

4. Die Exkursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen.

August 1907.

I.

Exkursionsberichte.

Von den Herren C. SCHMIDT, A. BUXTORF, H. PREISWERK.

Hierzu 2 Textfiguren.

II.

Zur Tektonik der Zentralschweizerischen Kalkalpen.

Von Herrn A. BUXTORF.

Hierzu Tafel XII u. XIII u. 1 Textfigur.

Vorwort.

Den Berichten über die einzelnen Exkursionen sei vorausgeschickt, daß die günstige Witterung vor, während und nach der Versammlung erlaubte, die im „Führer zu den Exkursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft“ vorgesehenen größeren und kleineren Exkursionen programmgemäß durchzuführen. — Der „Führer“ leistete dabei vorzügliche Dienste; in ähnlicher Weise wie bei den Erläuterungen im Felde sei darum auch in den nachstehenden Exkursionsberichten stets auf die Profile, Ansichten usw. des „Führers“ verwiesen.*)

Wir müssen leider darauf verzichten, die Teilnehmer an den Exkursionen namentlich aufzuführen. Im Schwarzwald waren es ca. 10, im Jura ca. 40, bei Basel ca. 60. In die Alpen zogen wir in einer Gesellschaft von 60, am Simplon bis

*) Vgl. Führer zu Geologischen Exkursionen durch den südlichen Schwarzwald, den Jura und die Alpen, zusammengestellt von C. SCHMIDT, A. BUXTORF und H. PREISWERK. Mit 6 farbigen Profiltafeln. — Verlag der E. Schweizerbartschen Verlags-handlung (E. Naegle) Stuttgart. M. 5.

zum Schluß waren es noch 35 Teilnehmer. Als Gäste durften wir am Simplon begrüßen die Herren: W. KILIAN, P. LORY und V. NOVARESE.

Wie die nachstehende

Inhaltsübersicht

zeigt, haben die einzelnen Exkursionsberichte (I) folgende Verfasser:

	Seite
1. Zweitägige Exkursion in den Schwarzwald (Wiesen- und Wehratal): H. PREISWERK mit Beiträgen von H. PHILIPP	127
2. Eintägige Exkursion in den Basler Tafeljura: A. BUXTORF	131
3. Zweitägige Exkursion nach Moutier, Weißenstein, Solothurn: A. BUXTORF	136
4. Halbtägige Exkursion nach Liesberg: A. BUXTORF	141
5. Halbtägige Exkursion nach St. Jakob und Neue Welt bei Basel: A. BUXTORF mit Beiträgen von A. GUTZWILLER	142
6. Halbtägige Exkursion nach dem Tüllingerberg: A. GUTZWILLER	144
7. Vierzehntägige Exkursion in die Alpen.	
A. Zentralschweizerische Kalkalpen: A. BUXTORF mit Beiträgen von G. NIETHAMMER (1 Textfigur)	146
B. Aarmassiv längs der Grimselroute: C. SCHMIDT mit Beiträgen von E. HUGL	153
C. Simplongebirge, Ivreazone und Südrand der Alpen am Lago maggiore: C. SCHMIDT und H. PREISWERK (1 Textfigur)	156
Diesen Berichten ist als zweiter Teil beigegeben eine Originalmitteilung Zur Tektonik der Zentralschweizerischen Kalkalpen von A. BUXTORF, die das von der Exkursion besuchte Gebiet betrifft und namentlich Fragen berührt, die während der Exkursion vielfach diskutiert worden sind	163

I. Exkursionsberichte.

Von den Herren C. SCHMIDT, A. BUXTORF, H. PREISWERK
mit Beiträgen von

H. PHILIPP, A. GUTZWILLER, G. NIETHAMMER, E. HUGL

Mit 2 Textfiguren.

1. Zweitägige Exkursion in den Schwarzwald

(Wiesen- und Wehratal).

Die Exkursion hatte den Zweck, das Gneis-, Granit- und Karbongebiet im südlichen Schwarzwaldhorst sowie die Schollen mesozoischer Sedimente am Rand der großen Rheintalsenke zu besichtigen.

7. *August.* Von Basel nordwärts durchs untere Wiesental folgt die Bahn annähernd der großen Rheintalverwerfung (Flexur), die von Kandern ins Birseck streicht. Rechter Hand liegt die Triasplatte des Dinkelberges, links die Tertiärablagerungen des Tüllinger Berges. In der Nähe von Brombach quert man die Flexur. Links erblickt man steil südwestwärts einfallende Doggerschichten (Hauptrogenstein), die das Röttler Schloß krönt. Die nun folgenden Mergel und Tone des unteren Dogger, des Lias und des Keupers bilden eine Terrainsenke bei Hagen. Weiter ostwärts fährt man durch die Trias des Dinkelberges, die sich immer mehr flach legt. Bei Schopfheim ist das Rotliegende aufgeschlossen, das bei Hausen mit scharfer Verwerfung am Granit des inneren Schwarzwaldes abstößt. (Führer Fig. 1).

Von Mambach aus bestieg man die Höhe von Ehrberg unter Führung von H. PHILIPP, der diese Gegend neuerdings näher untersucht hat. Der Weg führt zunächst durch einen feinkörnigen sauren, z. T. aplitischen Granit, den Mambacher Granit, der wohl zum Massiv des Blauen-Granites gehört. Als Differentiationen dieses Granites treten einmal glimmersyenitische und dioritische Gesteine auf, die z. T. kugelförmig im Granit liegen (Mambacher Kapelle), und ferner jene aplitischen, massig, nicht gangförmig auftretenden Abscheidungen, die in großer Mannigfaltigkeit an dem Wege hinter dem Elektrizitätswerk angeschlagen wurden. Der zweite in dem Gebiet auftretende Granit ist ein grobkörniger dunkler Biotit- (Amphibol-) Granit, ausgezeichnet durch seine großen, porphyrischen Feldspateinsprenglinge. Daß dieser Granit der ältere ist, beweisen Einschlüsse von ihm im Mambacher Granit, die gleichfalls an der vorbeschriebenen Straße zu finden sind. Dieser ältere, auch als Schluchsee- und Albtalgranit bekannte Granit ist der Träger der bekannten Ehrberger Gabbros. Diese liegen als losgerissene Schollen in großer Menge in ihm und werden bei der Verwitterung bzw. Vergrusung des Granites frei. Neben echtem Gabbro treten Anorthosite, Wehrlite und beerbachitische Gesteine unter diesen Blöcken auf, z. T. umgewandelt in geschieferte und amphibolitische Gesteine. Auf dem Ehrberg wurden diese verschiedenen Typen angeschlagen.

Auf dem Ehrberger Köpfe kreuzten wir zwei der zahlreichen, das Gebiet durchziehenden Granitporphyre. — Diese hochgelegene Stelle gewährt außerdem einen guten Überblick über die eigenartigen Terrassenbildungen in verschiedenen Höhenlagen, die wohl nur zu einem Teil der Glazialwirkung zuzuschreiben sind.

Beim Weitermarsch trafen wir dann an der Waldmatt die größeren zusammenhängenden Partien jener vorbesprochenen Gabbroide, die hier als anstehend gedeutet werden müssen. An einzelnen Blöcken ließen sich die verschiedenen Stadien einer Durchtrümerung dieser Gabbroide mit aplitischem Material beobachten, die schließlich zu ausgesprochenen Mischgesteinen führt, wie sie in einem kleinen Anbruch oberhalb der „hinteren Waldmatt“ aufgeschlossen sind. Der Abstieg zur Angenbachschlucht und weiter zur Häger Mühle führte uns in das Gebiet der „Gneise“.

Nach der Auffassung von H. PHILIPP stellen diese „Gneise“ gleichfalls ein Mischgestein dar, d. h. das Produkt einer intensivsten Durchtrümerung eines alten geschiefertten Gesteines mit saurem aplitischem Magma, die sich vermutlich auf pneumatolytischem Wege vollzogen hat. Die besten Aufschlüsse für diese Deutung bieten die Felsen am Eingang der Angenbachschlucht und ferner die prächtigen Mauern, die bei der Abzweigung der neuen Sonnenmatter Straße vom Altensteiner Fahrweg aufgeführt worden sind.

Von der Häger Mühle aus erreichten wir Schönau per Wagen.

8. August. (Führung H. PREISWERK.) Die frühen Morgenstunden waren dem Studium der Karbonformation gewidmet. Aufschlüsse in derselben konnten schon im Park des Hotels Sonne (unseres Nachtquartiers) besichtigt werden. Sodann gewährt die neue Straßenanlage im Fuchswald guten Einblick in die Beschaffenheit der Formation. Beim Eintritt in das Tal des Schleifenbaches, hinter dem Talriegel westlich Bismatt, wurden gerundete Blöcke, die in losem Material liegen, als glaziale Bildungen angesprochen.

Die Aufschlüsse im Schleifenbachtal und im Fuchswald zeigen das Karbon in seiner mannigfaltigen Ausbildung in Kulmfacies: Tonschiefer, Grauwackensandsteine, Quarzite, südlich von Tiergrübli auch schöne Konglomerate. Viele Gänge von Quarzporphyr und Syenitporphyr, teilweise mit schön entwickelter Randfacies, durchziehen die Sedimente. Auf Dislokationen deuten zahlreiche Ruscheln. An der ersten Straßenschleife finden sich in einer solchen Spuren von Kupfererzen. Auf dem Tiermättle bei Herrenschwand gelangt man wieder ins Granitgebiet. Von hier genießt man einen schönen Blick in den tiefen Kessel von Präg. Das Prägtal vereinigt sich hier mit 4 Seitentälern und ändert dabei seine Richtung um 90°. Der Kessel zeigt Spuren von Glazialerosion. Die Gletscher haben einen Boden im Kessel ausgeebnet, der heute

vom Prägbach in mehrere Teile zerschnitten ist. Auf einem dieser Teile, bei der „Seehalde“, findet sich eine Kette von kleinen Seen in einem wenig tiefen Tallauf, der heute völlig außer Funktion gesetzt ist.

Nach Überschreitung des Weißenbachsattels gelangten wir ins „Gneis“gebiet von Todtmoos. Der „Gneis“ enthält vielfach Einlagerungen von basischen Gesteinen: Amphibolite, Serpentine usw. Dazu gehören auch die in der Nickelgrube im Scheuerloch bei Mättle anstehenden Gesteine. Es sind verwitterte Norite, die mit nickelhaltigem Magnetkies imprägniert sind¹⁾.

Nach der Mittagsrast im Schwarzwaldhaus in Todtmoos besuchten wir per Wagen das Wehratal, dessen schluchtartiger Teil von O. H. ERDMANNSDÖRFFER geologisch bearbeitet worden ist²⁾.

Zunächst kommt man durch Gneise, die da und dort von Granitporphyrgängen — z. B. bei Todtmoos-Glashütte — und Graniten durchbrochen werden. In dem Steinbruch am Wasserfall, westlich Todtmoos-Au, findet man schöne Gneiseinschlüsse im Granit.

Weiter unten durchfährt man Hornblendegranit und Glimmersyenit. An der Grenze dieser Gesteine gegen den „Gneis“ zeigen sich interessante Injektionserscheinungen. Besonders an den steilen Felsen am „Hirschsprung“. Den unteren Teil der Schlucht bildet ein feinkörniger Glimmersyenit, den da und dort Gänge von Aplit und Syenitporphyr durchziehen. Am Ausgang der Schlucht unweit Wehr wurde ein granulitartiger Gneis angeschlagen.

Bei der St. Wolfgang-Kapelle endet der Gneis an der großen Dinkelberg-Verwerfung. Westlich von derselben steht horizontaler Muschelkalk an. Wir folgten der Verwerfung südwärts, zur Linken den steilen Gneishang, zur Rechten Schollen von Muschelkalk, Keuper und Rotliegendem. Auf der Eselsweid, ca. 20 Minuten östlich vom Bahnhof Wehr, besichtigten wir die fossilführenden Opalinustone, die von R. NEUMANN entdeckt worden sind. Daß Dogger an dieser Stelle vorkommt, hat NEUMANN durch einen Grabenbruch zu erklären versucht. Seitdem sind an zwei Stellen in verschiedenen Höhenlagen Liasschichten aufgefunden worden, die das tektonische Bild klarer machen. Nach der Auffassung von

¹⁾ E. WEINSCHENK hat diese Lagerstätte in: „Nickelmagnetkieslagerstätten im Schwarzwald“, Zeitschr. f. prakt. Geol. XV, 1907, S. 80 ff. beschrieben.

²⁾ Mitt. d. Großh. Bad. geol. Landesanstalt IV, 2, 1901.

H. PREISWERK (siehe „Führer“ Fig. 2), liegt lediglich eine Anzahl von Staffelbrüchen vor. Zwischen der Triasplatte Dinkelberg, Ruine Wehr und dem Dogger auf der Eselsweid liegt keine Verwerfung. Das Auftreten der höheren stratigraphischen Horizonte erklärt sich genügend aus dem Fallen der Schichten gegen die Hauptverwerfung zu.

Von Wehr fuhr man per Wagen nach der Station Brennet. Ein schöner Überblick öffnet sich dort über die Schotterterrassen des Rheingebietes und die Ablagerungen des Wehragletschers, der seine Stirn moräne bis auf das Möhliner Feld auf der Südseite des Rheines vorgeschoben hat.

2. Eintägige Exkursion in den Basler Tafeljura.

Zweck dieser eintägigen Exkursion war, Stratigraphie und Tektonik des östlich von Basel liegenden Tafeljura kennen zu lernen. Zur Orientierung der Teilnehmer dienten die Figuren 9—13 des Exkursionsführers, die fast alle ganz speziell das besuchte Gebiet betreffen.

Wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, lassen sich im Gebiete des Basler Tafeljura, namentlich in der Umgebung von Liestal, Sissach und Gelterkinden eine große Zahl südwest-nordost oder südsüdwest-nordnordost gerichteter Grabenbrüche nachweisen, die die Sedimenttafel streifenartig zerlegen in „Horststücke“ und eingebrochene Gräben (vgl. „Führer“ Fig. 10, Profil 3 u. Fig. 11—13). Diese Grabenbrüche treten zum Teil in direkte Beziehungen zu der großen Bruchlinie Kandern-Säckingen, welche aus der Südostecke des Schwarzwaldes die Dinkelberg-Triasplatte ausschneidet; wir dürfen deshalb die Entstehung der kleinen Grabenbrüche im Basler Tafeljura als direkte Begleiterscheinung des Einbruches des Dinkelberges und wohl auch des großen Rheintalgrabens auffassen.

