

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	24 (1931)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Berichte über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft im st. gallisch-appenzellischen Molasseland, im Fähnerei- und Wildkirchengebiet vom 9.-11. September 1930
<b>Autor:</b>	Ludwig, A. / Eugster, H. / Bächler, E.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-159029">https://doi.org/10.5169/seals-159029</a>

### **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:** 23.02.2026

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

**Berichte über die Exkursion  
der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft im  
st. gallisch-appenzellischen Molasseland, im  
Fähnernen- und Wildkirchligebiet**

vom 9.—11. September 1930.

Von A. LUDWIG (St. Gallen), H. EUGSTER (Trogen)  
und E. BÄCHLER (St. Gallen).

Mit 3 Textfiguren.

---

**Inhalt:**

I. Molasse-Exkursion vom 9. September 1930, von A. LUDWIG. . . . .	129
II. Exkursion ins Fähnern-Gebiet, 10. und 11. September, von H. EUGSTER	143
III. Prähistorische Exkursion ins Wildkirchli, 11. September, von E. BÄCHLER	154

Der Exkursion vorgängig boten die Herren A. LUDWIG und H. EUGSTER am Abend des 8. September im Hotel „Schiff“ eine kurze Orientierung über die geologischen Probleme des zu begehenden Gebietes. Jeder Teilnehmer erhielt:

1. Atlasblatt 4 (Blätter Flawil, Brunnadern, Herisau, Schwellbrunn), 1 : 25000, von A. LUDWIG.
2. Profile durch die ostschweizerische und zentralschweizerische Molasse, von E. BAUMBERGER.
3. Profile durch die ostschweizerische Molasse, von E. KESSELI.
4. Profile durch die ostschweizerische Molasse, von A. LUDWIG.
5. Profile durch die Fähnern, von H. EUGSTER.

I.

**Molasse - Exkursion.**

**9. September.**

*Programm:* St. Gallen-Herisau-Hundwilerbrücke-Teufelsmauern-Bömmeli- und Röhrenwaldtobel-Appenzell-Weissbad-Eugsttobel-Weissbad. *Führung:* A. LUDWIG.

Teilnehmer (die Liste enthält auch die erst am 10. und 11. September eingetroffenen Teilnehmer):

P. ARBENZ, Bern.  
 E. BAUMBERGER, Basel.  
 E. BÄCHLER, St. Gallen.  
 P. BECK, Thun.  
 Frl. W. BIRCHER, Unterwasser.  
 AUG. BUXTORF, Basel.  
 O. BÜCHI, Freiburg.  
 W. CUSTER, Lausanne.  
 H. EUGSTER, Trogen.  
 EL. GAGNEBIN, Lausanne.  
 E. GUTZWILLER, Küsnacht-Zürich.  
 M. JACOT GUILLARMOD, Les Verrières.  
 J. KARPF, Holderbank.

P. LIECHTI, Ostermundingen.  
 A. LUDWIG, St. Gallen.  
 H. MOLLET, Biberist.  
 H. RENZ, St. Gallen.  
 R. RUTSCH, Basel.  
 F. SAXER, St. Gallen.  
 G. SCHENK, Berneck.  
 D. TAPPENBECK, Trogen.  
 TIÈCHE, Zürich.  
 P. VOSSELER, Basel.  
 J. WAHRENBERGER, Rorschach.  
 FR. WEBER, Paradiso-Lugano.  
 A. WERENFELS, Basel.  
 E. ZÜRCHER, Basel.

Abfahrt vom Hotel „Schiff“ 7 Uhr morgens. Aus dem Weichbild der Stadt, wo das Quartär (Moränen, Schotter, auch Torf und jungquartäre Anschwemmung) bis 27 m tief liegt, führte uns das Gesellschaftsauto nach Bruggen und Stocken, wo ein kurzer Halt auf der Kräzerenbrücke Gelegenheit bot zu einigen Bemerkungen über die obere Süsswassermolasse und die südlich der Bundesbahnbrücke beginnende Meeresmolasse.

Die obere Süsswassermolasse (Tortonien nach der neuen Legende, Sarmatien nach ALB. HEIM in der „Geologie der Schweiz“) führt an der Sitter weniger Nagelfluh und mehr Mergel, als im Necker- und Thurgebiet. Im tiefsten Teil, an der Grenze gegen die helvetische Meeresmolasse, enthält die Nagelfluh des Tortonien ziemlich viel (ca. 20%) vorwiegend unterostalpines Kristallin, das nach oben langsam abnimmt bis zur bekannten Abtwiler und Degersheimer Kalknagelfluh, über welcher das Kristallin wieder zunimmt, besonders durch relative Anreicherung von basischen grünen Gesteinen.

