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: 96 (1913)

Vereinsnachrichten: Geologische Sektion

Autor: [s.n.]

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: 12.12.2025

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

V

Geologische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft.

Sitzung : Dienstag, den 9. September 1913.

Präsident : Dr. H. Schardt, Zürich.
Sekretär : Dr. P. Arbenz, Zürich.

---

1. Dr. F. Leuthardt (Liestal). — *Ueber die Keuperflora von der Moderhalde bei Pratteln* (Baselland).

Im Jahre 1788 wurde von einem Basler, namens Linder in der Moderhalde, einem Waldkomplex ca. 2 km westlich Pratteln auf Steinkohle geschürft, wie immer bei uns im Keuper, ohne Erfolg. Die Schürfungen förderten eine Anzahl wohl erhaltener Pflanzenreste zu Tage, die heute im Basler Naturhistorischen Museum aufbewahrt werden. Ratsherr *Peter Merian* hat die bezüglichen Notizen gesammelt, aber nicht veröffentlicht. Das Manuskript befindet sich in den Händen seines Grosssohnes Herrn Dr. *Hans Stehlin* in Basel. Da die gesuchten Kohlen ausblieben, gerieten die Schächte in Zerfall und die Fundstelle ging verloren, zumal der ortsübliche Flurname « Moderhalde » sich auf keiner Karte vorfindet. Angeregt durch die obengenannten Notizen hat Dr. *K. Strübin,* damals in Pratteln, im Jahre 1907 die Fundstelle wieder aufgesucht und im Aushub der Schächte eine Anzahl fossile Pflanzen gesammelt. Auch dem Sprechenden ist es gelungen, noch verschiedene Pflanzenreste aufzufinden. Leider ist es bis jetzt noch nicht geglückt, die anstehenden Pflanzenschichten aufzudecken, da Schürfungen des Hochwaldes wegen mit Schwierigkeiten verbunden sind.

Nach den von *Peter Merian* hinterlassenen Aufzeichnungen liegen die pflanzenführenden Schichten *über* dem Gyps und unter einer Serie bald sandiger, bald toniger Mergelschiefer von roter oder grüner Farbe, auf welche dann der Hauptsteinmergel folgt. Der Pflanzenhorizont ist nach diesen Aufzeichnungen 0,7 bis 0,8 m mächtig. Das Gestein ist ein grauer, glimmeriger Tonschiefer, der in einen grauen Quarzsandstein übergeht.

Tektonisch bilden die Keuperablagerungen eine O-W streichende Antiklinale, deren nördliche und südliche Flanke durch Lias und Rhät, und deren Scheitel von Schilfsandstein und Gypskeuper gebildet wird. Die pflanzenführenden Schichten gehören ohne Zweifel der Schilfsandsteinzone an und entsprechen dem Pflanzenhorizont von Neuewelt.

Es wurden bis jetzt folgende Pflanzenarten gesammelt:

Monocotyledonen: Bambusium Imhoffi Heer; Mus. Basel, Sammlung Strübin, Leuthardt.

Gymnospermen: a) Coniferen: *Voltzia heterophylla* Brongn., Zapfenschuppe; Mus. Basel. Sehr selten.

Widdringtonites Keuperianus Heer, Zweigstück. Mus. Basel. Sehr selten.

b) Cycadeen:

Pterophyllum longifolium Brongn., Blätter. Mus. Basel, Sammlung Strübin, Leuthardt.

Pterophyllum Jaegeri Brongn., Blätter, häufig. Mus. Basel, Sammlung Strübin, Leuthardt.

Pterophyllum brevipenne Kurr., Blätter. Mus. Basel, Sammlung Strübin, Leuthardt.

? *Pterophyllum Meriani* Heer, 1 Blatt. Mus. Basel. Z. häufig.

? *Pterophyllum pulchellum* Heer, 1 Blatt. Sammlung Leuthardt.

(Das beigesetzte Fragezeichen will bedeuten, dass es sich um Blattvarietäten der vorigen Arten, oder um Blätter jugendlicher Pflanzenindividuen handelt.)

♂ Blütenzapfen von *Pterophyllum sp.* Sammlung Strübin. Lose Samen von *Pterophyllum sp.* (*Carpolithes Greppini* Heer!) Sammlung Leuthardt.

Equiseten:

Equisetum arenaceum, Jaeg., Scheidenstücke, Stammsteinkerne. Mus. Basel, Sammlung Strübin, Leuthardt.

E. platyodon Heer, 1 Scheide. Sammlung Leuthardt. Selten.

? *E. Schönleini* Heer, Scheide. Mus. Basel.

Schizoneura Meriani Heer, Stamm mit Blättern. Mus. Basel, Sammlung Leuthardt.

Farne (Filices):

Taeniopteris angustifolia Schenk. Mus. Basel, Sammlung Strübin, Leuthardt hfg. (Incert. sed. syst.!) Blätter.

Asterocarpus Meriani Fert., Fiedern, Heer, Brongn. Mus. Basel, Sammlung Strübin, Leuthardt. Häufig (Marattiacae!).

Pecopteris Steinmülleri Heer, 1 Wedel, sehr selten. Mus. Basel.

Gleichenites gracilis Heer, 1 Fieder, sehr selten. Mus. Basel.

Total:

Monocotylen	1
Coniferen	2
Cycadeen	5
Equiseten	4
Filices	4
	16 Arten

Für die Moderhalde sind eigentümlich Taeniopteris angustifolia, Asterocarpus Meriani, Schizoneura Meriani.

Auffallend ist das Fehlen von Baiera furcata Heer, die in Neuewelt zu den häufigeren Fossilien gehört. Ebenso fehlen die für Neuewelt charakteristischen Farne Merianopteris angusta Heer und Pecopteris Rütimeyeri.

Die Flora von der Moderhalde ist eine Land-, resp. Sumpfflora. Sie weist für die Gegend um Basel auf eine Festlandperiode hin, die zwischen der Bildung des Gypskeupers und des ob. Keuper resp. Lias eingetreten war.