Das engere Exkursionsgebiet zwischen Sissach und Gelterkinden ist nun überdies dadurch ausgezeichnet, daß transgredierend über diese Grabenbrüche eine dünne Decke mariner Sedimente des Mittelmiocän auftritt. Die Grabenbrüche sind somit älter als das Mittelmiocän. Die genaue Verfolgung derselben und ihre Beziehungen zum transgredierenden Tertiär bildeten den Hauptzweck der Exkursion.

Am Morgen des 6. August brachte die Bahn die Teilnehmer der Exkursion nach Sissach. Vom Bahnhof Sissach aus wurde zunächst das Profil der Keuper-Liasgrenze besucht, das zwischen Sissach und Zunzgen im Bett des Diegterbaches beobachtet werden kann. Über graugrünen Mergeln des oberen

Mittelkeupers folgt sofort der Lias, und zwar stellen sich an dessen Basis erst sehr wenig mächtige, oft fast ganz fehlende, dunkle, fossilere Mergel ein, die gewöhnlich ihrer stratigraphischen Lage halber den berühmten Insektenmergeln der Schambelen im Aargau gleichgestellt werden, welche ihrerseits als Äquivalent der Psilonotenschichten gelten. Darüber folgen normal die Angulatenschichten: spätige Kalke, die an dieser Stelle außer zahllosen Querschnitten von Cardinien auch die sonst sehr seltene *Schlotheimia angulata* geliefert haben. Die Angulatenschichten (Cardinienbänke) werden überlagert vom Gryphitenkalk in typischer Ausbildung. Die letzaufgeschlossenen Schichten gehören den obersten Gryphitenkalken an. Durch Mergelzwischenlagen wird allmählich ein Übergang in die hangenden Obtusustone eingeleitet.

Wie Profil A—B der Fig. 13 des „Führers“ zeigt, liegt der Liasaufschluß des Diegterbaches in einem Horststück, an das sich östlich der Burgerraingrabenbruch (I) anschließt. Ungefähr bei Zunzgen quert die westliche Verwerfung dieses Grabens das Tal unter spitzem Winkel.

Der weitere Aufstieg von Zunzgen nach Hinterm Horn (vgl. „Führer“ Fig. 13, Profil C—D) zeigte uns die eingesunkenen Schichten der Grabenausfüllung: zunächst ein Profil durch den Haupttrogenstein, dessen oberste Bänke in einem Steinbruch bei Hinterm Horn ausgezeichnet aufgeschlossen sind. Über dem eigentlichen Haupttrogenstein treten spätige Kalke und grobe Oolithe auf, über denen sofort die vorwiegend mergeligen, sehr fossilreichen *Rhynchonella varians*-Schichten folgen. Die höheren Horizonte des braunen Jura (Macrocephalen- und Ornaten-Schichten) sind leider hier nicht aufgeschlossen, dagegen treten am Ostrande des Grabenbruches an zwei Stellen (vgl. „Führer“ Fig. 11) noch eben die ältesten Schichten des Weißen Jura, Mergel und Mergelkalke des Argovien auf.

Die den Burgerraingraben östlich begrenzende Verwerfung tritt östlich Hinterm Horn orographisch sehr klar hervor: eine auf der Verwerfung verschleppte Haupttrogensteinmasse verrät den Verlauf des Bruches (vgl. „Führer“ Fig. 11 und Fig. 13, Profil C—D).

An den Burgerraingraben stößt ostwärts das Horststück der Tennikerfluh. Im Anstieg von Hinterm Horn nach der Tennikerfluh zeigten sich im Wege zunächst eisenschüssigspätige *Murchisonae-Sowerbyi*-Schichten, dann sukzessive *Sauzei*-, *Humphriesi*-, *Blagdeni*-Schichten, z. T. mit den bezeichnenden Fossilien. Die eigentliche Steilkante des Berges bedingt der darüber folgende Haupttrogenstein.

Größtes Interesse beanspruchen die auf der Höhe der Tennikerfluh auftretenden tertiären Bildungen. Man beobachtet daselbst, wie der Hauptrogenstein direkt überlagert wird von einem mittelmiocänen Küstenagglomerat, das zum größten Teil nur aus den verkitteten Resten gerollter Muschelschalen besteht. Die oberste Bank des Hauptrogensteins ist von miocänen Bohrmuscheln bearbeitet, und die Bohrlöcher sind mit Tertiärmaterial ausgefüllt worden. Wir haben diese Ablagerungen auf der Tennikerfluh als nördliche Strandbildungen des helvetischen Meeres aufzufassen. Die Meeresbedeckung dauerte jedoch nur sehr kurze Zeit: die nur wenige Meter mächtigen Küstenagglomerate gehen nach oben sehr rasch in brackische und limnische Bildungen über; aus dem marinen Agglomerat entwickelt sich in raschem Übergang ein rötlicher, poröser Süßwasserkalk, der zahllose Helixsteinkerne führt. Das Dach dieser mittelmiocänen Serie wird endlich durch grellrote, fossilleere Mergel gebildet.

Die Frühstückspause auf der Tennikerfluh benützte Herr Dr. FR. LEUTHARDT, Präsident der Naturforschenden Gesellschaft Baselland, um in Namen der letzteren die Exkursionsteilnehmer auf basellandschaftlichem Boden zu begrüßen und willkommen zu heißen.

Von der Tennikerfluh aus führte die Exkursion auf der Höhe des Plateaus ostwärts gegen Gisiberg, wo westlich unweit Pkt. 626 (vgl. „Führer“ Fig. 11) das gegen atmosphärische Einflüsse ungemein resistente Muschelagglomerat ausgebeutet wird. In diesem Steinbruch zeigt sich auch die das Mittelmiocän bedeckende, obermiocäne Juranagelflüh, eine fluviatile Geröllbildung, welche den größten Teil der Hochfläche östlich Tenniken bedeckt (vgl. „Führer“ Fig. 13, Profil E—F). Es läßt sich in dieser Steingrube leicht erkennen, daß die Nagelflüh bald auf den bunten Mergeln, bald auf den Süßwasserkalken des Mittelmiocäns transgrediert; die untere Grenze der Juranagelflüh gegen das Mittelmiocän ist als Erosionsgrenze aufzufassen.

Der Ausblick von Gisiberg aus ermöglicht festzustellen, daß in der nächsten Umgebung die genannten Tertiärbildungen eine absolut ungestörte, schwach nach Süden geneigte Decke ausmachen, deren Basis hier ungefähr mit der Höhenkurve 600 m ü. M. zusammenfällt. Andererseits lassen sich südlich und südöstlich Gisiberg sehr klar zwei Grabenbrüche nachweisen, die im Landschaftsbilde besonders deshalb scharf zum Ausdruck gelangen, als die Verteilung von Wald- und Wiesendistrikten fast genau die Geologie des Untergrundes wiederspiegelt:

Die Kalkmasse des Hauptrogensteins trägt vorwiegend Buchenwald, während das Wiesengelände fast immer das mergelige Argovien verrät (vgl. „Führer“ Fig. 12). Diese beiden Grabenbrüche von Gisiberg (II) und Taubenrain (III) (vgl. „Führer“ Fig. 13) lassen sich bis an den Südrand der Tertiärdecke verfolgen und treten am Nordrande derselben wieder zum Vorschein; das Miocän selbst bleibt ungestört (vgl. „Führer“ Fig. 11 und Fig. 13, E—F). Es ergibt sich somit, daß diese Brüche schon in vormittelmiocäner Zeit entstanden sein müssen.

Versuchen wir ihr Alter genauer zu fixieren, so steht uns hier nur noch ein Anhaltspunkt zur Verfügung: ca. 5 km westlich der Tennikerfluh, bei Lausen, finden wir in einem ähnlichen Grabenbruche als jüngste mitgestörte Schicht noch Huppererde, begleitet von mitteleocänen Süßwasserkalken mit *Planorbis pseudammonius* SCHLOTH¹⁾. Die Entstehung dieses Bruches fällt also in die posteocäne Zeit, und wir dürfen wohl für die analogen Grabenbrüche der Tennikerfluh gleichfalls posteocänes, also oligocänes oder altmiocänes Alter annehmen. Die durch diese Brüche geschaffenen Niveaudifferenzen wurden wohl schon in altmiocäner Zeit teilweise ausgeglichen; die Transgression des mittelmiocänen Meeres ebnete den damaligen Untergrund vollständig ein, sodaß die Ablagerungen dieser Zeit auf einer gleichförmigen Abrasionsfläche aufruhon.

Nachdem noch der Steinbruch Steinhalde, der das Muschelagglomerat in einer Mächtigkeit von ca 8 m, sowie die hangenden Süßwasserkalke und Mergel erschließt, besucht worden war, stiegen wir vom Tenniker-Tertiärplateau nordwärts hinab ins Homburgertal. Dabei bot sich Gelegenheit, das Wiederhervortreten der beiden Grabenbrüche von Gisiberg (II) und Taubenrain (III) zu beobachten und gleichzeitig das keilförmig erscheinende Nordende des Gisibergbruches im Grütsch („Führer“ Fig. 13, Profil C—D) wenigstens von weitem zu überblicken.

Ein Aufschluß der Keuper-Liasgrenze am Südufer der Ergolz bei Böckten zeigte ähnliche Verhältnisse, wie sie uns vom Diegterbach her bekannt waren. Über dem Gryphitenkalk tritt hier noch der *Obtusus*-Ton auf.

Der Nachmittag galt dem Besuch der Farnsburg. Ausgehend von Gelterkinden, das im Gebiete des mittleren und oberen Lias liegt, trafen wir im Aufstieg sukzessive *Opalinus-*

¹⁾ Hinsichtlich der Süßwasserkalke mit *Planorbis pseudammonius* verweise ich auf die kürzlich erschienene monographische Arbeit A. GUTZWILLERS: Die eocänen Süßwasserkalke im Plateaujura bei Basel. Zürich 1906. Abh. d. Schweiz. pal. Gesellschaft XXXII, 1905.

Tone, *Murchisonae-Sowerbyi*-Schichten, ferner gute Aufschlüsse in den *Blagdeni*-Schichten. Die Plateauhöhe der Farnsburg besteht aus schwach südwärts neigendem Haupttrogenstein.

Die weite Rundsicht, die sich hier oben bietet, war geeignet, die Teilnehmer sofort mit den Grundzügen des geologischen Baues der weiteren Umgegend von Basel bekannt zu machen:

Einerseits überblickt man nach Osten, Süden und Westen das Gebiet des Tafeljura, dessen Höhen sich, von hier aus gesehen, ganz schematisch einer gleichförmig, schwach nach Süden geneigten Fläche einfügen (vgl. „Führer“ Fig. 9). Diese Fläche möchte ich als die alte Abrasionsfläche deuten, die — wie die Tennikerfluh zeigt — bei der mittelmioocänen Transgression gebildet wurde. Die Plateauflächen, die sich überall auf den Höhen der Tafel-Juraberge wiederfinden, sind dann nur die durch quartäre Erosion wenig oder kaum veränderten Reste der alten, das ganze Exkursionsgebiet gleichförmig überspannenden Abrasionsfläche, die im Kartengebiet Gelterkinden größtenteils in den widerstandsfähigen Haupttrogenstein zu liegen kommt und dadurch so außerordentlich schön erhalten geblieben ist. Die Neigung der Abrasionsfläche nach Süden zu ist aber geringer als der Einfallswinkel des Haupttrogensteins; deshalb liegt auch am Südrande des vom Referenten geologisch bearbeiteten Blattes Gelterkinden das transgredierende Mittelmiocän auf jüngeren Schichten als Haupttrogenstein¹⁾.

Die südliche Begrenzung des Tafeljura ist eine sehr scharfe dadurch, daß die Nordstirne des Kettenjura nordwärts vorgebrannt ist, sodaß in der sog. Überschiebungzone die nördlichsten Jurafalten überliegen und überschoben sind auf die miocänen Ablagerungen, die wir als Jüngstes am Südrande des Tafeljura verfolgen können (vgl. „Führer“ Fig. 9 u. 10).

Der Ausblick nach Norden zeigt, wie im nördlichen Tafeljura unter den Jurasedimenten die Trias hervortritt, die sich bis zum Rhein hin erstreckt. Sie wird gequert von dem eingebrochenen Jurazug des Sonnenberges (vgl. „Führer“ Fig. 10, Profil 3), als dessen Nordende vielleicht die Lias- und Unter-Doggervorkommen des unteren Wehratals (vgl. „Führer“ Fig. 2) zu deuten sind. Jenseits des Rheines setzt sich die Trias des Tafeljura weiter fort in der Triasplatte des Dinkelberges, die ihrerseits durch die Bruchspalte Kandern-Säckingen vom hohen Schwarzwald, dessen Rücken die Aussicht nordwärts abschließen, begrenzt wird.

¹⁾ Auf diese hier vertretene Auffassung gedenke ich in einer besonderen Notiz demnächst näher einzugehen.

Von der Farnsburg aus wurde der Rückweg nach Gelterkinden angetreten und mit der Bahn nach Basel zurückgekehrt.

3. Zweitägige Exkursion nach Moutier, Weißenstein und Solothurn.

Am 7. und 8. *August* sollten die Teilnehmer bekannt gemacht werden mit dem so charakteristischen und klaren Faltenbau des Kettenjura, wie er namentlich das Weißensteingebiet auszeichnet, dessen Tektonik überdies durch den in den Jahren 1904—1907 erstellten Weißensteintunnel aufs genaueste bekannt geworden ist. Als Einführung dienten dabei die Erläuterungen des Führers (S. 21) und die beigegebenen Figuren 18—22. Außerdem war den Teilnehmern ermöglicht, die vom Referenten entworfene, soeben erschienene „Geologische Karte des Weißensteintunnelgebietes“ sowie die „Geologische Profilserie durch das Gebiet des Weißensteintunnels“ zu benützen, die in seiner „Geologischen Beschreibung des Weißensteintunnels und seiner Umgebung“ (Beitr. zur geol. Karte der Schweiz. Neue Folge XXI. Liefg.) enthalten sind.