Die vorwiegend kleingeröllige, viele gelbe Kalke enthaltende Degersheimer Kalknagelfluh („Schachengranit“ nach dem grossen Steinbruch bei der Station Schachen) ist nur 3—5 m mächtig. Mit der Nagelfluh ist oft ein der Breccie sich nähernder Sandstein vergesellschaftet, in welchem eckige Bruchstücke eines schwarzen Kalkes besonders auffallen, namentlich in den nur noch zeitweilig betriebenen Brüchen von Bistrich und von Degersheim. Die sehr widerstandsfähige Degersheimer Kalknagelfluh findet vielfache Verwendung für Brückenpfeiler (Sitterbrücke S. B. B., Viadukte der B. T.), Stützmauern, Unterführungen usw. Auf grosse Strecken fehlt die typische Ausbildung dieser sonst so auffälligen Bank, so von Ebersol bis gegen die Neutoggenburg hin, wo wenigstens die brecciose Fazies wieder auftritt. Auch der direkte Zusammenhang des Gesteins von Schachen mit der sehr ähnlichen Abtwiler Kalknagelfluh (Steinbruch bei Abtwil, verlassener Bruch bei Klausenmühle unter Schloss Oberberg) ist nicht nachweisbar. Die grosse, auf der topographischen Karte (vgl. auch Atlasblatt 4) immer noch eingezeichnete Felswand

bei Klausenmühle existiert schon längst nicht mehr; die Einzeichnung bezog sich auf den letztgenannten verlassenen Steinbruch.

Die der Degersheimer Kalknagelfluh benachbarten liegenden und hangenden Nagelfluhbänke wurden, obwohl arm an Kristallin, dennoch als bunt eingezeichnet, da man immerhin auf den ersten Blick einige kristalline Gerölle entdecken kann. Rötliches Bindemittel ist in der bunten Nagelfluh des Tortonien nicht selten und z. B. an der Sitter in der Nähe der Kräzerenbrücke schön zu beobachten.

Die Mergel der oberen Süßwassermolasse sind vorwiegend gelblich oder gelbgrau, seltener blaugrau. Rötliche Mergel sind ziemlich häufig, z. B. in der Nähe der Kräzerenbrücke. Auch schwärzliche Mergelbänder, oft zerbrochene Schneckenschalen enthaltend, kommen hie und da vor, so an der Bahnlinie Gossau-Herisau unter dem Ostgrat des Rosenberges. Kalkreiche weissliche und rötlich gefleckte Mergel sind oft recht hart und fest und nähern sich in Aussehen und Beschaffenheit dem Süßwasserkalk. Tonige und sandige Mergel mit wechselndem Kalkgehalt wiegen jedoch stark vor. In der Gegend zwischen Rüti und Neu-Rüdlen NE von Herisau wurden die ansehnlichen Mergelschichten früher für die Ziegelfabrikation ausgebeutet.

Der Sandstein ist im ganzen Tortonien nur von geringer Bedeutung. Doch trifft man in jedem grösseren Mergelaufschluss auch schwache Bänke eines wenig charakteristischen Sandsteins, dessen ohnehin geringe Festigkeit bei der unbedeutenden Schichtmächtigkeit durch die Verwitterung noch herabgesetzt wird, so dass eine praktische Verwertung nur für untergeordnete Zwecke möglich ist.

Bei der Sitterbrücke S. B. B. und an zahlreichen anderen Stellen wurden in der oberen Süßwassermolasse folgende, von E. BAUMBERGER bestimmte Fossilien gefunden:

*Cepaea silvana* KLEIN  
*Clausilia helvetica* MAYER  
*Cepaea eversa* LARTETI BOISSY  
*Tropidomphalus incrassatus* KLEIN  
*Limnaea dilatata* NOULET (selten).

Schon ausserhalb Atlasblatt 4, doch in geringer Entfernung, wurden beim Bahnhof Uzwil folgende Spezies gesammelt:

*Glandina porrecta* GOB.  
*Zonites (Aegopis) costatus subcostatus* SANDBG.  
*Cepaea silvana* KLEIN  
*Tropidomphalus cf. Zelli* KURR.  
*Tropidomphalus incrassatus* KLEIN.