2. Herr Dr. P. Arbenz (Zürich). — *Ueber ein Konglomerat aus dem Callovien der Urirotstockgruppe.*

In der Urirotstockgruppe (Axendecke) und im Gebiet des

Scheideggstockes, das die tektonische Fortsetzung der Urirotstockgruppe, westlich des Engelberger Tales bildet, ist das Callovien in sehr verschiedener Fazies ausgebildet. In der Form des typischen Eisensooliths tritt es z. B. westlich des Engelberger Tales am Salistock auf und enthält dort u. a. *Macrocephalites macrocephalus*. Häufig ist es in dieser Gegend auch durch einen eisenschüssigen, pyritreichen Kalk vertreten, und nicht selten fehlt es gänzlich. Ebenso ist rechts des genannten Tales in der Gruppe der Rigidal- und Wallenstöcke auf weite Strecken keine Spur von Callovien zu finden. Das Argovien in der Fazies des Schiltkalks, dem bald mehr, bald weniger Mergel nachfolgen, transgrediert in diesem Falle direkt auf der sandigen, grauen Echinodermenbreccie des mittleren Dogger, die im allgemeinen dem Bajocien zuzurechnen ist. Oxfordien und Bathonien liessen sich bisher nirgends in der Urirotstockgruppe nachweisen. Das Oxfordien fehlt in der Urirotstock-Axendecke gänzlich, während es in der Drusbergdecke (Hutstock-Graustockgruppe westlich von Engelberg) unvermittelt mit beträchtlicher Mächtigkeit einsetzt. Immerhin ist das Callovien auch in der Gruppe de Wallenstöcke an vielen Stellen zu finden, und zwar in Form von Taschen oder Linsen eines eisenschüssigen mergeligen Kalks mit *Reineckia anceps* und zahlreichen andern gut erhaltenen Callovien-Fossilien, dann aber auch als zäher spätiger Kalk mit groben Geröllen und schliesslich als Konglomerat. Diese Geröllfazies ist insbesondere südlich oberhalb der Bannalp zu finden. Der Geröllhorizont besitzt eine Mächtigkeit von 10 bis 20 cm. Er beginnt mit unebener Auflagerung unvermittelt auf der Echinodermenbreccie des mittleren Dogger und enthält in einem schwarzen tonigen Bindemittel bis nussgrosse, selten grössere Gerölle von kieselreichem Sandkalk, Echinodermenkalk, Dolomit und Quarz. Die Sandkalkgerölle entstammen dem mittleren Dogger, vor allem dessen kieselreichen Knollen und Schlieren, ebenso der Echinodermenkalk; die Dolomitfragmente, die auch im mittleren und unteren Dogger hier überaus häufig sind, entstammen der Trias, und die groben Quarzgerölle schliesslich dürften ihrer ganzen Form nach aus kristallinen Gesteinen

kommen. Das Konglomerat enthält zwar selbst keine Fossilien, wohl aber ein mergeliger spätiger Kalk von 1 bis 2 dm Mächtigkeit, der mit allmählichem Uebergang auf dem Konglomerat liegt. Man darf wohl ohne Zweifel, dieses Konglomerat dem Callovien zuzählen, um so mehr, als das Bathonien in dieser Gegend ganz allgemein fehlt. Die geschilderte grobklastische Fazies erinnert stark an die von *H. Sceber* aus der Faulhorngruppe geschilderte Ausbildungsweise. Eine Uebergangsform zur grobklastischen Fazies kannte ich bereits seit längerer Zeit aus dem Scheideggstockgebiet.

So lässt sich in der Urirotstockgruppe an der Grenze zwischen Dogger und Malm eine doppelte Transgression konstatieren. Das Callovien liegt auf dem mittleren Dogger, ohne dass Bathonien nachgewiesen werden kann, und das Argovien folgt unmittelbar darauf, ohne dass Oxfordien vorhanden wäre. Zwischen den beiden Transgressionnen besteht insofern ein Unterschied, als das Callovien in verschiedener, unter anderm, wie gezeigt wurde, auch in konglomeratischer Fazies erscheint, während das Argovien stets mit der bekannten Schiltkalkfazies beginnt und nirgends in klastischer Form auftritt.

3. Herr Dr. P. Arbenz (Zürich). — *Ueber den vermeintlichen Lias von Innertkirchen (Aalénien).*

Seit den Untersuchungen von *Stutz, Baltzer, C. Schmidt, Moesch, Tobler* und andern wurde allgemein angenommen, dass auf dem Rötidolomit am Nordrande des Aarmassivs zwischen Innertkirchen im Aaretal und dem Reusstal Lias folge. Besonders überzeugend wirkte der Exkursionsbericht von *Fraas,* der über die von *Baltzer* geführte Exkursion des internationalen Geologenkongresses 1894 referierte. Eine gründliche Durchsuchung der fraglichen Schichten, die ich vor einigen Jahren z. T. mit Herrn Dr. *H. Erni* vorgenommen habe, und die vor kurzem erschienenen Arbeiten von *W. Staub* über die Windgällengruppe und von *P. van der Ploeg* über die Schlossbergkette zeigten, dass hier kein Lias vorhanden ist. Bei *Innertkirchen,* am *Firnalpeli* und bei *Nieder-Surenen* im Engelberger Tal folgen auf den Rötidolomit einige Bänke von

grauschwarzem Echinodermenkalk, die zusammen 60 bis ca. 1 m Mächtigkeit erreichen, häufig auch gänzlich fehlen. Sie enthalten zahlreiche kleinere und grössere, auch angebohrte Gerölle von Dolomit und eine grosse Zahl von Fossilien. In den tiefern Lagen herrschen die Zweischaler vor, in den höchsten kommen dazu noch Ammoniten. Eine sorgfältige Vergleichung der Fauna der einzelnen Lagen zeigte deutlich, dass alle Bänke die gleiche Fauna enthalten. Die leitenden Ammoniten sind:

Lioceras opalinoides Mayer-Eymar (= *L. acutum* Horn [Qu] nach *A. Murchisonae acutus* Qu.).
Lioceras helveticum Horn.
Lioceras plicatellum Buckm.