Schon die Eisenbahnfahrt von Basel nach Moutier im Berner Jura, am Morgen des 7. *August*, gestattete namentlich im Gebiete der Kluse von Moutier-Delsberg manch interessanten Einblick in den Gewölbebau der Juraketten. Von Moutier aus wurde dann die Exkursion zu Wagen fortgesetzt, und zwar zunächst ostwärts die breite Tertiärmulde von Moutier verfolgt, die sich zwischen die Graiterykette im Süden und die Raimeux-(Basse Montagne) Kette im Norden einschiebt. Die bunten Mergel des Delémontien, die in einem großen Teil der Mulde den jüngsten Kern bilden, waren zurzeit unweit Moutier durch den Bau der Weißensteinbahn sehr schön aufgeschlossen; außerdem bot sich Gelegenheit, auf den eigenartigen Lauf der Birs hinzuweisen, die die Graiterykette in der Kluse von Court-Moutier durchbricht, dann eine Strecke weit der Mulde von Moutier folgt, um ebenso unerwartet die Ketten des Raimeux und Vellerat zu durchqueren (vgl. „Führer“ Fig. 21). Immer dem Laufe der Raus flußaufwärts folgend, gelangten wir nach Grandval und Crémine. Von letzterer Ortschaft an wird das Tal der Raus, das bisher Muldental war, zum Quertal oder zur Kluse durch die südlich angrenzende Graitery-Kette. Der Bau dieser Kette ist allerdings kein regelmäßiger. Sehr klar tritt im Kern derselben ein Gewölbescheitelbruch zutage (vgl. im „Führer“ das unterste Profil der Fig. 18), ferner zeigen sich im Süd-

schenkel der Kette zwei kleine Staffelbrüche (auf den 3 untersten Profilen der Fig. 18 als ein Bruch dargestellt); auf der Kluft des südlichen dieser beiden Brüche tritt eine starke Spaltenquelle, die Gänslotzquelle, auf.

Stratigraphisch zeigt die Klus als Ältestes den oberen Hauptrogenstein. Der höhere Dogger und das Oxford sind im Niveau der Talsohle nicht aufgeschlossen. Dagegen ist durch den Bahnbau ein sehr schönes, fast kontinuierliches Profil aller Horizonte von den Birnenstorfer-Schichten des Argovien bis ins untere Sequan erschlossen worden, und dieses Profil findet längs der Straße seine Fortsetzung in den höheren Sequanhorizonten und dem Kimmeridgekalk (vgl. „Führer“ Fig. 19).

Nachdem die Umgebung des Tunnelnordportals aufs eingehendste besichtigt worden war, wurde die Weiterfahrt nach Gänlsbrunnen angetreten, das in der Mulde zwischen Graiterer-Kette und Weißenstein-Kette liegt (vgl. „Führer“ Fig. 18). Die Tertiärausfüllung der Mulde ist hier allerdings nirgends aufgeschlossen, sondern verhüllt durch eine mächtige Decke von fluvioglacialen Schottern und Sanden, die vorwiegend aus jurassischem Material mit nur spärlich beigemengten alpinen Geröllen bestehen. Es sind diese Schotter jedenfalls abgelagert worden zu einer Zeit, da die Raus noch ostwärts dem Talweg in der Mulde folgte und noch nicht nach Nordwesten abgelenkt war in ihr heutiges Quertal durch die Graiterer-Kette.

Von Gänlsbrunnen aus führte die Exkursion nunmehr in die Weißensteinkette selbst.

Wie die beiden Figuren 18 des „Führers“ zeigen, besteht das Eigentümliche der Tektonik des Weißensteingebietes darin, daß sich zwischen Hasenmatt und Kurhaus Weißenstein eine Doppelung im Kern der Kette nachweisen läßt, die darauf zurückzuführen ist, daß hier eine von Westen nach Osten untertauchende Doggerfalte abgelöst wird durch eine parallel laufende, von Westen nach Osten aufsteigende. Während wir an der Hasenmatt und beim Kurhaus Weißenstein nur je eine Falte nachweisen können (vgl. erstes und letztes Profil der Fig. 18), finden wir im zwischenliegenden Gebiete eine Doppelung des Gewölbekerns. Der Malmmantel der Kette paßt sich in seiner Erscheinungsform diesen Vorgängen im Kern der Kette aufs engste an; die Einheitlichkeit der Kette bleibt aber trotz dieser Vorgänge in ihrem Kern äußerlich streng gewahrt.

Im Aufstieg von Gänlsbrunnen nach der Hasenmatt querten wir zunächst den überkippten Nordschenkel der Weißensteinkette und betraten dann — immer dem Rüs-

graben folgend — im sog. Kleinkessel den Doggerkern der Nordfalte. Dabei bot sich Gelegenheit fast alle Schichten vom Kimmeridge bis zu den *Sauzei*-Schichten in steilgestelltem Profil zu verfolgen (vgl. „Führer“ Fig. 19). Im Rüschraben endlich lieferten zwei erratische Blöcke von Arollagneis den Beweis, daß auch dieses Gebiet zur Zeit der größten Vergletscherung (Riß-Eiszeit) vom Rhonegletscher bedeckt war. Vom Gewölbekern im Kleinkessel nach Südosten ansteigend, trifft man im Südschenkel des Nordgewölbes wieder auf immer jüngere Schichten bis der Hauptrogenstein-Muldenkern zwischen Nordfalte und Südfalte erreicht ist. Das Südgewölbe stellt sich als einfache Hauptrogensteinfalte dar, deren Scheitel hier orographisch den wasserscheidenden Rücken bildet.

Ausgehend vom Gewölbescheitel der Südfalte führte die weitere Exkursion in den Malm-Südschenkel der Weißensteinkette. Wir folgten dem langen Sequanrat, der sich von der Gitziflüh aus westwärts zur Hasenmatt, dem Kulminationspunkt der Weißensteinkette, 1448 m, erstreckt.

Die weite Rundschau vom Hasenmattgipfel aus bot prachtvolle Tiefblicke auf das mittelschweizerische Molasseland im Süden. Die Alpen waren leider fast ganz in Wolken gehüllt; reichliche Entschädigung gewährte uns dafür die instruktive Übersicht über den Bau der Weißensteinkette und der benachbarten Jurakämme. Gerade die Weißensteinkette zeigt hier die für viele Juraketten so ungemein charakteristische morphologische Gliederung. An den meist bewaldeten, durch die Felswände des Hauptrogensteins ausgezeichneten Doggergewölbekern legen sich beidseitig symmetrisch die meist als Weiden und Wiesen benützten Argoviencomben (Combe = Isoklinaltal) an, die ihrerseits wieder am Außenrande der Kette überragt werden von den scharfen Felskämmen der Sequan-Kimmeridgeflühe (vgl. „Führer“ Fig. 18).

Der Abstieg von der Hasenmatt nach dem Althüsli zeigte uns ein fast vollständig aufgeschlossenes Profil von den Sequanplatten des Hasenmattgipfels bis hinab zum unteren Hauptrogenstein (vgl. „Führer“ Fig. 19). Namentlich die Grenzhorizonte vom Dogger zum Malm boten in einzelnen Lagen charakteristische Fossilien in großer Zahl.

Die weitere Exkursion bis zu unserm Nachtquartier, dem Kurhaus Weißenstein, führte wieder über den Gewölbescheitel der Südfalte zurück und in die weit sich hinziehende Argoviencombe im Nordschenkel der Kette, bis wir aufstiegen zum Kurhaus, das auf den obern Dogger-Schichten des Nordschenkels der Kette errichtet ist (vgl. „Führer“ Fig. 18, 1. Profil).

Die Exkursion vom 8. August war vorwiegend der überaus interessanten Tektonik der Weißensteinkette bei Balmberg und Günsberg gewidmet. Zur Orientierung dienten die 4 Profile („Führer“ Fig. 20), die vom Führenden im verflossenen Frühjahr als Entwurf gezeichnet worden waren¹⁾.

Um den Teilnehmern einen Überblick über das Exkursionsgebiet dieses Tages zu bieten, galt der frühe Morgen dem Besuch der Röthiflüh (1398 m). Eine über alles Erwarteten glanzvolle Aussicht belobnte den kurzen Aufstieg. Die Alpen, die Tags zuvor fast ganz in Wolken gehüllt gewesen waren, erstrahlten in ihrer ganzen Pracht; zwischen Alpen und Jura dehnte sich das weite mittelschweizerische Molasseland aus, an seinem Nordwestrand unmittelbar anstoßend an die hohen Ketten des Juragebirges (vgl. „Führer“ Fig. 22). Nach Osten, Norden und Westen überschaute man das weite, reich gegliederte Gebiet des Kettenjura, ganz in der Ferne Schwarzwald und Vogesen.

Ebenso instruktiv wie die Fernsicht ist der Einblick, der sich vom Röthiflühgipfel aus ostwärts in den Kessel der Balmberge und in den Aufriß der Weißensteinkette von Günsberg bietet: Das Haupttrogensteingewölbe der Röthiflüh umschließt schalenförmig die älteren Schichten des Kerns, als Ältestes tritt im Innern der Kette die Anhydritgruppe auf; die Gipsgruben von Günsberg verraten ihr Ausstreichen (vgl. „Führer“ Fig. 20).

Der Abstieg von der Röthiflüh nach Ober-Balmberg zeigte den Teilnehmern nochmals sehr schöne Profile des oberen Doggers im Nordschenkel der Weißensteinkette. Sehr fossilreich erwiesen sich dabei besonders die Macrocephalen-Schichten und Homomyenmergel (vgl. „Führer“ Fig. 19).

Vom Ober-Balmberg aus wurde das Bödéli überschritten und nach Krüttliberg abgestiegen; es bot sich dabei Gelegenheit, alle Aufschlüsse zu kontrollieren, welche der Konstruktion dieses Teiles des Profils 2 der Fig. 20 zugrunde liegen. Der Nordschenkel der Kette ist hier südwärts überkippt und es steht — wie im Verlaufe der Exkursion gezeigt werden konnte — diesem überkippten Nordschenkel ein gleichfalls überkippter Südschenkel gegenüber, sodaß im Gebiete des Balmberges tatsächlich der Querschnitt der Kette eine Konvergenz der Schenkel nach der Tiefe zu zeigt und fächerförmig erscheint.

¹⁾ Eine genaue Beschreibung dieser Profile ist enthalten in der „Geolog. Beschr. d. Weißenstein-Tunnels und seiner Umgebung“ (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. Lfg. XXI, S. 92—103).

Am Nachmittag endlich wurde — ungefähr dem Profil 3 der Fig. 20 folgend — vom Dogger-Nordschenkel der Kette südwärts abgestiegen zum Gewölbekern. In fast ununterbrochenem Profil sind hier alle Schichten aufgeschlossen vom Hauptrogenstein bis zur Anhydritgruppe, charakterisiert durch leitende Fossilien oder petrographische Eigentümlichkeiten. Und in ganz symmetrischer Anordnung wurden endlich im Südschenkel der Kette nochmals alle Schichten von der Anhydritgruppe bis ins Kimmeridge gequert, bevor man südlich der Balmfluh aus der Kette hinaustrat ins tertiäre Vorland (vgl. Profil 3 Fig. 20 des „Führers“).

Die Zeit reichte leider nicht hin, um ein sehr sehenswertes Profil der Keuper-Liasgrenze mit fossilführendem Rhät beim Käspisbergli (vgl. „Führer“ Fig. 20, Profil 4) zu besuchen; statt dessen mußten wir uns begnügen, eben den zwischen den Gehöften Dählen und Säget liegenden Bachriß zu besuchen, wo in unmittelbarer Nähe steilstehender Kimmeridgefelsen tertiäre Schichten anstehen, die unter mittlerem Winkel nordwärts fallen und deutlich den Kimmeridge-Südschenkel der Kette unterteufen. Der Führende leitet aus diesem Verhältnis und gestützt auf andere entsprechende Beobachtungen eine bedeutende Überschiebung des Südschenkels der Weißensteinkette auf das südlich angrenzende Tertiär-Vorland ab. Eine Begehung des Bachrisses bis zum Fuß der Kimmeridgefelsen zeigte, daß die Angaben des Führenden in der „Geologischen Beschreibung des Weißenstein-Tunnels und seiner Umgebung“ S. 95 bezügl. Molasseaufschluss II in folgendem Sinne erweitert und verbessert werden müssen: Oberhalb der das Bachbett querenden knauerigen Sandsteinbänke sind nunmehr an einigen Stellen noch bunte Mergel entblößt, die nach ihrer petrographischen Beschaffenheit entschieden als Delémontien zu bezeichnen sind¹⁾. Die Sandsteinbänke des Molasseaufschlusses II (vgl. a. a. O.) dürften deshalb nicht als eigentliche Molasse alsacienne, sondern als Sandsteinzwischenlager im Delémontienmergel zu deuten sein. Prinzipiell ändert dies an der tektonischen Auffassung, wie sie der Führende in den Profilen 3 und 4 der Fig. 20 vertritt, gar nichts; nur das Ausmaß der südwärts gerichteten Überschiebung wird noch etwas größer, als auf Grund der Beobachtungen vom April 1907 angenommen worden ist.

¹⁾ Die kleinen Aufschlüsse von Delémontienmergel wenig oberhalb der Sandsteinbänke (Molasseaufschluß II) sind vom Verf. im April 1907 nicht beobachtet worden; möglicherweise sind sie erst nachher durch den Bach geschaffen worden.

In Balm angelangt, brachte uns eine kurze Wagenfahrt durch die aus der Würmzeit stammenden Moränenzüge des Rhonegletschers hinunter nach Solothurn. Noch bot sich Gelegenheit, in einem der Solothurner Steinbrüche, denen der sehr wertvolle Kimmeridgekalk (Solothurner Marmor) entnommen wird, den aus der Würmzeit stammenden, sehenswerten Gletscherschliff zu besuchen, der als Eigentum der Solothurner Naturforschenden Gesellschaft vor Zerstörung geschützt ist. Endlich führte Herr Professor E. KÜNZLI, Solothurn, in dankenswerter Weise einen Teil der Exkursionsteilnehmer in das dortige Museum, um sie bekannt zu machen mit den einzigartigen, durch RÜTIMEYER berühmt gewordenen Solothurner-Kimmeridge-Schildkröten. Dann beschloß die Rückfahrt nach Basel die vom prächtigsten Wetter begünstigte Weißensteinexkursion.

