich daraus für die erste Eiszeit zwei grosse Vorstösse, die durch einen Rückzug von etwa 30 km, d. h. von der Lägern bis zum Albis getrennt sind.

9. Arnold HEIM (Zürich). — *Die Tektonik des Aubrig.*

Gross- und Klein-Aubrig gehören zur Säntisdecke und sind in der Streichrichtung auseinandergerissen. Der Gross-Aubrig ist dabei sichtbar nach unten keilförmig weggequetscht, ist also ein abgetrennter Stirnfetzen. Sein schönes, schon lange bekanntes Gewölbe ist am Nordrand von einem südfallenden Längsbruch unterschritten. Darunter, dem Gewölbe vorgelagert, sind zwei je etwa 100—150 m mächtige, südfallende *Schuppen von Schrattenkalk, Gault und Seewerkalk* in normaler Lagerung, sogar mit Spuren von Drusbergschichten vorhanden. Sie konnten auf 1 km Länge verfolgt werden und entsprechen wohl den Schuppen der Rigihochfluhkette. Diese unterscheiden sich faziell vom Aubriggewölbe durch Fehlen von Brisi- und Amdenerschichten. Unter diese Kreideschuppen fällt ein gelblichgrauer Mergel ein, der vielleicht dem Stadschiefer entspricht. An der Wäggitalleraa bei Mühlebühl sticht vertikaler Sandstein und Nummulitenkalk der Einsiedler Flyschgruppe diskordant unter die genannten Mergel hinein. *Die Einsiedler Flyschserie wird durch die normal helvetische Serie eingewickelt.*

Der Klein-Aubrig bildet die zerrissene westliche Fortsetzung des Gross-Aubriggewölbes. Am Gipfel fällt die Axe 30—40° SW. Auf seiner SE-Seite ist das Gewölbe durch einen annähernd vertikalen Längsbruch grossen Stiles abgeschnitten, so dass steil SE fallender Wildflysch mit Glimmersandstein direkt an Seewerkalk, Gault und Schrattenkalk abstossen (Krummfluschlucht). Auf der NW Seite des Klein-Aubriggipfels ist von den Schuppen der Nordseite des Gross-Aubrig nichts zu sehen. Der dem Aubrig angehörende steile Nummulitengrünsand scheint direkt an Wildflysch zu stossen. Von Punkt 1453 bis zum Alpenrand bei Sattellegg, d. h. auf 2 km Breite, dehnt sich die *Schuppenregion von Einsiedeln*

(deren frühere Darstellung durch den Vortragenden unhaltbar geworden ist), bestehend aus mehreren Repetitionen von Wildflysch, Nummulitenkalken des Lutétien, Stadschiefer und Leistmergel. L. Rollier hat das grosse Verdienst, auf der Sattellegg Senon durch Fossilfunde nachgewiesen zu haben. Dieses wird unterlagert von Wildflysch mit grünem Quarzit, liegt also nicht direkt auf Molasse. Über dem Senon liegen im Sattel zwischen Punkt 1428 und 1385 Mergelbänke voller *Ostrea cf. vesicularis*, und darüber etwa 50 m mächtiger Nummulitenkalk mit massenhaft *Numm. distans* (Signal 1428). Das Alter dieser nun von vielen Stellen im Flysch der östlichen Schweizeralpen bekannten Austernbänke ist noch nicht endgültig abgeklärt.

Die *Molasse* mit Nagelfluhbänken streicht am Rickenbach normal E 20—25° N und fällt 30° SSE. Weiter östlich am Kratzerli-bach dreht das Streichen nach E bis SE, am Spitzberg bei Vorder-tal sogar SSE, wie Ernst Blumer zuerst beobachtet hat, also senkrecht zum normalen Alpenstreichen. Das Molassestreichen bildet somit im Grundriss einen *nach N konvexen Bogen, der zum Aubrig diskonform verläuft*. Hierin dokumentiert sich die völlige Unabhängigkeit der Molassestauung von den komplizierten Brandungsformen der helvetischen Deckenteile.