Die Schneckenfauna von Uzwil (in der horizontalen Molasse) weicht von der im tieferen Tortonien gefundenen merklich ab und dürfte schon dem Oeningen angehören, obwohl *Cepaea silvana* und *Tropidomphalus incrassatus* immer noch auftreten. Im Gebiet von

Atlasblatt 4 mit ca. 30 eingezeichneten Fundstellen konnte *Glandina porrecta* bisher nirgends konstatiert werden, kann aber noch zum Vorschein kommen.

Den tieferen Teil des Tortonien nennt E. BAUMBERGER *Silvanaschichten*. Aber es darf nicht verschwiegen werden, dass eine der *Cepaea silvana* zum Verwechseln ähnliche Spezies tief hinabreicht und z. B. auf Frölichsegg bei Teufen schon an der Basis des noch Nagelfluh führenden oberen Aquitans auftritt. Ähnlich ist es mit *Cepaea eversa* LARTETI, die im Glattquellbach bei Schwellbrunn in sicherem Aquitan einen ununterscheidbaren Doppelgänger hat. Und bei Dietenberg SW von Herisau kommt an der eingezeichneten Fundstelle (die auf der Karte irrtümlich unter die Strasse geraten ist), in sicherem Tortonien eine *Clausilia* vor, die der für Aquitan charakteristischen *Clausilia antiqua* zum Verwechseln gleicht. — Die da und dort vorkommenden Spezies von *Unio* sind für die Altersbestimmung unbrauchbar.

Säugetierreste sind ausserordentlich selten. Im Rossloch bei Flawil fand der Referent einen Eckzahn und zwei Backenzähne, die nach verdankenswerter Mitteilung von H. G. STEHLIN einem Rhinoceriden von *Brachypotherium* Grösse angehören.

Unbedeutende Kohlevorkommnisse in der Nagelfluh, herrührend von eingeschwemmten Ästen und Stammstücken, zeigen eine sehr reine, glänzende Kohle (Pechkohle); auch sehr schwache, höchstens etliche cm mächtige Kohlenflöze kommen vor. Fossile Blätter sind nicht selten, aber meist schlecht erhalten; ohnehin sind die Pflanzen für die Stratigraphie wertlos.

Die Mächtigkeit des Tortonien ist bedeutend; sie beträgt von der Sitterbrücke S. B. B. bis Edliswil unweit Waldkirch wohl 1000 m.

Die Meeresmolasse im Sitter- und Urnäschprofil konnte auf der Exkursion nicht besucht werden; dennoch mögen hier einige Angaben folgen. Vor, bei und hinter dem Kubel konstatiert man folgende Gliederung:

Helvétien (marines Vindobonien) . . . . .	130—140 m
Limnischer Zwischenkomplex (Burdigalien)	140 m
Marines Burdigalien im Maximum . . . . .	50 m
Limnisches Burdigalien . . . . .	ca. 100 m

Das Helvétien (St. Gallerschichten i. e. S., Rotseeschichten, Belpbergschichten) führt Nagelfluh, Sandstein und Mergel. Die bunte Nagelfluh der beiden starken Bänke ist noch ziemlich reich an Kristallin (20%). Der Sandstein ist im stratigraphisch höchsten Teile plattig, doch wenig mächtig; blaugraue Farbe herrscht überall vor, besonders bei den sandigen Schiefermergeln, die mit dem Sandstein wechseln. Die helvetische Stufe keilt schon beim „Schloss“ an der Glatt hinter Herisau aus; die auffälligste Abnahme der Mächtigkeit erfolgt zwischen dem Heinrichsbad und dem Westende des Gübsenweiher.

In der Umgebung von Herisau kommt im Helvétien eine der Seelaffe ähnliche Schicht vor, ein harter Muschelkalk, der in älterer Zeit als Baustein benutzt wurde (Gestein des sehr alten Kirchturmes von Herisau).

Der Reichtum an Versteinerungen im Helvétien ist gross, doch haben A. FANK und R. RUTSCH bei der Revision der Nomenklatur die von MAYER-EYMAR aufgestellte allzugrosse Artenzahl stark reduziert. Die Spezieszahl der Zweischaler ist von 426 auf 62, die der Schnecken von 174 auf 53 zurückgegangen. Die meisten Versteinerungen sind Skulpturensteinkerne, zeigen also nicht das Schaleninnere.