4. Halbtägige Exkursion nach Liesberg.

Der Nachmittag des 9. August wurde unter Führung von Herrn Dr. Ed. GREPPIN zu einer Exkursion in den Kettenjura bei Liesberg im Birstal benützt.

Durch die Kalk- und Tongruben des Zementwerkes Liesberg (vgl. „Führer“ Fig. 14) sind sowohl im Haupttrogenstein als auch im obern Dogger, namentlich aber im Oxford und Rauracien, ausgezeichnete Aufschlüsse geschaffen worden, welche das auf Fig. 16 des „Führers“ dargestellte Profil erkennen lassen.

Am Weißenstein hatte sich Gelegenheit geboten, den Exkursionsteilnehmern die argovische Ausbildung des Untern Malm: reduziertes Oxford, mächtiges, mergeliges Argovien, zu zeigen. Liesberg dagegen ist klassische Lokalität für die rauracische Facies dieser Schichten: mächtiges, reichgegliedertes Oxford; kalkig-recifales Rauracien (= Argovien). Über diese Faciesverhältnisse orientiert ein Vergleich der Figuren 16 u. 19 des „Führers“; die Tektonik ist aus Fig. 15 ersichtlich. Die Aufschlüsse des Zementwerkes liegen sämtlich im Nordschenkel der Movelierkette. Diese zeigt hier schematisch einfachen Bau. Auf ihrem Südschenkel ruht der überschobene und dabei reduzierte Nordschenkel der nächst südlich folgenden Rangierskette (vgl. auch „Führer“ Fig. 10, Profil 4).

Herr Dr. GREPPIN erläuterte zunächst den Gesamtbau der Gegend um Liesbergmühle, dann wurden die einzelnen Aufschlüsse des Zementwerkes besucht und hierauf im Nordschenkel der Movelierkette auch die jüngeren Malmschichten: unteres und mittleres Sequan, verfolgt, wie sie auf den Pro-

filen Fig. 15 verzeichnet sind. Der Nordschenkel zeigt eine charakteristische flexurartige Knickung; zwischen zwei fast gleichförmig nach Norden neigende Teile schiebt sich eine „Steilzone“ ein¹⁾.

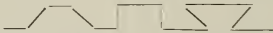
5. Halbtägige Exkursion nach St. Jakob und Neue Welt bei Basel.

Am Nachmittag des 10. August wurden unter der Führung von Dr. A. GUTZWILLER und des Referenten einige Aufschlüsse an der Rheintallexur südöstlich von Basel besucht.

Im Straßeneinschnitt vor St. Jakob erteilte Herr GUTZWILLER Aufschluß über eine hier gefundene quartäre Flora. Als Ergänzung seiner Darlegung stellt Herr GUTZWILLER nachstehende Originalmitteilung zur Verfügung:

„Bei der Tieferlegung der Straße Basel-St. Jakob im Jahre 1875 fand J. B. GREPPIN in einer im Niederterrassenschotter eingeschlossenen Linse von sandigem Ton Konchylien, Insekten sowie Blätter und Früchte verschiedener Pflanzen. OSW. HEER, dem die verschiedenen Fossilreste vorgelegt wurden, fand, daß die damalige Flora denselben Charakter zeigt wie diejenige der Schieferkohlen von Uznach und Dürnten und er erklärte daher die genannte Einlagerung von Ton für eine interglaziale. Dieser Anschauung traten später

¹⁾ Solche Steilzonen kehren in den Schenkeln fast aller Juragewölbe wieder, so z. B. auch in der Weißensteinkette (vgl. Fig. 18, unterstes Profil, und Fig. 20, Profil 4). Es ist diesen auffälligen Steilzonen bis jetzt viel zu wenig Beachtung geschenkt worden. Das Faltungsschema ist auch im eigentlichen Kettenjura nicht immer — wie gewöhnlich gezeichnet wird — die einfache Wellenlinie: ~~~~~, sondern sehr häufig lehnt es sich an folgende Linienführung an:



Diese Eigentümlichkeit erklärt sich mechanisch am besten durch die vom Ref. kürzlich aufgestellte Theorie, wonach bei der Entstehung der Jurafalten in die eigentlichen Gewölbe nur die sedimentäre Decke vom mittleren Muschelkalk an aufwärts einbezogen worden wäre; während die aus vorwiegend sehr plastischen Gesteinen bestehende Anhydritgruppe das Schmiermittel lieferte, auf dem sich die Faltung vollzog und welches gleichzeitig als Ältestes in die Faltenkerne gepreßt wurde. (Vgl. A. BUXTORF, Zur Tektonik des Kettenjura. Ber. über die 40. Vers. Oberrhein. geol. Ver. Lindau 1907. S. 29.)

Ähnliche Steilzonen in Gewölbeschenkeln kehren auch in anderen Faltengebieten wieder. Namentlich schön in Süd-Sumatra, von wo sie durch A. TOBLER eingehend beschrieben worden sind. (A. TOBLER: Topographische und geologische Beschreibung der Petrolgebiete bei Moeara Enim (Süd-Sumatra): Tijdschrift van het koninkl. Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. 1906, Kaart No. V.)

auch DU PASQUIER und BRÜCKNER bei, während ich, gestützt auf nachträgliche Schürfungen, die für die ganze Schottermasse eine einheitliche Zusammensetzung bezüglich der Gesteinsarten ergeben hatten, die Ablagerung für eine der letzten Eiszeit angehörende erklärte¹⁾. Neueste Untersuchungen und Funde, die erst seit dem Besuch der Stelle durch die Deutsche geologische Gesellschaft statt hatten, haben nun ergeben, daß die betreffende Tonschicht samt der darüber liegenden Geröllmasse als postglazial aufzufassen sind, und die letztere nach erfolgter teilweiser Erosion der Niederterrasse wieder aufgelagert wurde, wohl infolge eines Vorstoßes während des allgemeinen Rückzuges der Gletscher. Die Begründung dieser Anschauung soll demnächst in einer kurzen Abhandlung in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel niedergelegt werden.“

Der Aufschluß in der Kalk- und Kiesgrube beim „Schänzli“ von St. Jakob zeigt die an der Rheintalflexur steilgestellten Mittlern-Dogger-Schichten, und zwar ist durch den Abbau ein kontinuierliches Profil von den obern *Blagdeni*-Schichten bis in die *Acuminata*-Schichten entblößt, das auf Fig. 6 des „Führers“ dargestellt ist. Anlässlich des Besuches der Grube durch die Exkursion machte Herr Dr. LEUTHARDT (Liestal) darauf aufmerksam, daß im unteren Hauptrogenstein ca 10 m über der Grenze gegen die *Blagdeni*-Schichten eine Crinoidenbank auftritt, die ausschließlich aus den Gliedern von *Cainocrinus major* LEUTHARDT zusammengesetzt ist. Auf Fig. 6 ist dieser Crinoidenhorizont nicht ausgeschieden worden; er beansprucht aber unser Interesse, weil er in einem großen Teil des Basler Jura an der stratigraphisch gleichen Stelle stets wiederkehrt und außerdem gelegentlich auf der Schichtfläche prachtvoll erhaltene Kelche des genannten Crinoiden zeigt²⁾. Wie Fig. 6 des „Führers“ zeigt, sind durch den Abbau auch verschiedene Quartärbildungen sehr schön aufgeschlossen, über die Herr GUTZWILLER das Folgende mitteilt:

¹⁾ Siehe: Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. Verh. d. Naturf. Gesellsch. in Basel, Bd. X, S. 546 u. ff.

²⁾ Man vergl. hierüber: F. LEUTHARDT: Die Crinoidenbänke im Dogger der Umgebung von Liestal; Tätigkeitsber. d. Naturf. Ges. Baselland pro 1902/03. Ferner F. LEUTHARDT: Nachtrag zu den Crinoidenbänken im Dogger der Umgebung von Liestal. Tätigkeitsber. d. Naturf. Ges. Baselland 1904/06. Der Hauptrogensteinbruch d. Schänzli ist neuerdings eingehend beschrieben worden von K. STRÜBIN: Die Ausbildung des Hauptrogensteins in der Umgebung von Basel. Tätigkeitsber. d. Naturf. Ges. Baselland 1904/1906.

„Die über dem steilstehenden, untern Hauptrogenstein auftretenden Niederterrassenschotter bestehen aus einer obern und untern Lage von Birs- bzw. Juraschotter mit zwischenliegendem Rheinschotter. Sämtliche Schotter sind der Niederterrasse, also der letzten Eiszeit, zuzuzählen. Im Gegensatz zu diesen auflagernden, jungen Schottern treten in Schloten und Höhlen (Dolinen) des Rogensteins stark zersetzte, lehmige Schotter auf, die als entschieden älter als die Schotter der Niederterrasse aufzufassen sind. Sie sind auf Fig. 6 als „diluviale Einschwemmungen“ eingetragen und hier sowie auf S. 10 des „Führers“ entsprechend meiner früheren Auffassung als „Hochterrasse?“ bezeichnet worden. Seither habe ich diesen alten Schottern aufs neue meine Aufmerksamkeit geschenkt und genauere Untersuchungen an reichlich zutage geförderten Material haben ergeben, daß diese Schotter älter als Hochterrassenschotter sind und sogar dem oberelsässischen Deckenschotter angehören. Auch hierüber werde ich in einer später erscheinenden Notiz in den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft genauere Mitteilungen geben.“

Der Besuch der von PETER MERIAN entdeckten Fundstelle für Keuperpflanzen in der „Neuen Welt“ bei Basel wurde leider durch den Ausbruch eines heftigen Gewitters wesentlich beeinträchtigt. Über die Lage der Fundstelle orientiert Fig. 8 des „Führers“, während aus Fig. 7 der genaue Schichtverband ersichtlich ist. Die stratigraphische Stellung der Pflanzenschichten, die bis vor wenig Jahren noch als Lettenkohle betrachtet worden waren, dürfte nun definitiv gesichert sein: sie treten auf über dem Schilfsandstein und unter dem Hauptsteinmergel. Trotzdem Herr Dr. LEUTHARDT, der vor wenig Jahren die Keuperflora der Neuen Welt einer Neubearbeitung unterworfen hat¹⁾, die wichtigsten Fundstellen aufdecken ließ, war bei dem strömenden Regen an ein Ausbeuten der Pflanzenreste nicht zu denken, und es mußte der Rückweg nach Basel angetreten werden.

6. Halbtägige Exkursion nach dem Tüllingerberg.

Am Nachmittag des 11. August wurde unter Führung von Herrn Dr. A. GUTZWILLER die aussichtsreiche Höhe von Tüllingen am Ausgang des Wiesentals besucht. Über die

¹⁾ FR. LEUTHARDT: Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. Abh. d. schweiz. pal. Ges. 30—31, 1903 u. 1904.

geologische Lage des Tüllingerberges zur Rheintalflexur und zum Westrande des Dinkelberges orientiert Fig. 4 des „Führers“. Über den Verlauf der Exkursion selbst berichtet Herr Dr. GUTZWILLER, wie folgt:

„Die Tüllingerhöhe besteht in ihrer ganzen Erhebung aus einer ca. 100 m mächtigen Süßwasserbildung von Tonen, Mergeln und Kalken, die dem Oberligocän (Aquitän) einzureihen sind. Unmittelbar unterhalb des Dorfes Tüllingen konnte an einer entblößten Stelle der Süßwasserkalk mit schlecht erhaltenen Resten von Limnäen und Planorben beobachtet werden.

Über dem Dorfe bot sich bei günstiger Beleuchtung ein schöner Ausblick über den südlichsten Teil des Rheintalgrabens mit dem oberelsässischen, schotterbedeckten Tertiär-Hügelland; dahinter im Süden der Kettenjura, im Osten der Dinkelberg, eine wesentlich aus triassischen Gesteinen zusammengesetzte sekundäre Scholle des Schwarzwaldhorstes und an diesen südwärts anschließend der Basler Tafeljura, über welchen einige Gipfel des hohen Kettenjura hervorragten (vgl. „Führer“ Fig. 10).

So bot denn der Ausblick von der Tüllingerhöhe den Teilnehmern Gelegenheit, das Gebiet, in welchem sich die übrigen Exkursionen vor und während der Versammlung bewegt hatten, nochmals in seiner Gesamtheit zu überblicken.

7. Vierzehntägige Exkursion in die Alpen.

Die 14 tägige Alpenexkursion führte die Teilnehmer vom nördlichen Alpenrand von Luzern aus kreuz und quer durchs Gebirge an den Südrand nach Arona. Hauptzweck war dabei, die Exkursionsteilnehmer im Felde bekannt zu machen mit den modernen Anschauungen über die Tektonik der Schweizeralpen, die in der Annahme gewaltiger Überfaltungs- und Überschiebungsdecken ihren Ausdruck findet. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Vierwaldstättersee- und dem Simplongebiet geschenkt, in welchen von den Exkursionsleitern Detailuntersuchungen ausgeführt worden sind und auch jetzt noch weitergeführt werden.

Die ersten $3\frac{1}{2}$ Exkursionstage waren den nördlichen Kalkalpen zwischen Vierwaldstätter- und Briensersee gewidmet; es folgte eine rasche Durchquerung des Aarmassivs längs der Grimselroute. Es schloß sich an eine mehrtägige Begehung des Oberwallis zwischen Ulrichen und Simplon. Vom Simplongebiet aus führte ein Abstecher hinab nach Arona am südlichen Alpenrand; ihren offiziellen Schluß fand die Exkursion

am 23. August auf dem Simplonpasse. Inoffiziell wurde am 24. und 25. August noch von einer kleinen Gesellschaft Zermatt und seine Umgebung besucht.