Diese Arten beweisen, dass es sich um *Aalénien,* nicht um Lias handeln kann. Von den übrigen Fossilien sind zu erwähnen:

Pecten (Entolium) disciformis Ziet.
Pecten (Variamussium) pumilus Lmk.
Modiola plicata Sow.
Pinna opalina Qu. (Nieder-Surenen).
Gervillia subtortuosa Op.
Gervillia acuta Sow.
Astarte excavata Sow.
Pseudotrapezium cordiforme Desh.
Pholadomya Frickensis Moesch (Nieder-Surenen).
Pholadomya fidicula Sow. (Nieder-Surenen).

Die früheren Autoren sahen offenbar in den glatten *Pecten* die Spezies *Hehli,* die Wirbel der *Gervillia* konnten für *Gryphaen,* die dickschaligen *Astarten* für *Cardinien* gehalten werden. Merkwürdigerweise findet man fast alle die genannten Arten bei *Moesch* aus dem Dogger angegeben. Die Schichten aber, aus denen diese Fossilien nachgewiesenermassen stammen, werden als Lias, und zwar als unterer Lias angesehen, die darüber folgenden Schiefer des Aalénien (untere Schiefer von *Stutz*) sogar auch noch ab und zu als Liasschiefer bezeichnet. Dieser Irrtum rührt wohl grösstenteils davon her, dass *Moesch* diese Fossilien nicht selbst gesammelt hat und vermutete, sie stammen aus der Echinodermenbreccie des mitt-

leren Dogger. Das von *Stutz* bei Innertkirchen gesammelte, ausgezeichnet erhaltene Exemplar von *L. Murchisonae,* das im Basler Museum aufgestellt ist, stammt nach dem Gesteinscharakter ebenfalls aus diesen Basisschichten, ebenso der grösste Teil der Sammlung von Doggerfossilien, die das Berner Museum aus der Unterwaserlamm bei Innertkirchen besitzt. Damit dürfte nun endgültig das Fehlen des Lias und die Transgression des Aalénien am Nordrand des Aarmassivs in der Innerschweiz nachgewiesen sein.

In der Diskussion betonte Bergrat *Schalch* die Uebereinstimmung dieser Fauna mit derjenigen der Murchisonaeschichten des Donau-Rheinzuges.

4. Herr Dr. P. Arbenz weist sein *Geologisches Steregramm (Parallelprojektion) des Gebirges zwischen Engelberg und Meiringen (Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz,* Spezialkarte Nr. 55 *bis)* im Probedruck vor und macht einige Angaben über die geplante Exkursion durch das dargestellte Gebiet.

5. Herr Dr. H. Schardt (Zürich). — *Injektionsgneisse und die tektonische Bedeutung der Aplitinjektionen.*

Die Untersuchung der unter dem Namen Injektionsgneisse bekannten Mischgesteine, hat neuerdings, besonders im Gebiete der kristallinen Schieferzone der Alpen, einen bedeutenden Aufschwung genommen und auch zu recht lohnenden Resultaten geführt. Meistens wurde aber die Untersuchung auf die rein tatsächlichen Befunde der strukturellen Eigenschaften dieser Gesteine beschränkt, ohne daraus Folgerungen abzuleiten über deren Entstehung und der möglichen Verknüpfung derselben mit der Gebirgsbildung, woraus sich die bedeutende Verbreitung der Erscheinung in einzelnen Zonen der dislozierten Gebiete und die je nach der Oertlichkeit verschiedene Ausbildung derselben erklären liesse.

Schon vor 20 Jahren besuchte ich unter der Führung von Herrn Dr. *A. Sauer,* damals Landesgeologe in Heidelberg, die so typischen Injektionsgneisse des Schapbachtales. Zu derselben Zeit ungefähr zeigten *Dupurc* und *Marzec* die be-

deutende Rolle, welche den aplitischen Injektionen bei der Ausbildung der kristallinen Schierferhülle des Mont-Blancmassivs zukommt. Sie unterschieden damals « protoginisierte » und «granulitisierte» Schiefer, indem sie die Injektionen mit dem Protoginkern des Mont-Blanc und dessen Aplit-(Granulit) Gängen in Beziehung brachten und von einer, dieser Kernmasse entsprungenen, « telefilonischen » Injektion sprachen.

Von der Ansicht ausgehend, dass die basischen und die sauren Magmen in der Begleitschaft einer batholotischen Kernmasse als Spaltungsprodukte des Magmas dieser letzteren aufgefasst werden müssen, sollte man erwarten dürfen, dass ungefähr ebensoviel lamprophyrische wie aplitische Gänge auftreten. Bekanntlich ist dies nicht der Fall. Schon die in dem nähern Umkreis der batholitischen Massen gelegenen grösseren Gänge weisen ein Vorherrschen der sauren Gesteinsarten auf. Basische Gänge treten viel spärlicher auf. Allerdings könnte auch angenommen werden, dass bei dem Spaltungsprozess ein grösserer Anteil auf die sauren Segregationen falle, was vielleicht eine gewisse Berechtigung haben dürfte zur Deutung des angeführten Umstandes. Sicher ist hingegen, dass basische Magmen als weit verzweigte Injektionen nicht auftreten. Diese Rolle kommt nur den sauren Magmen zu. Wir müssen somit für diese Erscheinung eine Erklärung suchen. Es könnte nun allerdings behauptet werden, dass basische Magmen zu zähe seien, um in die feinen Risse und Fugen der Gesteine einzudringen. Aber in diesem Falle müsste dann gerade dadurch die Zahl der grösseren Gänge dieser Art um so bedeutender sein. Die Tatsachen sprechen aber dagegen.