10. Alphonse JEANNET (Bendlikon). — *Observations géologiques nouvelles dans le Jura bâlois et soleurois.*

1. On sait qu'il est extrêmement rare de récolter en place des *Ceratites* dans le Hauptmuschelkalk (calcaires à *Nodosus*) du Jura suisse. L'auteur a eu la bonne fortune d'en découvrir quelques-uns au Walten (WSW de Läuelfingen, commune d'Eptingen). L'un des exemplaires se rapporte à *Ceratites evolutus* Philippi; les autres plus comprimés et mal conservés, probablement à *Cer. nodosus* von Hauer ou à *Cer. compressus* Sandb.

Des observations faites sur place, il résulte que la couche de marnes dolomitiques qui les contient se trouve vers la base des calcaires à *Nodosus*, à environ 5—8 m. au-dessus des couches à *Encrinus* (Trochitenkalk).

2. Le Lias des environs de Wisen (E Läuelfingen) permet de faire d'intéressantes observations tant au point de vue stratigraphique que tectonique. La série du Lias inférieur se rapproche surtout de celle de la scierie de Sissach, signalée par A. Erni. Au

point de vue tectonique, la bande liasique du Hohrain n'est pas simple, mais se décompose en trois écaillés entre lesquelles apparaissent chaque fois les marnes panachées du Keuper. Ces écaillés présentant toutes une série normale de couches, se chevauchent nettement en se couchant de plus en plus vers le Nord. Les deux inférieures ne semblent pas s'enfoncer profondément dans le sol, car nulle part elles n'apparaissent dans le vallon au Sud de Wisen, ni dans le Tunnel de base du Hauenstein. L'affleurement paraît passer précisément au point où ces objets s'enfoncent en coin dans le sol. C'est le phénomène des écaillés triasiques de l'ancien Tunnel du Hauenstein se répétant dans le Lias comme dans la région de Lungern-Oberbölchen au S. d'Eptingen. Il est intéressant d'observer que la stratigraphie de détail du Lias inférieur n'est en rien altérée dans sa composition par cette perturbation tectonique; les épaisseurs des différentes zones seules sont un peu variables.

11. H. SCHARDT (Zürich). — *Die Wasserverhältnisse des Mont d'or-Tunnels*, in Ergänzung der 1915 in Genf gemachten Mitteilungen über die geologischen und hydrologischen Ergebnisse dieses Unternehmens.

Man hat im ganzen 45 verschiedene Wasserzuflüsse angetroffen, welche je nach der Durchlässigkeit des Gesteins sehr unregelmässig verteilt sind, auch sehr verschiedene Temperatur und chemische Eigenschaften aufweisen und entweder sehr wechselnde oder konstante Wassermengen ergiessen. So lassen sich im ganzen sieben verschiedene Quellgruppen unterscheiden. Die Quellen mit fast gipsfreiem, nur kalkhaltigem Wasser und sehr wechselnder Wassermenge entspringen den obern Jura-Kalken (Portland-Sequan), während aus den obern Argovien-Mergeln nur ganz kleine und konstante, gipshaltige Quellen austreten. — Merkwürdig sind die subthermalen kleinen Quellen, welche mit starkem Gips- und Eisensulfatgehalt aus den Gewölben des Callovien und Bathonien aufstossen. Die Gruppe der Quellen aus dem Neocom und der Molasse von Longevilles enthält nur kleine Wasserzuflüsse mit geringem Gips- und Kalkgehalt.

Die wichtigste Quellgruppe wurde im untern Sequan zwischen 4275 und 4420 m angetroffen, mit einer Wassermenge von 300 bis 10,000 Sekundenlitern. Das Verschwinden der Quellen des Bief