A. Zentralschweizerische Kalkalpen.

Am Morgen des 12. *August* wurde von Basel aus die Fahrt nach Erstfeld an der Gotthardstrecke angetreten. Von Erstfeld, das schon im Gneisgebiet der Aarmassivs liegt, führte die weitere Exkursion, teils zu Fuß, teils zu Wagen, alpenauswärts nach Flüelen und der Axenstrasse entlang nach Brunnen. Über die speziellern geologischen Verhältnisse längs des Reußtales und des Urnersees orientieren die ausführlichen Bemerkungen auf S. 27 und 28 des „Führers“ sowie die Figuren 23—33. Einige Ergänzungen zu dieser Darstellung sind in dem den „Exkursionsberichten“ folgenden Abschnitt II enthalten.

Am 13. *August* wurde, in Abänderung des vorgesehenen Programms, zunächst von Brunnen aus per Dampfer eine Retourfahrt nach Flüelen ausgeführt. Diese Fahrt auf dem See ermöglichte bei prächtigstem Wetter den Überblick auf beide Seiten des Urnerseequertals; der symmetrische Gebirgsbau beider Seiten, der tags zuvor von der Axenstrasse aus nur unvollständig übersehen werden konnte, ließ sich nun aufs klarste verfolgen. Von Brunnen aus wurde die Seefahrt nach Vitznau fortgesetzt. Dabei bot sich Gelegenheit, vom Schiff aus die geologischen Verhältnisse der Seestrecke Brunnen-Vitznau, des Alpenrandes im Rigigebiete sowie der Klippen zu erläutern (vgl. „Führer“ S. 28—29).

Von Vitznau aus wurden die nahen Molasse-Nagelfluhbänke beim Wasserfall ob dem Dorfe besucht, dann teilte sich die Exkursionsgesellschaft. Die einen benützten die Gelegenheit, um mit Herrn C. SCHMIDT nach Rigikulm zu fahren, die andern begaben sich unter Führung des Referenten zu Schiff und Seilbahn nach dem Bürgenstock, besuchten das ausgezeichnete Profil der mittlern Kreidehorizonte, das durch den „Felsenweg“ zugänglich gemacht worden ist, und benützten den Lift zur Auffahrt nach der Hammetschwand, dem Kulminationspunkt des Bürgenstocks. Die Hammetschwand bietet einen ausgezeichneten Überblick über den Gebirgsbau des Alpenrandes. Der Rückweg nach dem Bürgenstock wurde über Honegg gewählt und zwischen Honegg und Trogen an der Straße eine kleine Faltenverwerfung besichtigt, die sich da einstellt, wo in der Südabdachung der Hammetschwand erstmals die nach

Westen immer selbständiger werdende Kette des Muetterschwandenbergs nachgewiesen werden kann.¹⁾

In Stansstad vereinigten sich die Teilnehmer beider Exkursionen wieder. Die Weiterfahrt durch den Alpnachersee bot Gelegenheit, die Tektonik des Pilatus und Lopperberges näher zu besprechen, namentlich auf den großen, schief zum Streichen der Kette verlaufenden Lopperberg-Querbruch aufmerksam zu machen, längs welchem der Ost-Pilatus nordwestwärts vorgeschoben worden ist. — Von Alpnachstad aus brachte uns die Brünigbahn nach Lungern, dem heutigen Nachtquartier.

Der 14. August galt dem Besuch der Giswylerklippen und dem Aufstieg zum Brienerrothorn. Außer C. SCHMIDT und dem Referenten beteiligte sich an der Führung der Exkursion auch G. NIETHAMMER, dem wir neuere Angaben über die Giswylerklippen verdanken (vgl. „Führer“, Lit.-Verz. S. 40).

Der Aufstieg von Lungern zur Dundelegg zeigt längs der vor einigen Jahren gebauten Bergstraße ein bemerkenswertes Profil der schiefrigen, hellen Valanginienkalke (*Diphyoides*-kalke), welche durch erst schiefrige, in den höheren Horizonten aber äußerst regelmäßig gebankte, einige 100 m mächtige Hauterivienkieselkalke überlagert werden. Im Dach derselben fanden wir in einem neuen Weganschnitt nördlich überm Dundelbach wenig mächtige, aber typische, glaukonitische Altmansschichten, bedeckt von unverkennbaren Drusberg-Schichten. Schrattenkalk und Gault fehlen im Brienerrothorngebiet entweder ganz oder sind nach Ablagerung wieder zerstört worden oder sind vielleicht auch z. T. in anderer, schiefriger Facies entwickelt. Seewerkalk tritt nur lokal, dann aber gelegentlich recht mächtig auf. Die obersten Kreidehorizonte werden durch die wiederum mehrere 100 m mächtigen Wangschichten gebildet, die in den Gebieten, wo Schrattenkalk-Gault-Seewerkalk fehlen,

¹⁾ Ich verzichte darauf, eine eingehende Schilderung des Kreideprofiles am Felsenweg zu geben, da eine solche im Bericht über die Exkursionen der Schweiz. geol. Gesellsch. 1905 (Ecl. geol. Helv. IX, S. 19—25) enthalten ist. Es mag aber für meine Schweizer Kollegen immerhin von Interesse sein, daß sämtliche Teilnehmer an der Exkursion der deutschen geol. Ges. den raschen Wechsel der Gesteinfazies an der Grenze der Turrilitenschichten gegen den Seewerkalk unbedingt als eigentliche Transgression bezeichnet wissen wollten; d. h. dieselbe Auffassung vertraten, die anlässlich der Exk. d. Schweiz. geol. Ges. 1905 vom Referenten vorgeschlagen, aber nach langen Diskussionen damals wieder verlassen worden war (vgl. Ecl. geol. Helv. IX, S. 24 Fußnote).

direkt dem petrographisch sehr ähnlichen Neokom (Drusberg-Schichten) aufrufen. Diese letztere Eigentümlichkeit der Kreideentwicklung hat die Brienzerrothornkette gemein mit dem Bauen-Brisengebiet, namentlich aber mit dem Frohnalpstock, wo P. ARBENZ diese Verhältnisse genauer verfolgt hat. Frohnalp, Bauen-Brisen und Brienzerrothorn gehören ja auch ein und derselben tektonischen Einheit an¹⁾.

Der aus Wangschichten bestehende Rücken der Dundelegg trägt zahlreiche lose Blöcke von Triasgesteinen, welche wohl aufzufassen sind als letzte Erosionsreste einer der „ostalpinen“ Decke angehörenden Klippe, welche früher über den Wangschichten der Dundelegg existiert und mit den benachbarten Giswylerstöcken eine zusammenhängende Decke gebildet haben dürfte. Der Blick von Dundelegg aus auf die fremdartigen Triasklötze der Giswylerstöcke mitten im Gebiet helvetischer Kreide- und Tertiärbildungen trug mehr als lange Erörterungen dazu bei, den Exkursionsteilnehmern die Bedeutung des Klippenphänomens für die Tektonik der Alpen klarzumachen. Daß das Auftreten typisch ostalpinen Triasbildungen mitten im

¹⁾ Ich möchte bei der Gelegenheit nicht versäumen, einen im „Führer“ enthaltenen Fehler zu verbessern:

In der stratigr. Tabelle, S. 32, ist in der Mittelrubrik, 2. Kreidekette, für die gesamte Schichtfolge vom Kieselkalk bis zum Seewermergel bemerkt: „Im Brienzerrothorngebiet schiefrig entwickelt“, und die gleiche Angabe kehrt auf S. 39 wieder. Diese fehlerhafte Darstellung ist übernommen aus der stratigr. Tabelle, die von A. TOBLER und mir im Sommer 1905 entworfen worden ist (vgl. Ecl. geol. Helv. IX, Tafel 2) und leitet sich her aus einer — wie ich mich selbst überzeugt habe — unrichtigen Verallgemeinerung der von A. TOBLER im Melchtal beobachteten Verhältnisse auf das westlich benachbarte Brienzerrothorngebiet. Die Beobachtungen während der Exkursion lehrten, daß die Diphyoideskalke des Valangien in gleicher Ausbildung wie bei Sisikon und am Brisen auch bei Lungern vorkommen und auch hier von den ältern Autoren dem Berrias zugezählt worden sind. Ebenso ist der Hauterivienkieselkalk am Brienzerrothorn vollständig gleich und auch in gleich großen Mächtigkeiten entwickelt wie im Frohnalp-Brisengebiet. Auch die höhern Neokomschichten (Altmann- und Drusberg-Schichten) dürften sich bei neuer Kartierung ziemlich überall verfolgen lassen. Wie schon oben gesagt worden ist, sind Schratzenkalk und Gault aus der engern Brienzerrothorngegend bis jetzt nicht oder nur ganz lokal und in geringen Mächtigkeiten beobachtet worden; eine etwas größere Verbreitung besitzt der Seewerkalk, der häufig — wie in der Frohnalpkette bei Iberg — in roter Varietät auftritt. Das Verhältnis der überall am Brienzerrothorn mächtig entwickelten Wangschichten zu den unterteufenden Kreidehorizonten ist noch nicht allseitig geklärt, was bereits oben angedeutet worden ist. Eine detaillierte Neuaufnahme der ganzen Brienzerrothornkette vom Thuner- zum Sarnersee dürfte hierüber und auch über die ganze Kreidestratigraphie dieses Gebietes wichtige Aufschlüsse liefern.

Rahmen der helvetischen Alpen nur durch Überschiebung von Südsüdosten her erklärt werden könne, mußte um so überzeugender erscheinen, als ja die vorhergehenden Exkursionen einerseits die rein germanischen Triasbildungen des Jura-gebirges, andererseits die sehr reduzierte, helvetische Trias — wenn Quartenschiefer und Rötidolomit überhaupt als solche bezeichnet werden dürfen — am Nordrande des Aarmassivs gezeigt hatten.

Unter den Dolomitspitzen des Mändli durch, in deren Schutt gyroporellenführende Blöcke gefunden wurden, stiegen wir über die Paßlücke „Kringen“ zur Alp Fontanen hinüber, wo wir unweit südwestlich der Hütten vereinzelte belemnitenreiche Liasblöcke beobachteten.

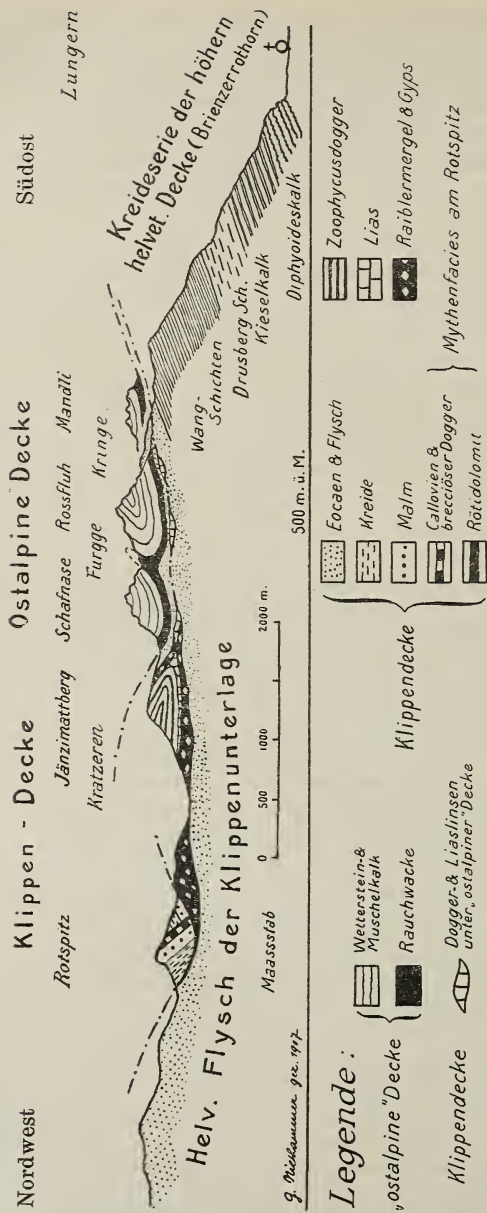
Von Fontanen aus brachen einige Teilnehmer direkt auf zum Brienerrothorn. Die Mehrzahl aber besuchte noch die nordwestlichen Giswylerklippen: Jänzimattberg und Rotspitz, die im Gegensatz zu den Dolomitspitzen der eigentlichen Giswylerstöcke nicht der „ostalpinen Decke“, sondern verschiedenen Zonen der „Klippendecke“ angehören. Von Jänzimatt aus wurde dann im Laufe des Nachmittags der lange und ermüdende Aufstieg zum Brienerrothorn angetreten, und zwar über Middlest Arni, Paß 2068 südlich Arnidristen und Eisee. Dabei bot sich Gelegenheit, nochmals die meisten Horizonte der im ganzen recht einförmig entwickelten helvetischen Kreide der Brienerrothornkette zu durchqueren; besondere Erwähnung verdienen nur die in der Literatur mehrfach genannten, roten Seewerkalke der Südostwand des Arnitälchens. Als Nachtquartier diente das Gasthaus auf dem Brienerrothorn.

Anschließend an diesen Bericht über die Exkursion in die Giswylerklippen, der durch die Angaben des „Führers“ seine Ergänzung findet, möge hier eine kleine Originalmitteilung von Herrn Dr. G. NIETHAMMER (Basel) Aufnahme finden, die — zusammen mit einem Detailprofil — neuere Beobachtungen über die Giswylerklippen enthält:

„Das diesen Bemerkungen beigegebene geologische Profil durch das Klippengebiet der Giswylerstöcke, Fig. 1, fußt zunächst auf der von E. HUGI¹⁾ gegebenen Darstellung. M. LUGEON hat zuerst die Giswylerstöcke als eine von Süden stammende „Nappe“ dargestellt und G. STEINMANN²⁾ hat versucht, auch hier zwei differente „Decken“ zu unterscheiden.

¹⁾ E. HUGI: Die Klippenregion von Giswyl. Denkschr. d. Schweiz. nat. Ges. **36**. 1900.

²⁾ G. STEINMANN: Die SCHARDTSCHE Überfaltungstheorie usw. Ber. d. nat. Ges. zu Freiburg i. B. XII, S. 18—67, 1905.



G. Niethammer, geol. 1917.

Geologisches Profil durch das Klippengebiet der Giswilyer-Stöcke.

entworfen von G. Niethammer, 1907.