Als sehr demonstratives Beispiel hiefür können die so schön durch Sprengarbeiten bei Laufenburg am Rhein aufgeschlossenen Intrusionen und Injektionen in den dortigen Gneissen angeführt werden. Sie stehen denjenigen des Schapbachtales in keiner Weise nach. Unter den grösseren, als Instrusionen bezeichneten Gängen, wurden auf 1 km Länge von Herrn Dr, *P. Niggli* 122 saure und 85 basische eingetragen. Dieselben fallen aber zeitlich nicht zusammen; hiemit wäre also deren Entstehung aus einem einheitlichen Magma durch Spaltungs-

prozess nicht einwandfrei erwiesen. Die feinen, quer und parallel zur Lagerung in den Gneiss eindringenden Injektionen sind ausschliesslich sauer, z. T. aplitisch, z. T. pegmatitisch, mit deutlichen Uebergängen und gehören sogar zwei zeitlich getrennten Phasen an, die älter sind als die erst zuletzt erfolgte basische Intrusion.

Jene bilden also eine von dieser ganz unabhängige Erscheinung. In dieser Hinsicht gelangt man zu demselben Schlusse durch die Untersuchung der Injektionen, welche in den alpinen Gneissmassen auftreten. Im Mont-Blancmassiv und in der Gneissmasse der Aiguilles Rouges, sowohl als in den Aare- und Gotthard-Massiven, dann auch in den Wurzelzonen der südlichen Tessiner Gneissen beteiligen sich nur Aplite und Pegmatite an den Injektionen. Hingegen fehlen Injektionen in den flachen Gneissdecken. Im Antigoriogneiss, einem typischen Orthogneiss, hingegen, zeigen sich neben langgestreckten stratiformen, basischen und sauren Ausscheidungen, auch gangartige Aplitgneisse, welche aber keine wirklichen Gänge sind, sondern deutlich abgeschlossene *Zugklüfte* ausffüllen. Daraus ergibt sich der sehr wichtige Schluss, dass diese Aplitausscheidungen nicht auf Magmaspaltungen zurückzuführen sind, sondern entstanden sind in einem Moment, als das granitische Magma noch nicht völlig erstarrt, aber schon zerklüftungsfähig war. So konnten sich die entstandenen Klüfte mit dem nicht erstarrten sauren Magmarest füllen, der sich dann, je nach den Temperaturverhältnissen, entweder aplitisch oder pegmatitisch ausbilden konnte. Dass nun aplitische und pegmatitische Injektionen in den Fächermassiven und in den Wurzelgebieten so verbreitet sind, während solche in den Decken fehlen, erklärt sich dadurch, dass diese Erscheinung mit *tektonischen Ursachen* in Zusammenhang steht. Während der Aufrichtung dieser Falten wurden noch nicht vollständig erstarrte Granitmassen in der Tiefe mit komprimiert und der noch flüssige saure Magmarest in das umliegende Gestein injiziert. Soweit es die Temperaturverhältnisse erlaubten, konnten die Injektionen grobkörnig pegmatitisch erstarren. So erklärt sich, ohne magmatische Segregation, die Alleinherrschaft der sauren

Injektion und deren weite Verbreitung unter dem Einfluss des gebirgsbildenden Druckes! Dass dabei auch pneumatolitische Einwirkungen mitspielen konnten, ist selbstverständlich, ebenso dass gewisse dieser Injektionen recht jung sein können.

6. Prof. Fr. Muehlberg. — *Ueberschiebungen in der Passwangkette.*

Nachdem Herr Prof. Dr. *G. Steinmann* in Bonn seine Schüler Mandy, Celliers, de Villiers und Kloos zum Versuch der Widerlegung meiner Darlegungen über die Schuppenstruktur erfolglos mit der Untersuchung des Hauensteingebietes betraut hatte, überwies er den Herren *Delhaes* nnd *Gerth* die Kartierung der Klusen von Oensingen und Mümliswil. Deren Ergebnisse sind 1912 unter dem Titel: « Geologische Beschreibung des Kettenjura zwischen Reigoldswil und Oensingen, » erschienen und mir von den Autoren am 9. April 1913 zugekommen.

Gleich im Anfang dieser Arbeit wird zur Entschuldigung der darin enthaltenen neuen Angriffe behauptet, ich habe auf die Darlegung der Auffassung *Steinmanns* über die Tektonik der Klusen mit einer « sehr heftigen Ablehnung » geantwortet. Meine sofortige Anfrage, auf was sie diesen mir unbegreiflichen persönlichen Vorwurf stützen, ist von beiden Herren unbeantwortet geblieben!

Ohne weiter auf die Auseinandersetzungen der beiden Herren einzugehen, halte ich kurzweg meine bisherigen Darlegungen aufrecht und verweise auf die im Druck befindliche geologische Karte der Blätter 146-149 nebst bezügl. Erläuterungen und auf die bald folgende geologische Karte der Blätter 96-99 und eventuell 110-113.

Immerhin erscheint es mir passend, heute an einem Beispiel den Gegensatz zwischen der Auffassung meiner Gegner, die alle tektonischen Störungen durch Verwerfungen zu erklären versuchen und meiner Auffassung von Ueberschiebungen zu demonstrieren. Hiezu ist der auf dem nordwestlichen Teil des Blattes 148 gelegene Teil der Passwangkette besonders geeignet, da ich davon durch Herrn Dr. *C. Jäger* in Aarau entscheidende Photographien anfertigen lassen konnte, wovon

ich Ihnen als Ersatz persönlichen Augenscheines, der übrigens seitens d. Schweiz. Geolog. Ges. im Herbst 1891 stattgefunden hat, Diapositive zeige.