Zwischen der Sitterbrücke S. B. B. und dem Elektrizitätswerk Kubel, sowie in den Tobeln über der Strasse Sturzenegg-Heinrichbad und beim „Schloss“ an der Glatt gibt es in den fossilführenden Sandsteinen und Schiefermergeln des Helvétien auch dünne, meist nur einreihige Geröllschnüre, deren Kalkgerölle wie wurmstichig erscheinen und im Innern Bohrmuscheln beherbergen. Außerdem sind im Helvétien auch Balanen und Seeigel zu erwähnen; sehr selten sind Haifischzähne und Korallen.

Den nach Osten abnehmenden, nach Westen rasch zunehmenden limnischen Zwischenkomplex setzen Nagelfluh (mit eingelagerten Sandsteinschmitzen), mässig harte Sandsteine und verschiedenfarbige Mergel zusammen. An mehreren Stellen sind schlechterhaltene *Helices*, kleine nichtssagende Planorben, eine stratigraphisch wertlose *Unio spec.* und andere Süsswassermollusken gefunden worden, die eine sichere Einreihung nicht ermöglichen. Doch ist aus den weiter östlich konstatierten Verhältnissen ersichtlich, dass dieser Komplex schon dem Burdigalien angehört. — Das Auftreten limnischer Schichten zwischen Helvétien und marinem Burdigalien wiederholt sich im nahen Vorarlberg in der Gegend von Bregenz.

Das marine Burdigalien („Luzernerschichten“) tritt in sehr geringer Mächtigkeit, aber durch zwei gute Fundstellen genügend nachgewiesen, an der Urnäsch südlich vom Kubel zutage; doch schon westlich vom Tobelübergang Sturzenegg-Wald lässt sich keine Spur mehr von dieser marin Schicht wahrnehmen, die also schon 4 km weiter östlich auskeilt, als das marine Helvétien, in Übereinstimmung mit der auch anderwärts bekannten Tatsache, dass die Meerestransgression im Vindobonien weiter ausgreifend war, als im Burdigalien. Ähnlich wie bei Luzern zeigen die wenigen Fundstellen des marin Burdigalien an der Urnäsch und weiter östlich wohl zahlreiche Individuen (namentlich *Cardium commune* MAYER), aber nur wenige Spezies. Übrigens sind die burdigalensischen marin Fundstellen noch nicht systematisch ausgebeutet, da die Sammler sich hauptsächlich den bequemer gelegenen und reicheren Fundstellen des Helvétien bei St. Gallen und Herisau zuwandten. Auf der rechten Seite der Urnäsch liegt die burdigalensische Fundstelle hinter einer mächtigen Nagelfluhbank, deren Begehung durch das Mauerwerk eines alten Wasser-

ableitungskanales ermöglicht wird. Südlich von der marinen Fundstelle folgt noch limnisches Burdigalien in ca. 100 m Mächtigkeit; eine sichere Abgrenzung gegen das Aquitanien ist hier nicht möglich.

Die Weiterfahrt erfolgte über Winkeln und Heinrichsbad nach Herisau. Ein kurzer Halt bei der Strassenkehre unter P. 734 bot den Blick auf das Breitfeld (würmeiszeitliche Schotter) und mehrere Moränenwälle der Umgebung, wie auch auf den Berghang zwischen Dorf Abtwil und der von altglazialen Schottern umsäumten Höhe von Steinegg (911 m). Für etliche Details sei hier auf zwei die Glazialbildungen betreffende Arbeiten des Referenten hingewiesen<sup>1)</sup>.

Hinter Herisau konnte am gegenüberliegenden Hang bei Hofegg und hinter Bühl der Verlauf der auskeilenden helvetischen Meeresmolasse gezeigt werden, die beim „Schloss“ zum letztenmal durch Fossilien nachgewiesen ist und erst am Zürichsee wieder auftritt. Im Neckertal und Toggenburg müssen marines Vindobonien und Burdigalien durch Süßwasserfazies vertreten sein, in einer Mächtigkeit von 450—500 m, wovon  $\frac{1}{3}$  auf das Vindobonien und  $\frac{2}{3}$  auf das Burdigalien entfallen. Nagelfluhbänke wechsellagern mit Mergel und Sandstein. Die Abgrenzung ist nach oben und unten schwierig, da charakteristische Horizonte fehlen und die sehr spärlichen und schlecht erhaltenen Fossilien nicht entscheidend sind. Immerhin gibt die Einzeichnung auf Atlasblatt 4 einen raschen Überblick auf den Verlauf der Grenzregion zwischen oberer und unterer Süßwassermolasse. Auffallend und fast unerklärlich ist die geringe Mächtigkeit des Burdigalien (300—350 m), verglichen mit Tortonien und Aquitanien. Persönlich war der Referent eher geneigt, das Burdigalien bis zur Basis der 4. Nagelfluhzone reichen zu lassen, d. h. bis Kreuzwald, Taschenberg, Riesewald, Arnig usw. (vgl. Atlasblatt 4), musste aber, nachdem die Fossilien der beiden guten Fundstellen Lustmühle und Hombergtobel durch E. BAUMBERGER bestimmt waren, auf diese Absicht verzichten.