Fig. 1.

Daß in der Tat eine Aufteilung des Giswyler Klippengebietes in Reste verschiedener Decken sowohl durch das stratigraphische als auch das tektonische Verhalten der einzelnen Klippenberge durchaus begründet ist, habe ich kürzlich schon in einer kleinen Notiz¹⁾ zu beweisen versucht. Die nachstehenden Bemerkungen wollen nur eine Ergänzung des a. a. O. Gesagten sein, namentlich aber das nebenstehende Profil Fig. 1 erläutern, in welchem die neuere Auffassung erstmals zur Darstellung gelangt.

Schon eine flüchtige Betrachtung des Giswyler Klippengebietes lehrt, daß in demselben scharf zwei Klippengruppen zu unterscheiden sind: einerseits die klotzigen Kalk- und Dolomitmassen der eigentlichen Giswylerstöcke: Roßfluh, Schafnase und Mändli im Südosten, andererseits die landschaftlich viel weniger hervortretenden Klippen im Nordwesten: Jänzimatt- oder Alpboglerberg und Rotspitz. In den ersteren sehen wir heute Reste der sog. ostalpinen Decke, während wir die letzteren als Relikte der sog. Klippendecke auffassen müssen²⁾. Diese Zerlegung stützt sich auf folgende Beobachtungen:

In den Klippen der „ostalpinen Decke“ haben wir stratigraphisch zu unterscheiden: 1. Muschelkalk mit *Retzia trigonella*, bisher allerdings nur in Blöcken gefunden. 2. Die mächtigen Dolomite und Kalke, welche die Hauptmasse der Giswylerstöcke ausmachen. Diese Dolomite und Kalke wurden früher — erstmals von QUEREAU — immer als Hauptdolomit betrachtet. Indes ist es mir im Sommer 1907 gelungen, in diesen Kalken — ca 30 m nordöstlich unterhalb der Roßfluhspitze³⁾ — *Diplopora annulata*, die bisher nur aus Blöcken bekannt war, auch in anstehendem Fels aufzufinden. Es dürfte deshalb die Hauptmasse der Giswylerstöcke als Wettersteinkalk und verwandte Horizonte und nicht wie bisher als Hauptdolomit anzusprechen sein. 3. Rauchwacke: Ob die überall am Fuße der Felsklötze der Giswyler Stöcke auftretende Rauchwacke — vgl. Fig. 1 — der obern oder der untern Trias angehört, muß so lange unentschieden bleiben, als wir nicht wissen, ob die Roßfluhfalte als Synklinale oder als Antiklinale aufzufassen ist. — Im Profil ist „Ostalpine“ in

¹⁾ Die Klippen von Giswyl am Brünig. Centralbl. Min. 1907, Heft 16, S. 481.

²⁾ Gegen die Aufteilung der Klippen von Giswyl in zwei Decken wandte sich kürzlich FR. JACCARD in seiner Notiz „La théorie de Marcel Bertrand etc.“ Bull. des laborat. de géologie etc. de l'univ. de Lausanne, Nr. 7, 1906.

³⁾ In meiner oben zitierten Notiz steht irrtümlicherweise nördlich statt nordöstlich.

Anführungszeichen gesetzt, weil C. SCHMIDT¹⁾ die Wurzel der Decke der Giswylerstöcke nicht im Osten, sondern im Süden, d. h. in den „Dinariden“ sucht.

Die Klippendecke ist noch vorhanden im Jänzimatt- oder Alpboglerberg und im Rotspitz.

Der Jänzimattberg besteht in der Hauptsache aus Mergelkalken des Doggers mit *Cancellophycus scoparius*. Dieser Dogger wird unterlagert von ammoniten- und belemnitenführendem Sandkalk des Lias, welcher seinerseits aufrucht auf bunten Mergeln mit Gips und Rauchwacken, die allgemein der Raiblerstufe zugezählt werden. Im spezielleren zeigt der Dogger des Jänzimattberges petrographisch und paläontologisch große Ähnlichkeit mit dem sog. *Zoophycus*-Dogger der Freiburgeralpen, und wir dürfen daher auch den Jänzimattberg als Äquivalent der von H. SCHARDT unterschiedenen, durch *Zoophycus*-Dogger charakterisierten äußern Zone der Freiburgeralpen auffassen. Verschiedene isolierte Vorkommen von Lias- und Doggerblöcken und -riffen im Flysch unter den Triaskalkmassen der Roßfluh und Schafnase dürften ursprünglich mit dem Lias des Jänzimattberges zusammengehangen haben; durch das Darübergleiten der „ostalpinen“ Decke ist dieser Zusammenhang zerstört worden, und die genannten Lias- und Doggerriffe erscheinen heute als ausgewalzte Reste der Klippendecke unter der „ostalpinen“ Decke.

Am Rotspitz ist die Klippendecke stratigraphisch vollständiger entwickelt. Außer den von F. KAUFMANN und E. HUGI schon erwähnten Schichten — Kreide (Scaglia und Majolika), Tithon und Callovien — fand ich brecciöse Sandkalke, die den Dogger in sehr reduzierter Mächtigkeit darstellen, ferner Rötidolomit. Callovien, Dogger und Rötidolomit sind am Rotspitz genau so ausgebildet wie in den Klippen der Mythen bei Schwyz. TOBLER²⁾ parallelisierte 1899 die Mythen mit der von H. SCHARDT unterschiedenen innern Zone der Freiburgeralpen, die ausgezeichnet ist durch das transgredierende Auftreten des Doggers in Form der sog. *Mytilus*-Schichten. Wir hätten also — nach Analogie mit den Mythen — auch den Rotspitz dieser innern Zone in der Klippendecke der Freiburgeralpen beizuzählen. Während aber in den Freiburgeralpen die innere Zone mit *Mytilus*-Dogger südlich

¹⁾ C. SCHMIDT: Über die Geologie des Simplongebietes und die Tektonik der Schweizeralpen. Ecl. geol. Helv. IX, 4, 1907, S. 555 und Taf. 12.

²⁾ A. TOBLER: Vorläufige Mitteilung über die Geologie der Klippen am Vierwaldstättersee. Ecl. geol. Helv. VI, 1899, S. 12.

von der äußern Zone mit *Zoophycus*-Dogger liegt, würden in den Giswylerklippen diese beiden Zonen gerade umgekehrt angeordnet sein (vgl. Profil).

Ich möchte indessen heute darauf aufmerksam machen, daß wir auch in der dem Rotspitz entsprechenden Mythengruppe ähnliche Verhältnisse finden. Hier ist uns das Äquivalent des Jänzimattberges auf Alp Holz gegeben durch einen großen Lias- und einen Rhätblock¹⁾ in der Facies des Buochserhorns („äußere Zone“). Diese kleinen Lias- und Rhätvorkommen konnten auf Profil 23 des „Führers“ nicht speziell ausgeschieden werden; sie liegen etwa in der Einsattelung südlich vom Groß-Mythen, wo das genannte Profil Eocän (Flysch) verzeichnet. Über diese Reste der „äußeren (nördlichen) Zone“ der Freiburgeralpen sind auch hier die Deckschuppen der Mythen, die der „innern (südlichen) Zone“ entsprechen, nordwärts vorgebrandet.

Ich bemerke, daß diese Darstellung sich stützt auf die von A. TOBLER vorgeschlagene Parallelisierung: Mythengruppe = Innere Zone der Freiburgeralpen. Es darf indes nicht übersehen werden, daß bis jetzt der für die innere Zone der Freiburger Alpen so charakteristische „*Mytilus*-Dogger“ in diesen Klippen am Vierwaldstättersee nicht einwandfrei, d. h. paläontologisch bestimmt, nachgewiesen werden konnte. Die brecciöse Ausbildung des Doggers einerseits am Rotspitz, andererseits am kleinen Mythen (Rämsiseite) dürfte vielleicht darauf hinweisen, daß die ursprüngliche Heimat dieser Klippen in einer Zone gesucht werden muß, die noch südlich der innern Zone der Freiburgeralpen, aber immerhin nördlich der eigentlichen Hornfluh-Breccienzone lag. So würden sich die faciiellen Anklänge, welche die Mythen-Rotspitzgruppe einerseits zur „innern Zone“ der Freiburgeralpen, andererseits zur Brecciendecke zeigt, am leichtesten erklären lassen.“

B. Aarmassiv längs der Grimselroute.

Am 15. August wurde die Reise vom Brienzerrothorn über die Grimsel ins Oberwallis ausgeführt.

Nachdem sich in den frühen Morgenstunden noch Gelegenheit geboten hatte, vom Brienzerrothorn aus die prachtvolle Fernsicht in ihrer geologischen Bedeutung zu erläutern, wurde

¹⁾ Den Liasblock kannte schon U. STUTZ, den Rhätblock entdeckte A. TOBLER, der in beiden Blöcken Reste einer tiefern Decke vermutete. (Vgl. C. SCHMIDT. Livret guide 1894. Exc. VIII. Pl. VIII. Fig. 2).

mit der Zahnradbahn die Talfahrt nach Brienz und die Weiterreise nach Meiringen angetreten. Es bot sich Gelegenheit, die Aareschlucht zu durchwandern.

Herr Dr. E. HUGI erwartete uns in Innertkirchen. Über den Verlauf der Exkursion bis zur Äußern Urweid gibt Herr HUGI folgende Darstellung:

„Die Zeit war zu kurz bemessen, um alle die geologisch äußerst abwechslungsreichen Aufschlüsse im nächsten Umkreise von Innertkirchen zu besuchen. In gleicher Weise wie bei Erstfeld im Reußtal werden auch hier die kristallinen Gesteine des „Aarmassiv“ vom mesozoischen Deckgebirge überlagert. Das bekannte Profil der „Zwischenbildungen“ (Röthidolomit-Lias-Dogger- Unt. Malm) in der nahen Kaistenlamm und die im „Gneis“ eingeschlossenen silikatreichen Kalkschollen, die neben der malerischen Kirche des Ortes zutage treten, konnten nur auf rascher Durchfahrt erwähnt werden. In Eile ließ man Pfaffenkopf und Laubstock hinter sich zurück, und nur kurze Zeit waren von der Grimselstraße aus die Steilwände des Gstellihornes den Exkursionsteilnehmern durch den Einschnitt des Urbachtales sichtbar. An jenen beiden Felsfeilern, die am Eingang des Haslitaales stehen, wie auch am Gstellihorn konnten, wenn auch nur im großen Gesamtüberblick, die tiefgehenden Verschränkungen zwischen Kalk und „Gneis“ aufs schönste übersehen werden.

An der Äußern-Urweid traten diametral sich gegenüberstehende Ansichten in lebhaftester Diskussion dicht aneinander. Regionalmetamorphismus und Kontaktmetamorphismus stritten sich um ihre Herrschaft im Aarmassiv. Durch eben erschienene Publikationen¹⁾ war der Kampfplatz wohl vorbereitet. Die Frage, ob jene Scholleneinschlüsse in der nördlichen „Gneiszone“ des Aarmassives ihren hochmetamorphen Charakter dynamisch-regionalmetamorphen Umwandlungen oder aber dem Einflusse umhüllenden granitischen Schmelzflusses verdanken, ist aufs neue zur Diskussion gestellt. C. SCHMIDT neigte sich aufs entschiedenste der ersten Ansicht zu. E. HUGI erkennt in den im „Gneis“ eingeschlossenen Kalksilikatfelsen und silikatführenden Karbonatgesteinen der Äußern-Urweid Bildungen rein kontaktmetamorpher Natur. Es konnte aber doch eine Annäherung der sich widerstreitenden Meinungen

¹⁾ Vgl. *Eclogae Geologicae Helvetiae* IX, Nr 4, 1907 S. 511 und 513/514, C. SCHMIDT: „Über die Geologie des Simplongebietes und die Tektonik der Schweizeralpen“, und ebendasselbst S. 441—464 E. HUGI: „Vorläufige Mitteilung über Untersuchungen in der nördlichen Gneiszone des zentralen Aarmassives“.

stattfinden, da C. SCHMIDT das Vorhandensein kontaktmetamorpher Schollen prämesozoischen Alters im alten Granit zugibt. Nur da, wo aus geologischen Gründen das jurassische Alter der in „Gneis“ eingeschlossenen metamorphen Sedimente angenommen werden muß, erscheint ihm die Metamorphose durch einen postjurassischen Granit ausgeschlossen. Diese Auffassung steht mit den bisherigen Untersuchungsergebnissen HUGIS nicht im Widerspruch, denn es existiert in petrographischer Hinsicht ein prinzipieller Unterschied zwischen den nicht umkristallisierten, sicher jurassischen Kalkkeilen und den hochmetamorphen Scholleneinschlüssen des „Gneises“. Letztere besitzen wahrscheinlich ein höheres Alter, ihre stratigraphische Zugehörigkeit ließ sich bis jetzt zwar nicht bestimmen, doch erscheint es E. HUGI durchaus unberechtigt, dieselben ohne weiteres als abgequetschte Teile der großen Kalkkeile anzusehen. Die bisherigen Untersuchungen HUGIS ergaben andererseits bis dahin keine Anhaltspunkte, welche es ermöglichten, die Hauptmasse der eruptiven nördlichen „Gneise“ als postjurassisch anzunehmen.