Der Hauptrogenstein des N-Schenkels der Passwangkette fällt nach N und zieht sich über die Wasserfalle ostwärts bis zum Ramisgraben. Hier verliert er sich. Oestlich liegt höher Keuper und Lias. In der östlichen Fortsetzung findet sich aber nach ca. 1 $^1/_2$ km die nach Ost sinkende Haupt-Rogenstein-Platte der Bilsteinfluh. Diese und der Wasserfallengrat sind auf ihrer Südseite insofern normal gebaut, als sie von Bajocien gleichsinnig unterlagert sind. Nördlich der Wasserfalle liegt auf deren Dogger normal Malm, Bohnerz und sonstiges Tertiär. In deren Fortsetzung von Hintere Egg und Kellenköpfli ostwärts bis zur Neunbrunnfluh ist jedoch hievon nichts zu sehen, sondern da liegen zwei je südwärts von Bajocien unterlagerte Kämme von nordfallendem Hauptrogenstein. Erst weiter östlich am Schellenberg und auf Neunbrunnweid kommt wieder Malm (nördlich Sequan, südlich Effinger-Schichten) zum Vorschein. Der nördliche Fuss der Hinteren und Vorderen Egg stösst an Sequan. Die östliche Fortsetzung dieses Grates besteht aus zwei Gräten, die, wie ihr freies Ostende im nördlichen Teil der Neunbrunnfluh zeigt, einem einzigen Hauptrogensteinkomplex angehören, dessen Schichten jedoch hier 60°-70° nach Süden fallen.

Dem Verhalten der Südseite der Bilsteinfluh gemäss sollte man erwarten, dass auch der nordwärts ausstreichende Dogger derselben auf Bajocien liege. Das ist nicht der Fall. Soweit der Nordabhang nicht mit Trümmerhalde verdeckt ist, ist hier nur unterer Malm zu sehen. Vom Wasserfall an, der von dem südlich Kellenberg fliessenden Bach gebildet wird, ostwärts, liegt die Grenze zwischen der mächtigen Rogenstein-Felswand und ihrer Unterlage auf ca. 200 m ganz frei. Der untere Teil des Rogensteins ist quetschaderig brekziös und lokal mindestens 10 m bergeinwärts horizontal ausgewittert. Im Boden der Höhle bis zu hinterst unter dem überhängenden Rogenstein liegen nicht Bajocien, wie Hr. *Delhaes* angibt, sondern typische Variansschichten auf Callovien auf eisenoolithischem Oxford

auf Birmensdorfer und Effinger-Schichten. Eine grosse Fläche der Unterseite des Rogensteins zeigt prächtige Rutschflächen und -Streifen in der Richtung von Süd nach Nord.

Die gleichen Lagerungsverhältnisse erkennt man an der Basis der Neunbrunnfluh nördlich des Wasserfalls. Der untere Teil des obenliegenden mächtigen Komplexes von Hauptrogenstein ist brekziös, quetschaderig. Darunter liegen im ganzen gleich geneigt: Variansschichten, Collovien, Oxfordien, Birmensdorfer- und Effinger- Schichten in umgekehrter Lagerung sehr gequetscht und gelockert, zum Teil miteinander und mit Klötzen von oberem Hauptrogenstein verknetet. Diese Lagerung ist 5-10-25 m bergeinwärts, also hier westwärts unter dem überhangenden Hauptrogenstein mit aller wünschbaren Sicherheit und Bequemlichkeit zu erkennen.

Am überlagernden Hauptrogenstein lassen sich deutlich 3 Komponenten erkennen, nämlich in der Folge von Süd nach Nord:

1. Die Rogensteinschichten der Bilsteinfluh bis etwas nördlich des Wasserfalles.

2. Der Rogenstein von da bis südlich der bereits erwähnten östlichen Verlängerung der Vorderen Egg. Er ist ca. 15° nordostwärts geneigt und ragt mit seinem zugeschärften Vorderende unter den südlichen Teil des nördlichsten Komponenten.

3. Der Rogenstein der östlichen Verlängerung der Vorderen Egg, dessen Schichten ca. 60°-70° nach Süden fallen. Er ist unten scharf von einer ca. 20° nordwärts geneigten Rutschfläche begrenzt, die sehr deutliche von Süd nach Nord gerichtete Rutschstreifen zeigt und auf Callovien und unterem Malm aufliegt. Nur auf der Unterseite der Nordwand dieses Komplexes sind die für den oberen Hauptrogenstein charakteristischen Pholadenlöcher zu finden; damit stimmt umgekehrt das Vorkommen von Bajocien auf seiner Südseite.

Das Malmgebiet der Neunbrunnweid erscheint als die Fortsetzung des Malmes des Schellenberges und dieser als die Fortsetzung des Malmes der Wasserfallenweid im Westen. Ueber diesen Malm ist der in mehrere Stücke zerteilte Hauptrogenstein-Kamm der Hinteren und Vorderen Egg und nördlich des

Kellenberges und der Hauptrogenstein vom Kellenköpfli an ostwärts mit allen dafür charakteristischen Merkmalen in einer Breite von 400 m und einer W-O-Erstreckung von 2.700 m (wozu noch der Rogenstein des Bilsteinberg, mit einer Länge von 1250 m kommt) unter Aufschürfung der tiefer liegenden aber jüngeren Varians-Effinger-Schichten hinübergeschoben.

Von einer Erklärung der Verhältnisse durch Verwerfungen oder Schichten-Faltungen kann keine Rede sein. Es bleibt bei der Darstellung meiner Profile im *Livret guide géologique,* 1894. Pl. V. Die Ueberschiebungen wurden durch 24 photographische Lichtbilder nach der Natur und den bezüglichen Darstellungen der Herren *Delhaes* und *Gerth,* sowie der Herren Dr. *A. Rothpletz,* Dr. *E. Greppin* und Dr. *L. Rollier* erläutert.

7. Dr. F. Schalch. — *Ueber das Resultat der im Jahre 1913 ausgeführten Salzbohrung bei Siblingen, Kanton Schaffhausen.*

Als Bohrstelle wurde ein 500 m hoch gelegener Punkt am Westfuss des Galgenberges bei Siblingen gewählt.

Zunächst wurde ein Schacht auf 5,30 m Tiefe abgeteuft, um unter dem Schwemmland den anstehenden Opalinuston zu erreichen. Bis auf 313,25 m wurde mit Meissel gebohrt, von da ab sachgemäss mit der Kernbohrung begonnen.

Aus den Proben ergab sich die Mächtigkeit der durchbohrten Opalinustone zu ca. 46 m.