Rouge bei Metabief machte die gänzliche Abschliessung dieser Wasserzuflüsse notwendig, worüber schon 1915 berichtet wurde. Bei diesem Anlasse wurde die überraschende Tatsache festgestellt, dass, entgegen der Annahme, zerklüfteter Kalk sei nach allen Richtungen, soweit Klüfte darin vorhanden sind, wasserdurchlässig, hier, trotz der grossen, höhlenartig geöffneten, wasserführenden Spalten, welche sich bis an die Oberfläche mit zunehmender Lichtweite erstrecken, die von W. und von O. zufließenden Wässer mit Ausnahme einer einzigen Verbindungskluft völlig unabhängig voneinander sind. Beim Verschliessen der östlichen Zuflüsse (Quellen A und B I) und Öffnen der Quelle B II *bleibt letztere unberührt durch die Druckzunahme*, während der Wasserspiegel bis an die 84 m höher gelegene Oberfläche ansteigt und die Quellen des Bief Rouge wieder in Tätigkeit treten. Dieser Umstand zeigt, dass der Tunnel auf der Grenze einer unterirdischen Wasserscheide liegt, welche die Quellen des Bief Rouge im NO. von dem Quellgebiet im SW. trennt, wodurch auch erklärbar ist, warum die Quelle des Doubs bei Mouthe unberührt geblieben ist.

12. A. de QUERVAIN (Zürich). — *Über einen recenten Drumlin* (mit Projektion).

Da die Meinungen über die Mitwirkung des Eises bei der Modellierung der *Drumlinformen* noch geteilt sind und wir diese Bildungen sonst nur in diluvialen Erzeugnissen kennen, erscheint der Hinweis auf ein ganz recentes typisches Vorkommen für die Förderung des Problems besonders lehrreich. Steigt man vom Kessel der unteren Sandalp (Kanton Glarus) zum Talboden (1600 m) hinauf, in dem bei den letzten Hochständen die Zunge des *Bifertengletschers* lag (bei der Talstufe Moränen von 1620 ?), so erblickt man innerhalb der schönen Moränenkränze von 1820 und 1853 und dieselben überragend einen gewaltigen, typisch rund geformten Drumlin, der etwa 50—100 m breit und in der Richtung des Gletschers und Tales vielleicht 200 m langgestreckt ist; er besteht aus Obermoränenschutt, mit auffallend ausgeglichener Oberfläche. Höchst beachtenswert ist nun, dass in der Richtung der Eisbewegung auf dem Drumlin zahlreiche (10—12) ganz parallele, 0,5 bis 1 m breite, bis 50 m lange *Furchen* im Schutt verlaufen, die durch die jetzt darin angesiedelte Vegetation noch sehr deutlich hervortreten. Hinter einzelnen schützenden, beachtenswert stark in

situ abgeschliffenen Blöcken sind dagegen langgestreckte Wälle angeordnet. Die Modellierung der Oberfläche *dieses* Drumlins *durch das Eis* erscheint mir damit erwiesen. Das Material mag früheren Moränen entstammen. Alb. Heim möchte neuerdings so modellierte Drumlinformen speziell als Esker abgesondert wissen. Vielleicht gehören noch manche „echte“ Drumlins zu dieser Kategorie. — Auf Vorschlag des Vortragenden hat die schweizerische Gletscherkommission 1916 die topographische Abteilung der Eidgenössischen Technischen Hochschule auf das interessante Objekt aufmerksam gemacht, das vielleicht schon bald wieder vom vorstossenden Gletscher bedroht ist. Dasselbe wurde daraufhin diesen Sommer auf Vermittlung von Prof. F. Becker durch dessen Assistenten Ingenieur E. Schnitter in dankenswertester Weise im Massstab 1 : 2500 aufgenommen.

13. E. ARGAND (Neuchâtel). — *Die Tektonik des Val Blegno.*

Der Vortragende schildert auf Grund seiner neuen Beobachtungen in diesem Gebiete die darin vorhandenen kristallinen Decken und die besonders schön zu beobachtenden Umbiegungen an deren nördlichen Stirnrändern. Nach seinen Befunden wäre der südlich von Dangio liegende Gneisslappen (Molare Gneiss) dem Antigoriogneiss gleichzusetzen; der Adulagneiss hingegen wird als Fortsetzung der Monte Leone Gneissdecke betrachtet. Eine dazwischen eingeklemmte Gneissplatte wäre somit als Äquivalent des Lebendigneisses aufzufassen.