Jene Schlieren und Schollen im „Gneise“ stellen sich aber unzweifelhaft dar, einerseits als Kalksilikatfelse, die reich sind an farblosen Augiten, an Quarz, Cordierit, Pinit, Spinell, Granat, Prehnit, Magnetkies usw., und die eine ausgesprochene, ungestörte Pflasterstruktur besitzen. Andererseits aber bestehen die Schollen aus silikatführenden Kalken und Dolomiten, denen ebenfalls die Merkmale der Kataklyse abgehen. Ihnen sind Sieb- und Pflasterstrukturen eigen, wie sie an zweifellosen Kontaktkalken typischer Vorkommnisse nicht ausgesprochener auftreten. Die häufigen Übergemengteile von Granat, Diopsid, Forsterit, Vesuvian und Graphit übernehmen in diesen kristallinen Kalken und Dolomiten eine wichtige Rolle. Vor allen Dingen aber wurde von HUGI mit Nachdruck betont, daß im Umkreise der Scholleneinschlüsse der Granit seine normale Beschaffenheit verliert, er wird zum Aplit oder Pegmatit. Diese letztere granitische Randfacies konnte an der Äußern-Urweid in ausgezeichnet großkristalliner Ausbildung geschlagen werden. Manche Stellen der schlierig ausgebildeten „Gneise“ stellen uns die prachtvollsten pegmatitischen Injektionen der kontaktmetamorphen Schollen dar.“¹⁾

¹⁾ In vollständiger Übereinstimmung mit meinen Darlegungen in den *Eclogae geol. Helv.* IX, Nr 4, S. 511 und 513/514 habe ich zu obiger Darstellung von Herrn E. HUGI folgendes zu bemerken: Über die im Gneis eingeschlossenen Lager von Marmor und Schollen von Kalksilikat-hornfelsen an der „Äußern Urweid“ ist schon öfter diskutiert worden.

Die weitere Fahrt über die Grimsel bot Gelegenheit, die Entwicklung der granitischen Gesteine des Aarmassivs sowie die prachtvollen Rundhöcker beim Hospiz kennen zu lernen, entsprechend den kurzen Angaben im „Führer“ (S. 40). Auf der Fahrt nach Gletsch kurz vor einbrechender Nacht lagen vor uns in gewitterlicher Abendbeleuchtung der Rhonegletscher und die Schieferberge der Furkamulde.

C. Simplongebirge, Ivreazone und Südrand der Alpen am Lago maggiore.

Am 16. August morgens war das Wetter in Ulrichen und Münster im Oberwallis trübe. Dennoch gelang es, am Morgen das Profil der Furkamulde bei Ulrichen zu studieren (Fig. 40 des Führers) und nachmittags die serizitischen kristallinen Schiefer und die Augengneise im Eginental zu durchqueren. Bei „Im Ladt“ lernten wir die mannigfaltig zusammengesetzte Triaszone kennen und am Ostabhang des Faulhorns

Bis zum Jahre 1894 kannte man aus den Darstellungen von A. BALTZER (Beitr. z. geol. K. d. Schw. Lief. XX, S. 30. Karte 1:50000, Lief. XXIV, 4, S. 133, Taf. III, Blatt XIII, 1:100000, und Livret guide 1894, S. 162) zwei benachbarte Lagen von Marmor im Gneis. Dieselben finden sich an der Grimselstraße aufgeschlossen südlich Boden (Bl. 397. 1:50000), sie streichen mit den Gneisen ONO und fallen steil nach Süden. Die Lager sind 2–4 m mächtig und lassen sich unterhalb der Straße gegen den Fluß weiter verfolgen. Von A. BALTZER sind diese Kalke auf Karte und Profilen als „Marmor“ bezeichnet und nach Analogie mit andern Vorkommnissen (Schafтелен, Schafberge, Bettlerhorn und Dossenhorn) sind dieselben als metamorphosierte Apophysen des Malmkalkes vom Laubstock-Pfaffenkopfkeil zu betrachten. Im Bericht über die Exkursion IX des internationalen Geologenkongresses im Jahre 1894 werden zuerst, ebenfalls bei der Äußern Urweid, aber ca. 200 m nördlich der genannten Marmorlager, eckige Schollen eines grauen, streifigen, granatführenden Kalkgesteines in einer granitischen Varietät des Innertkircher Gneises erwähnt. A. SAUER beschrieb späterhin (Sitzungsber. Kgl. Pr. Akad. d. Wiss., 3. Juli 1900, S. 740) dieses Vorkommen. Herr E. HUGI scheint die beiden Typen von kalkigen Einschlüssen im Gneis bzw. Granit zu identifizieren, während ich die Schollen einerseits und Lager andererseits sowohl nach geologischem Auftreten als auch nach Gesteinsbeschaffenheit scharf auseinanderhalten möchte. Die Schollen sind Einschlüsse im Grundgebirge, sie sind prämesozoisch und können sehr wohl als kontaktmetamorph veränderte Kalkschollen in altem Granit aufgefaßt werden. Die Lager sind mechanisch in das prämesozoische Grundgebirge eingeklemmte Apophysen von Malmkalkkeilen und ihre Umwandlung in granat-, diopsid- und vesuvianführenden Marmor könnte nur dann als kontaktmetamorph bezeichnet werden, wenn der umschließende Gneis als postjurassischer Granit sich erweisen würde.

C. SCHMIDT.

die fossilführenden, hochkristallinen Bündnerschiefer (Fig. 43 des „Führers“).

Der Morgen des 17. August versprach wieder besseres Wetter; programmgemäß konnte die Exkursion weitergeführt werden das Gomsertal hinunter nach Fiesch und von da nach Binn. — Zwischen Fiesch und Binn durchquerte man zunächst bei Binnegg und Außerbinn das Gotthardmassiv nahe seinem westlichen Ende. Es besteht aus steilstehenden serizitischen Schiefen und Augengneisen, denselben Elementen, die man Tags zuvor im Eginental in breiterer Zone durchwandert hatte. Bei Außerbinn traf man Bildungen der Trias (Gips und Rauchwacke), die das Gotthardmassiv hier von der gewaltigen, ca 3000 m mächtigen Bündnerschiefermasse der Bedretto-Binnermulde trennt. In den tiefsten Horizonten der Bündnerschiefer sammelte man bei Außerbinn fragliche Crinoidenreste, die aus Lias stammen dürften.

Am Morgen des 18. August wurde der Südfügel der Bündnerschiefermulde von Binn studiert. Diese zeichnet sich hier aus durch Einlagerungen von Grünschiefern („Führer“ Fig. 41 u. 45): amphibolitischen Umwandlungsprodukten von diabasartigen Gesteinen und wahrscheinlich auch von Tuffen. Bei Tschampigenkeller wurden in einer Linse massiger Gesteine dieser Art feinschichtige Gesteine geschlagen, die nach dem Urteil von Prof. A. SAUER deutlichen Tuffcharakter zeigen.

Das Hauptinteresse konzentrierte sich jedoch auf die Triasbildungen, die hier die Bedretto-Binnermulde von dem südlichen Ofenhorngneis trennen. Die Trias besteht hier aus blendend weißem, zuckerkörnigem Dolomit, der weithin bis auf die höchsten Gipfel als Grenzschicht zwischen den mesozoischen Bündnerschiefern und den Gneisen sichtbar ist. Diese Schicht enthält am Lengenbach die weltberühmten Binnentaler Mineralien. Die Gesellschaft hatte das Vergnügen, in den jetzt technisch ausgebeuteten Mineralgruben von dem besten Kenner der seltenen Binner Mineralien Herrn Professor R. H. SOLLY geführt zu werden. Der Genannte legte interessante historische Untersuchungen über die Fundstelle vor sowie ein vollständiges Verzeichnis der zahlreichen Mineralspezies, die in dieser einzigen Grube vorkommen.

Am Nachmittag begab sich die Karawane zum Ochsenfeld 2200 m ü. M., wo auf Stroh übernachtet wurde. Das Nachtquartier befindet sich auf mesozoischen Schiefen, die hier rings von Triasbildungen und Ofenhorngneis umgeben und überdeckt sind. Sie bilden ein Fenster unter der über-schobenen Decke der Ofenhorngneisantiklinale. In der

Abendbeleuchtung konnte man aufs schönste am Absturz des Ofenhorns die mannigfachen Faltungen und Stauchungen der weißen Triasdolomite studieren, die die mächtige Gebirgsbewegung hier hervorgebracht hat.

In der Frühe des 19. August wurde der Albrunpaß (2410 m) und die Schweizergrenze überschritten. Die Paßhöhe besteht aus horizontal liegendem Ofenhorngneis. Nördlich und südlich vom Paß treten darunter die jüngeren Bildungen: Trias und Bündnerschiefer, zutage. Die Trias südlich der Paßhöhe besteht wiederum aus zuckerkörnigem Dolomit, der wie am Lengenbach Sulfide führt. Hier ist es wesentlich silberhaltiger Bleiglanz, der auf Alpe Forno superiore abgebaut wurde. Nach Überschreitung der Trias gelangte man ins Gebiet der flach nordwärts einfallenden Deveroschiefer. Die Wurzeln dieser Schiefer liegen nordwärts in der Tiefe, wo sie sich unter der Masse des Ofenhorngneis hindurch mit den Schiefen der Binnermulde vereinigen.

Die flache Auflagerung des Ofenhorngneis auf den Schiefen ist besonders schön an der Scatta Minojo (2507 m) zu sehen, die gegen Mittag überschritten wurde. (Vgl. „Führer“ Fig. 48.) Beim Aufstieg zum Paß öffnete sich gegen SW eine prachtvolle, klare Aussicht über das Gebiet der Deveroschiefer und die sie nordwärts überlagernden schroff abstürzenden Ofenhorngneise mit den dunkelrot anwitternden Felsklötzen der Serpentinmasse am Geispfad („Führer“ Fig. 46). Fernerhin auf die Ostwand des M. Cistella. auf der sich im Profil scharf die dunkeln Schiefer der Teggiolomulde abzeichneten, die in gewaltigem Bogen die nordwärts gerichtete Stirne der Antigoriogneisantiklinale umfassen. Im fernen Westen begrenzte der Mte Rosa den Horizont.

Nach nochmaliger Überschreitung der Deveroschiefer am Lebendunsee gelangte man in eine tiefere deckenförmige Gneisantiklinale, den Lebendungneis, dessen antikinale Umbiegung am Neufelgiuhorn sehr schön zu beobachten war. Unter dem Lebendungneis treten beim Lebendunfall von neuem etwas quarzreiche Kalkschiefer (Bündnerschiefer) zutage. Es sind die Schiefer der Teggiolomulde. In ähnlicher Weise wie an der Cistella umfaßt auch hier die Teggiolomulde die nordwärts gerichtete Antigoriogneisantiklinale. Zwischen den Schiefen und dem Antigoriogneis finden sich stellenweise marmorartige Triasgesteine, in denen bei Wald im Formazzatal bläuliche Dipyrkristalle gesammelt wurden. Der Tosa folgend, gelangte man von hier durchs Antigoriogneisgebiet zum Nachtquartier in Foppiano (Unterwald).

Am 20. August fuhren wir per Wagen das Antigorio-tal hinunter. Die Tosa durchschneidet hier den granitartigen ca 2000 m mächtigen Antigorigneis. Bei Pie di Lago traf man im Liegenden desselben auf Marmore, Kalkschiefer und Glimmerschiefer mit nußgroßen Granaten. Diese Gesteine (Bacenoschiefer) bilden eine flache Kuppel unter dem Antigorigneis (Fenster von Baceno). Ihr Auftreten beweist, daß der Antigorigneis hier nicht in der Tiefe wurzelt, sondern eine Decke bildet. Die Zugehörigkeit der Bacenoschiefer zu den mesozoischen Bildungen ist erwiesen durch den direkten Zusammenhang mit den Gesteinen der Teggiolomulde, der sich am Ostfuße des M. Cistella nachweisen läßt.

An der Straße unterhalb Baceno tritt unter den Bacenoschiefern ein vierter, unterster Gneis des ganzen durchwanderten Deckensystems zutage: der Granitgneis von Verampio („Führer“ Fig. 47). Talabwärts durchfuhr man wieder auf weite Strecken Antigorigneis, der hier aus seiner flachen Lagerung allmählich in steileres Südfallen übergeht. Etwas oberhalb Crevola wurden im Hangenden des Antigorigneis zwei schmale Lager von Triasmarmoren und hochkristallinen granatführenden Bündnerschiefern angeschlagen. Diese Schichten sind die dünn ausgewalzten Muldenenden der tags zuvor durchwanderten Bündnerschiefer und Triaszonen der pseudo-antiklinal gestellten Veglia-Deveromulde und der Teggiolomulde. (Vgl. „Führer“ Fig. 41 und Fig. 42, mittleres Profil.) Die zwischen den zwei Lagern auftretenden dünnbankigen Gneise sind Äquivalente des Lebendungneises und die das Ganze überlagernde Gneismasse von Crevola entspricht den Ofenhorngneisen. Somit hatten wir die Deckenserie des Simplongebietes zweimal in den aufsteigenden Flügeln einer gewaltigen Kuppel: des „Simplongewölbes“, durchschritten.

Am Nachmittage gelangte man von Domo d' Ossola aus per Bahn durch ausgedehnte Gneisgebiete der Zonen Monte Rosa und Val Sesia in den „Amphibolitzug von Ivrea“. Bei „Cuzzago“ bot sich Gelegenheit, die dioritischen Gesteine desselben kennen lernen und in einem alten Stollen ihre Imprägnation durch Nickelerze. Bei „Candoglia“ treten die Stronagneise (GERLACH) an die Straße, und in denselben liegt der Marmorzug von Ornavasso. An der Straße ist derselbe in geringer Mächtigkeit aufgeschlossen und wird an der Grenze gegen den Gneis von verquarzten Sandsteinen begleitet. Die tektonische Bedeutung des als „Trias“ erklärten Marmors von Ornavasso zeigt Fig. 5 Taf. I des „Führers“; W. KILIAN nannte denselben „une racine cuite“.

Auf der Fahrt von Mergozzo nach Pallanza lernten wir die kristallinen Schiefer des Seegebirges kennen und die in denselben aufsetzenden Gänge von Malchiten (vgl. H. PREISWERK, Malchite und Vintlite usw. Festschrift ROSENBUSCH 1906) und von weitem den Granit von Mt. Orfano. — Auf der Fahrt von Pallanza nach Baveno wurde auf die Differenz der geologischen Beschaffenheit des östlichen und des westlichen Ufers des Lago Maggiore aufmerksam gemacht. (Vgl. Taf. IV Fig. 3 des „Führers“.)