Vom Lias waren Jurensisschichten, Posidonienschiefer und mittlerer Lias gut erkennbar, während vom unteren Lias, vielleicht infolge einer Lagerungsstörung, nur ganz geringe Spuren bemerkt wurden.

Mächtigkeit des Lias ca. 45 m.

Der Keuper war erhennbar an roten und bunten Mergeln, Bröckchen von Keuperwerkstein und Hauptsteinmergel und dunkeln Mergeln mit reichlicher Gypsführung.

Seine untere Grenze wurde bei 235 m erreicht. Gesamtmächtigkeit des Keupers also 140 m; 45 m mehr als in der Prognose angenommen wurde.

Vom oberen Teil des Trigonodusdolomites und Hauptmuschelkalkes standen keine genügenden Proben zur Verfü-

gung; von 262 m ab wurde aber bereits typischer, rauchgrauer Hauptmuschelkalk berausgebracht und bei 281-291 m wiederholt Encrinusstielglieder gefunden.

Die Grenze zwischen mittlerem und oberem Muschelkalk lag bei 295 m.

18 m unter der Hauptmuschelkalkbasis wurde massiger Anhydrit erreicht und infolge davon bei 313,20 m mit der Kernbohrung begonnen.

Es wurden zu Tage gefördert:

1. Dichter Anhydrit, begleitet von dolomitischen Mergeln. Ca. 8 m.

2. Anhydrit, von schwarzen Schiefertonhäuten durchzogen, z. T. brecciös und mit zahlreichen Rutschflächen. 11 m.

3. Derber Anhydrit. 8 m.

4. Dunkle Mergel mit Anhydrit und dünnen Gypslagen, teilweise brecciös. 8 m.

5. Dichter Anhydrit mit Gypsschnüren und dolomitischen Mergeln bis zur Tiefe von 352,50 m.

Von da ab wurden noch gefunden:

Bituminöse Wellenmergel, z. T. schon fossilführend. 5 m.

Kompakter körniger Anhydrit. 1 m.

Darunter, noch in 17 m Mächtigkeit, typischer, fossilführender Wellenmergel mit Lima radiata, Lingula sp., Pecten discites, Nucula elliptica, etc. und mit der Spiriferinabank.

Es fehlten somit bei Siblingen die salzführenden Schichten des mittleren Muschelkalkes vollständig; alle Anzeichen sprechen dafür, dass das Salz hier nicht nachträglich ausgelaugt wurde, sondern überhaupt nicht zur Ablagerung gelangte, dass also an der Basis der Anhydritformation bei Siblingen rnnd 25 m fehlen, die anderwärts als Träger des Steinsalzes vorhanden sind.

8. Prof. Alb. Heim (Zürich). — *Rückläufiger Deckenschotter.*

Die Theorie der Entstehung der alpinen Randseen, welche ich 1891 auf die Beobachtungen über rückläufige Terrassen und rückläufigen Deckenschotter im Sihl-Lorze-Gebiete gegründet hatte, und die sodann von Herrn *Aeppli* noch weiter

ausgearbeitet worden ist, ist 1903 von *Brückner* zu zerstören versucht worden und 1911 hat *Roman Frei* den Sihl-Lorzeschotter als eher Hochterrasse erklärt. Ich glaubte, die Herren hätten gut beobachtet und nahm an, dass ich mich wenigstens teilweise geirrt habe. Allein im August 1913 führten mich die Arbeiten für eine « Geologie der Schweiz » zu dem Entschlusse, eine Revision der Beobachtungen meiner beiden Kollegen und der meinigen vorzunehmen. Teilweise war ich dabei begleitet von den Herren Dr. *J. Hug* und Dr. *Jeannet*. Auf Grundlage dessen kann ich heute erklären, dass *Brückners* Widerspruch in allen Teilen *nichtig* ist. Die rückläufigen Terrassen sind keine Schichtrippen, und die Sihl-Lorzeschotter sind *nicht* mit Würmmoränen verknüpft, sondern *viel älter*. Und gegenüber *Frei* hahen wir festgestellt, dass freilich die Schotter von Baarburg und Kellenholz die gleichen sind und zur gleichen Platte gehören wie Sihlsprung und Lorzetobel, und viel älter sind als Kohlgrub und Himmelreich, mit denen sie *Frei* verbindet. Eine genaue Beobachtung ergibt, dass diese Sihl-Lorzeschotterplatte wirklich Deckenschotter ist, mit dessen Merkmalen sie in allen Punkten übereinstimmt, und dass im hinteren Teil des Lorzetobels uns ein Uebergangskegel von ältester Grundmoräne in den Deckenschotter vorliegt. Offen bleibt die Frage, ob es sich um Günz- oder Mindel-Schotter handelt.

Die Rückläufigkeit der Accumulationsoberfläche, wie der Molasseunterlage ist über allen Zweifel deutlich. Erstere liegt bei Kellenholz in 700 m, Bodenweid 650 m, Mühlebach 640 m, Sihlsprung 620 m, Suhner 600 m. Ferner weiter westlich ebenso mit 30 bis 33 ‰ Gefälle gegen SSE auf Baarburg bei 687 m, Neuenheim 680-670 m, Schönenheggli 640, Gstelli 618, Tobelbrücke 600 m. Noch weiter südlich erhebt sich der Deckenschotter wieder bis zum Anstossen an die hochdislozierte Molasse. Am Sihlsprung und im Lorzetobel liegt die Deckenschotterplatte ca. 300 m tiefer, als sie nach den Resten auf Uetliberg-Albis und der präglazialen Oberfläche am Lindenberg etc. sein sollte, falls sie Deckenschotter I ist, und immer noch um 150 bis 200 m zu tief, falls sie Dechenschotter II ist.