14. Ernest FLEURY (Lisbonne). — *Observations sur la lapiation et sa différenciation géographique.*

En Portugal, les phénomènes lapiaires sont magnifiquement développés sur les grès crétaciques, les quartzites et les schistes siluriques, sur les granites, les foyaïtes et surtout sur les calcaires liasiques, jurassiques et crétaciques. Les calcaires plus anciens de la Meseta et ceux plus récents des bordures n'ont que des formes grossières qui se confondent avec celles dues à l'altération superficielle. — Les lapiés portugais diffèrent de ceux des Alpes en ce qu'ils n'ont presque jamais la même fraîcheur; ils sont plus irrégulièrement corrodés, arrondis et adoucis. Le *cycle lapiaire* comprend des modèles juvéniles mal découpés et simplement ravinés, des modèles de maturité plus évolués et enracinés, des modèles séniles

chaotiques et déracinés. Ceux des deux premiers stades sont donc surtout ruiniformes. La différenciation des formes traduit leur âge et le jeu compliqué des facteurs géographiques, pétrographiques, structuraux, tectoniques et biologiques. Si les lapiés alpins peuvent être comparés à une *ville de rochers* aux lézines étroites et profondes se coupant plus ou moins à angle droit, les lapiés portugais sont plutôt des *puzzles de pierres* dont les lézines sont élargies et sinueuses. Les produits résiduels lapiés sont très abondants. Ils sont argilo-ferrugineux, riches en silice, mêlés à des fragments calcaires et passent à des terra rossa qui renferment des concrétions de sesquioxyde de fer et exceptionnellement des pisolithes.

Le grand développement des lapiés en Portugal et leur différenciation d'avec ceux des Alpes sont dus à la grande dénudation du sol et aux conditions climatologiques. Dans ce pays, les pluies sont abondantes, mais très irrégulièrement réparties dans l'espace et dans le temps. Les roches insuffisamment protégées, sont soumises à une forte insolation de juin à octobre, puis lavées par des pluies diluviennes.

La lapiésation qui agit sous une couverture de matériaux résiduels est *cryptogène*. Celle qui travaille librement est *phanérogène*. La lapiésation *karstique* entraîne souvent en profondeur les matériaux résiduels; elle favorise donc la lapiésation phanérogène et parfois aussi, elle produit le rajeunissement des modèles très évolués.

La lapiésation doit être considérée comme une forme régulière de l'altération superficielle.

15. Paul GIRARDIN (Fribourg) — *Les Dérivations de Cours d'eau et Epigénies dans le canton de Fribourg.*

La Sarine, en aval du défilé de la Tine, a été chassée de son lit entre le confluent de l'Hongrin et la station de Lessoc. La cause en est dans un cône de déjections qui barre la vallée, portant ce village de Lessoc, et représentant les laves du „Torrent“ de la Becca de Cray.

La Sarine, au pont de Broc, s'est creusée une gorge dans la roche en place, dans le substratum jurassique de la chaîne du Moléson. La rivière, poussée vers l'Est par la Trême, a été repoussée vers l'Ouest par le cône fluvio-glaciaire de la Jogne, ou mieux par le delta, aujourd'hui rongé sur son pourtour, que formait le cours d'eau dans un lac temporaire remplissant la plaine de Bulle.

Le troisième cas, encore sur la Sarine, paraît dû à un phénomène d'alluvionnement fluvio-glaciaire. La rivière, on ne voit pas d'abord pourquoi, s'engage dans la colline de Champotet, toute en roche dure (grès de Vaulruz) et la coupe en deux, par une gorge profonde de 40 mètres. L'ancien cours est moins visible; il a pu se trouver à la fois, aux temps glaciaires, à l'Est et à l'Ouest de l'îlot rocheux. En place, à la même altitude (730 m.), s'étend maintenant la nappe uniforme de la terrasse fluvio-glaciaire: il s'est produit là un phénomène de remblaiement sur une échelle assez grandiose pour forcer le cours d'eau à utiliser, afin de s'ouvrir une issue dans le pourtour rocheux de la dépression centrale, un ravin dans le piton rocheux et à l'approfondir.

Ces trois cas typiques illustrent suffisamment cette thèse, à savoir que l'encaissement des cours d'eau dans la roche en place est le plus souvent sous la dépendance de transports alluviaux, lorsque ce n'est pas simplement de la moraine.