In der Frühe des 21. August fuhr die Gesellschaft per Bahn von Arona nach Meina und marschierte von hier zurück nach Arona. Den steilstehenden kristallinen Schiefen von Meina sind diskordant permische Quarzporphyrdecken mit Porphyriten und Porphyritkonglomeraten aufgelagert. Weiter südwärts bei Arona wurden die in großen Steinbrüchen aufgeschlossenen Gyroporellenkalken der unteren Trias studiert. Von der Höhe der Hügel nördlich Arona beim Standbild des Boromeo genoß man bei dem prachtvoll klaren Morgen einen schönen Blick auf das Südende des Lago Maggiore und die dasselbe bogenförmig umziehenden Moränenwälle. Von Arona fuhr man wieder ins Zentrum des Simplongebietes nach Iselle, der Endstation des großen Simplontunnels zurück. Von da aus besuchte man die im Antigoriogneis eingeschnittene Schlucht von Gondo. Quarzgänge im Antigoriogneis führen hier goldhaltige Pyrite, die früher abgebaut wurden. (Vgl. „Führer“ Fig. 54.)

Auf der Simplonstrasse zwischen der Gondoschlucht und Gabi durchquerte man nochmals das Deckensystem des Simplon. Dasselbe fällt hier nach SW ein und schließt das kuppelförmige Simplongewölbe nach dieser Seite. Abends kehrte man nach Varzo zurück. Varzo steht auf Kalkschiefern („Führer“ Fig. 41: Varzofenster), die tektonisch den Schiefen von Baceno (Bacenofenster) entsprechen.

Der 22. August war der Besteigung des Pzo Teggiolo (2386 m) gewidmet.

Beim Aufstieg durch das Cairascatal wurden namentlich die Triasbildungen studiert, die unter dem Antigoriogneis in flacher Lagerung zutage treten und das Hangende der Kalkschiefer von Varzo bilden. So namentlich die Rauchwacke bei Rosso, gegenüber dem obern Eingang des Kehrtunnels von Varzo, sowie der Gips von S. Bernardo weiter oben im Cairascatal. Bei Lavin traf man von neuem auf dieselben Triasschichten, die hier steil aufgerichtet die Antigoriogneisantiklinale umfassen. Ganz besondere Aufmerksamkeit wurde

der wichtigen Erscheinung geschenkt, daß die Triasmarmor an ihrer Basis unmittelbar über dem Kontakt mit Antigoriogneis zahlreiche größere und kleinere gerundete konglomeratartige Stücke von Antigoriogneis enthalten. Sie sind eingebettet in quarzreichen Marmor, aus dem sie, angewittert, deutlich sichtbar hervortreten. In gleicher geologischer Situation finden sich solche Konglomerate noch an mehreren Punkten des Simplongebietes. Sie liefern mit einem Beweis für das vortriadische Alter des Antigoriogneis.



Phot. E. Horn. 22. VIII. 1907.

Fig. 2.

Block von Teggiolomarmor mit Gneis-Rollstücken. Alp. Lavin.

Die Gesellschaft kletterte hierauf am bewaldeten steilen Felsabhang der Trias-Gneisgrenze entlang empor. Nach oben wird die Böschung mit der Schichtstellung flacher, gemäß der antyklinalen Umbiegung, so daß man schließlich auf ganz flach nordfallender Triasmarmorplatte den Gipfel erreicht. Die Aussicht lohnte die Mühen des Aufstieges. Eine zu dieser Jahreszeit und Tageszeit (Nachmittag 2 Uhr) höchst seltene wolkenlose Klarheit gestattete, die Tektonik der Simplonberge auf weite Entfernung hin zu überblicken. („Führer“ Taf. V.) Der Abstieg erfolgte südwärts über die Triasmarmorwand und dann den 1800 m mächtigen Antigoriogneis hinunter nach Varzo.

In der Nacht vom 22. auf den 23. August wurde der Simplontunnel resp. einige Aufschlüsse im noch nicht ausgemauerten Parallelstollen der Südseite besichtigt. (Vgl. „Führer“ S. 54.)

Am 23. August fuhr man von Brig aus zur Simplonpaßhöhe. Zunächst wurden am Briger Berg schwarze Dachschiefer, „Clintonitphyllite“, die zu den Bündnerschiefern gehören, geschlagen. Hierauf durchquerte man die ganze Schieferzone der Bedrettomulde und traf im Gantertäl bei Eisten ihren Südrand, der an rauchwackeführende Trias anstößt. In diesen nur wenig mächtigen Triasbildungen fand sich ein ca. 1 m großer Gneisblock eingeschlossen. Offenbar ist dieses Vorkommnis in Parallele zu setzen mit den Konglomeratbildungen im Teggiolomarmor.

Hierauf durchquerte man den porphyrtigen Eistengneis, dann die Eistenmulde, den Gantergneis (der zum Ofenhorngneis gehört) und die Gantermulde, alle in steil aufgerichteter Lagerung. (Vgl. „Führer“ Fig. 42, Profil 3.) Auf der Strecke von Berisal bis zum Hospiz durchfuhr man die gewaltige Masse des Berisalgneis, der wesentlich aus Granatglimmerschiefern und Amphiboliten besteht. Er bildet die oberste der Decken im Simplongebiet und liegt auf der Ofenhorngneisdecke, von ihr durch die Kalkschiefer der Gantermulde getrennt. Diese drei obersten Elemente des Deckensystems haben im Mte Leonemassiv eine intensive Faltung — also eine nochmalige Faltung der ausgewalzten, flach liegenden Falten (Decken) — erlitten, derart, daß auf der Spitze des Mte Leone die tiefere Ofenhorngneisdecke als überschobene Antiklinale „zweiten Grades“ über den Berisalgneisen liegt.

Der Standpunkt auf der Paßhöhe beim Hôtel Bellevue gewährte bei ausgezeichneter Abendbeleuchtung einen guten Einblick in den geologischen Bau des Mte Leonemassivs. (Vgl. „Führer“ Taf. VI.)

Durch Kombination des Anblickes vom Simplonpaß aus mit der Aussicht vom Pzo Teggiolo auf die Ostwand des Mte Leone am Tage vorher war es den Geübteren möglich, sich eine klare, körperliche Vorstellung zu machen vom Aufbau der Mte Leonemasse, in der die Tektonik des Simplongebietes ihre maximale Komplikation erreicht.

N. Fig. 1.

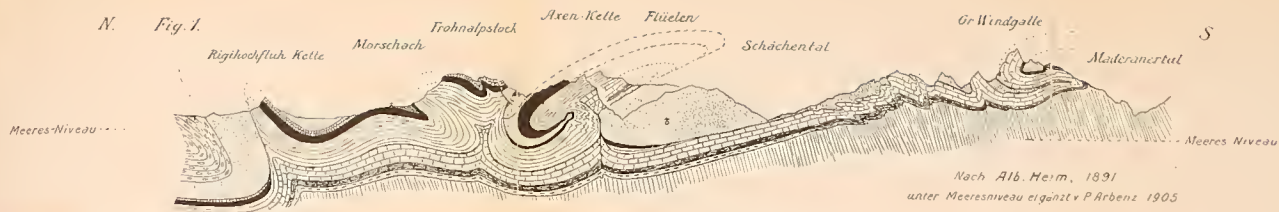


Fig. 2.



Fig. 3.

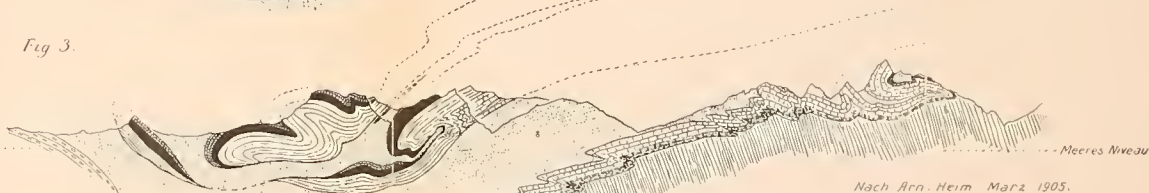
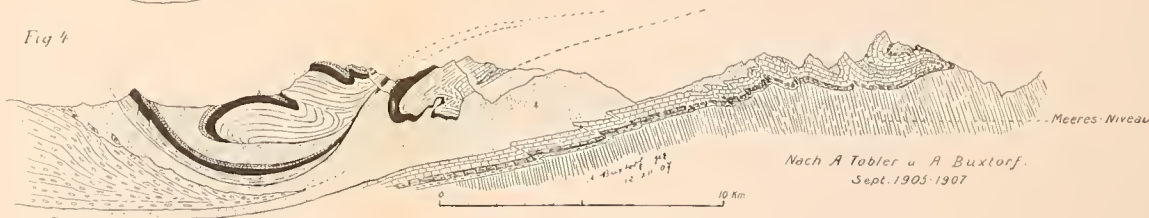


Fig. 4.



Die Darstellungen

des

Rigi-Windgällenprofils

von

1891-1907

Zusammengestellt von

A. Buxtorf

Dez. 1907.

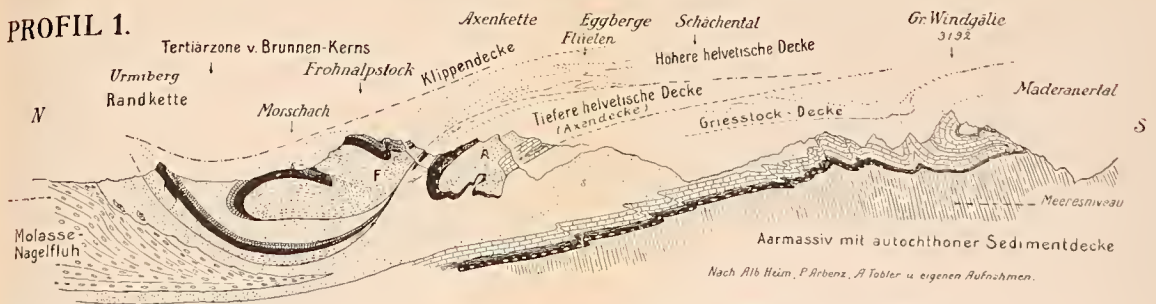
Legende:

- Molasse Nagelfluh (Miocän)
- Flysch u. Nummulitenk. (Eocän)
- Obere u. mittlere Kreide
- Schraffenkalk
- Neocom-Berrias
- Malm
- Dogger u. Lias
- Trias u. Perm
- Porphy. a Windgalle
- Gneiss

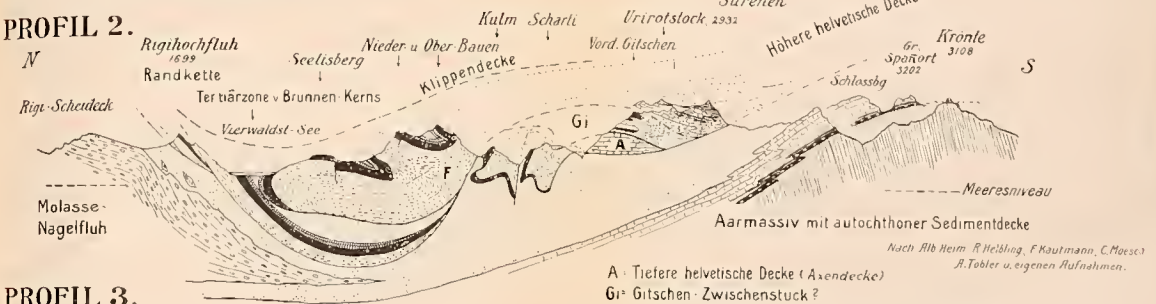
Fünf Profilwürfe durch die Centralschweizerischen Kalkalpen.

Zusammengestellt v. A. Buxtorf, Mitte Dez. 1907.

PROFIL 1.



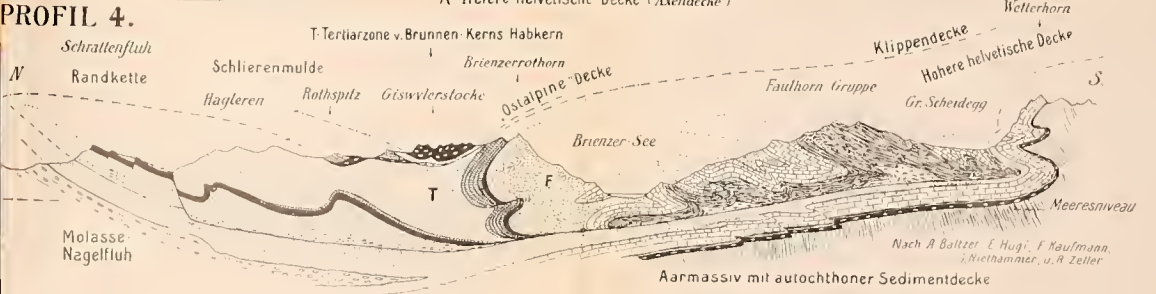
PROFIL 2.



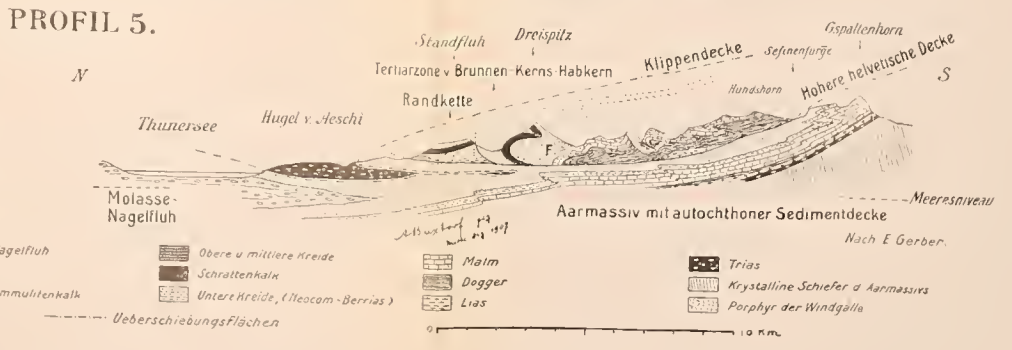
PROFIL 3.



PROFIL 4.



PROFIL 5.



Legende:

- Molasse-Nagelfluh
- Obere u. mittlere Kreide
- Schraffenkalk
- Untere Kreide, (Neocom-Berrias)
- Malm
- Dogger
- Lias
- Trias
- Krystalline Schiefer d. Aarmassivs
- Porphyrt der Windgälle
- Ueberschiebungsflächen



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Buxtorf August

Artikel/Article: [4. Die Exkursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen. 126-162](#)