Diese Erscheinung, zusammen mit noch einer ganzen Fülle von Tatsachen, welche ein relatives Einsinken der Alpen um 200 bis 300 m zwischen den beiden ältesten Vergletscherungen einerseits und den beiden jüngsten andererseits beweisen, führt mich dazu, die von mir früher gegebene, von *Aeppli* ergänzte und von *Gogarten* verteidigte Theorie der alpinen Randseen in vollem Umfange festzuhalten. Unsere grossen Talseen sind durch eine diluviale Einsenkung des durchtalten Alpengebietes und seiner Randzonen entstanden, aber nicht von den Gletschern ausgehobelt worden.

Diskussion: *Schardt, Arbenz, Heim.*

9. Dr. A. Buxtorf (Basel), bringt folgende neue Beiträge: *Zur Kenntnis der Eocänbildungen von Kerns-Sachseln* (Kt. Obwalden).

F. J. Kaufmann hat 1886 die Eocänbildungen von Kerns-Sachseln als eine besondere Facies der Complanatastufe aufgefasst und mit dem Namen *Melchaafacies* belegt. Diese Ansicht ist in neuerer Zeit übernommen worden von *Arn. Heim* und zuletzt besonders von *J. Boussac.*

Schon seit mehreren Jahren schienen mir verschiedene Beobachtungen gegen *Kaufmann's* Auffassung zu sprechen, aber erst die *Neuuntersuchung der Gegend von Kerns* ermöglicht es mir, endgültig Stellung zu nehmen. Diese Aufnahmen ergaben, dass bei Kerns *nicht* etwa *mehrere* ähnlich beschaffene und durch Schieferzwischenlagen getrennte Nummuliten-Kalkriffe auftreten, sondern es handelt sich immer um *ein und dieselbe* Nummulitenkalkbank, die durch Faltung, Schuppenbildung etc. mehrfach wiederkehrt und durch Brüche und Zerreissungen in einzelne Riffe aufgelöst erscheint. Wo günstige Aufschlüsse vorliegen, lässt sich fast in jedem einzelnen Riff dieselbe Schichtfolge erkennen, wie z. B. in den Normalprofilen am nahen Muetterschwandenberg, d. h. es folgen aufeinander: Assilinengrünsand, Complanatakalk, Pectinitenschiefer (mit Sandsteinen), Stadschiefer; dazu treten in einzelnen Schuppen auch noch die die Assilinengrünsande unterteufenden Seewermergel.

Gestützt auf mir vorliegende Originalaufnahmen *G. Niethammers* und zahlreiche eigene Beobachtungen wird der tektonische Grundplan der Gegend zwischen Sachseln, Kerns und Sarnen durch folgende Momente bestimmt:

1. Das durch *F. J. Kaufmann* beschriebene *Seewerkalkgewölbe der Melchaaschlucht,* das wahrscheinlich der wiederauftauchenden Morschacherfalte und damit vielleicht der Rädertenteildecke entspricht, ist, wie *G. Niethammer* schon vor vielen Jahren nachgewiesen hat, allseitig umhüllt von *sehr mächtigen Seewermergeln.* Diese Seewermergel werden begrenzt im *Norden* durch den Nummulitenkalkzug: Hohfluh-Kähli-Halten, im *Süden* durch denjenigen von Scharfrichter-Unter-Hag-Juch (vgl. Siegfriedblätter, Alpnach und Sachseln, 50,000).

2. Die südlich folgenden *Nummulitenriffe von Sachseln-Flühli,* welche von der südlich angrenzenden Drusbergdecke durch eine Wildflyschzone getrennt sind, möchte ich tektonisch zurückführen auf sekundäre Störungen innerhalb der Seewermergel und des Eocäns des Südschenkels des erstgenannten Melchaakreidegewölbes, wobei an einer Stelle auf der rechten Seite der Melchaaschlucht noch Wildflysch mit Breccien u. Oelquarziten in die Störungen einbezogen wird.

3. Die *Nummulitenriffe von Kerns* sind von dem genannten Kreidegewölbe und seiner eocänen Umrahmung *unabhängig.* Sie sind aufzufassen als Faltungen und Schuppenbildungen im Eocän des Südschenkels des Muetterschwandenberggewölbes und gehören somit zur Bürgenstockdecke.

Die Unterscheidung einer besondern « Melchaafacies » entbehrt also jeglicher Berechtigung; es handelt sich nicht um eine stratigraphische, sondern um eine rein *tektonische Erscheinung,* die sich dem Deckenbau des ganzen Gebietes ungezwungen einfügt. Damit fallen auch die weitern Schlüsse dahin, die *J. Boussac* aus der « Melchaafacies » für die benachbarten Gebiete des Bürgenstock, Pilatus etc. glaubte ableiten zu dürfen.

10. Herr W. Schmidle (Konstanz), bespricht die Resultate, welche seit dem Jahre 1901 *die Untersuchungen der Molasse am NW Bodensee* ergeben haben.

Es gliedert sich die *Untere Süsswasser-Molasse* (*mu*) von unten nach oben in eine mergelige Tonstufe (mu_1), eine Sand-Tonmergelstufe (mu_2), Braunkohlen führend, und in eine obere wenig mächtige zweite Tonmergelstufe (mu_3). Die glaukonitreiche *Marine-Molasse* (*mm*) zerfällt ebenso in eine Sandstufe (Heidenlöcherschichten) (mm_1) in eine Sandschieferstufe (mm_2) und in eine Geröllstufe (mm_3), bestehend aus wenig mächtigen Sanden mit stellenweis eingestreutem Muschelsandstein, im Hangenden alpine und exotische Gerölle führend. Die « Obere Süsswasser-Molasse » (*mo*) beginnt mit einer Uebergangsstufe (mo_1) mit meist fossilreichen Mergel-, Kalk- und Sandsteinbänken und im Hangenden mit reinen Tonmergeln (mo_2), dann folgen mächtige, klotzige Sande (mo_3) und zuletzt am Schienerberg und am Thurgauerseerücken eine Geröllstufe (mo_4), bestehend aus Tonmergel-, Kalk-, Sand-, Sandstein- und Konglomerat-Bänken mit alpinen und exotischen Geröllen. Sie führt Braunkohle und am Schienerberge eingestreuten Phonolithtuff. Die Geröllstufen von *mm* und *mo* nehmen alpenwärts an Mächtigkeit zu und stellen die Ablagerungen an der Mündung eines tertiären Rheines dar (Mergel und Kalke [Seekreide] in den Altwässern), daher ihr Fossilreichtum (Oehninger Kalke) und die rasch auskeilenden und rasch wechselnden Schichten von grösserer Länge aber kleiner Breite. Die Stufe mo_1 ist trotz der Führung von Süsswasser-Konchilien mit mm_3 zu vereinigen, da sie die Ablagerung in den Flusstümpeln und Altwassern des Mündungsgebietes vorstellt.

Die Deltabildungen schritten von den Alpen aus nord- oder nordwestwärts vor. Deshalb wurden an einer ursprünglich uferfernen Stelle des Molassebeckens jedesmal zuerst Tone (mm_1 bei dem ersten Süsswassersee, mu_3 beim Molassemeer, mo_2 beim zweiten Süsswassersee) abgelagert, dann Sande (mu_2 beim ersten Süsswassersee, mm_2 und mm_3 beim Molassemeer und mo_3 beim zweiten Süsswassersee), dann die bereits erwähnte Mündungsfazies. Sie fehlt in unserer Gegend beim

ersten Süsswassersee. Die abschliessenden Gerölle zeigen die völlige Zuschüttung dieser Wasserbecken an.

An seichten Stellen folgen diese 3 Stufen rasch aufeinander (Molasse bei Stockach), und enthalten Schnecken und Muscheln (Seichtwassertiere), an tiefgründigen (Göhrenberg) langsam unter grossen Mächtigkeiten und enthalten bei der marinen Molasse Foraminiferen (Hochseetiere) oder sind fast fossilleer. Am Südufer (voralpine Molasse), wo die Gewässer einströmten, bestehen (*mu*), (*mm*) und (*mo*) fast nur aus der Geröllstufe, ähnlich wie am Nordufer (Randenmolasse), wo die von Norden und Westen einströmenden Gewässer fast jederzeit Gerölle (Jura, Muschelkalk, Buntsandstein) brachten (Grobkalk, Juranagelfluh).

Dieselbe Stufe ist an den verschiedenen Stellen des Molassemeeres und der Molasseseen nicht gleichalterig, sie ist im Süden und Osten älter als im Norden und Westen. Trotzdem bildet jede ein Kontinuum, dessen Störungen wohl zumeist tektonische Ursachen haben. Gleichalterig im ganzen Gebiete jedoch dürften die *ersten* Ablagerungen in die 3 Becken sein, also nach dem Dargelegten die Basis von mu_1 im ältesten Becken, von mu_3 im zweiten, und von mo_2 im dritten.

Die wichtigsten Störungen sind auf beiliegender Höhenschichtenkarte (von 100 zu 100 Meter) eingetragen, ebenso der wechselnde Schichteneinfall der einzelnen Schollen, und soweit es möglich war, die an den Störungslinien abstossenden Molassestufen. Zwei Störungen treten besonders hervor: Die Fortsetzung der grossen Wutachtalverwerfung von Taingen bis Radolfzell am Nordrande des Schienerberges entlang (n. von Stein), und die Ueberlinger-Friedrichshafener-Verwerfung am Nordostrande des Bodensees. Diese ist dadurch bedingt, dass der Göhrenberg (der Berg SW von Urnau) aus (*mu*) und (*mm*) bestehend als Horst in das Gebiet von (*mo*) hineinragt. Weitere Horste sind die Gegend nördlich von Ueberlingen, die Höhen zwischen Radolfzell und Ueberlingen (oberer Bodanrücken) der Schienerberg (n. von Stein). Als Senkungsgebiete treten deutlich der Ober- und Untersee heraus und das Vulkangebiet des Hegaus, besonders da wohl auch auf der Linie Aach-Engen ergänzende Störungslinien vorhanden sind.

Eine zweite Art tektonischer Störungen ergibt der Schichteneinfall. Im Nordwesten der Karte herrscht südöstliches Einfallen, es geht auf der Linie Frauenfeld-Urnau in horizontales Streichen über, und im Südosten des Sees steigen die Molasseschichten steil alpenwärts an. Wir haben somit eine variskische vor dem Alpenrand hinlaufende Mulde, während das Senkungsgebiet des Sees hercynische Richtung hat.

Ueber das Alter der Störungen kann nur gesagt werden, dass sie nach der Ablagerung der oberen Süsswassermolasse einsetzen, denn diese ist mit gestört. Der untere Deckenschotter des Friedinger Berges hat zu den benachbarten gleichalterigen Schottern eine um zirka 60 Meter zu tiefe Lage und liegt mitten im Hegauer Senkungsgebiet; die Drumlinmoräne und ältere direkt auf ihr liegende Schotter bilden auf der Konstanzer Schwelle und im Gnadensee eine zirka 60 Meter unter die heutige Oberfläche (also auch unter den Seeboden des Untersees) hinunterreichende Mulde und tauchen auf der Reichenau und bei Tägerwilen wieder auf, wo sie an der Molasse abstossen. Sie geben so auf der Ebene bei Konstanz zu artesischen Brunnen Veranlassung. Das abgesunkene Dreieck nordwestlich von Ueberlingen (siehe Karte) ist nicht, wie *Penck* will, ein grosser Bergsturz am übersteilen Gehänge nach dem Rückzuge des Würmgletschers, denn die abgesunkenen Massen stürzten sich nicht in das Seetal vor, die Seehalde geht vielmehr glatt mit einer zirka 150 Meter hohen Steilwand an ihm vorbei. Es ist also senkrecht in die Tiefe gesunken. Diese Beispiele beweisen, dass die Störungen bis in die postglaziale Zeit hinein andauerten. Zudem haben *Regelmann* und *Heyd* beträchtliche Bodensenkungen während der letzten 100 Jahre im ganzen Bodenseegebiete an den Seepegeln nachgewiesen.