Im Vorbeifahren konnte beim Steinbruch hinter Moos in der südlichsten Nagelfluhbank des oberen Aquitans ein seltener Fall beobachtet werden: Unterlagerung der Nagelfluh durch gut gebankten Sandstein statt durch Mergel. Das Fallen ist hier schon merklich steiler als bei Herisau und beträgt 40 bis 42° NNW. Die Nagelfluh des oberen Aquitans ist ausgezeichnet bunt und führt (namentlich im Neckertal) bis 40% Kristallin. Man tritt nun in den tieferen und mächtigeren Teil des nordfallenden Aquitans, in die nagelfluhfreie Zone des granitischen Sandsteins. Der schon oft beschriebene granitische Sandstein (St. Margrethener- oder Bollingersandstein,

<sup>1)</sup> Die chronologische Gliederung der eiszeitlichen Ablagerungen zwischen Säntis und Bodensee. Jahrbuch 1929/30 der St. Gall. Naturw. Gesellschaft, 65. Bd. — Auszug aus dieser Arbeit unter gleichem Titel in den Eclogae 1931, Heft 1. Dort findet sich auch ein kurzes Literaturverzeichnis für das Eiszeitalter.

Bildhausersandstein) ist charakterisiert durch seinen grossen Gehalt an freiem und gebundenem Quarz, durch zahlreiche rote Feldspatkörnchen (nicht zu verwechseln mit rotem Hornstein) und durch relativ geringen Kalkgehalt, wie auch durch das Auftreten in massigen, im Innern der Schichtung entbehrenden Bänken und durch das Fehlen einer Verwitterungsrinde. Die Druckfestigkeit schwankt von 500 bis 600 kg auf den  $\text{cm}^2$ , die Wasseraufnahmefähigkeit beträgt 2,4%—3%. Als trefflicher, in beliebig grossen Quadern leicht zu gewinnender und leicht zu bearbeitender Baustein wurde er früher in der ganzen Zone von St. Margrethen im Rheintal bis zum Ricken und Zürichsee in zahlreichen Brüchen ausgebeutet, von denen heute viele aufgegeben sind oder nur noch gelegentlich betrieben werden.

In der Zone des granitischen Sandsteins kommen aber auch härtere und feinkörnigere Bänke mit gelblicher Verwitterungsrinde vor, der sogenannte Teufener Pflasterstein oder Heidenerstein, der als Besetzestein verwendet werden kann (Steinbruch beim Säntisblick östlich von Schwellbrunn). Auch der Bruch bei P. 882 m unter dem Taschenberg unweit Waldstatt liefert etwas härteres Gestein.

Die massigen Bänke des granitischen Sandsteins wechsellagern mit rötlichen, bläulichen, grünlichen, gelblichen, grauen und schwärzlichen Mergeln; in diesen bunten Mergeln mit ihren zahlreichen Farbennuancen nehmen jedoch die rötlichen Mergel, obwohl z. B. in der Umgebung der Hundwilerbrücke ziemlich häufig und mächtig, doch nicht eine so dominierende Stellung ein, dass die Bezeichnung „Rote Molasse“ gerechtfertigt wäre, die überhaupt in der ganzen ostschweizerischen Molasse keinen Sinn hat oder höchstens ganz lokal berechtigt wäre.

Bei der neuen Hundwilerbrücke stieg man aus und würdigte neben den geologischen Verhältnissen auch den kühnen, wuchtigen und doch eleganten Brückenbau. Die stete Gefährdung der alten, jetzt aufgegebenen Strasse erfolgte nicht durch Felsrutsch über Schichtflächen, sondern durch Absturz von Felsblöcken von den Schichtköpfen der linken Urnäschseite; Quer- und Längsklüftung waren vorbedingend für die Lockerung der Absturzblöcke; in bescheidenem Masse mag auch Erweichung der Mergel mitgewirkt haben.

Die Zone des granitischen Sandsteins ist in der Ostschweiz ungemein arm an Fossilien. Besser ist die Ausbeute in dem höheren, noch Nagelfluh führenden oberen nordfallenden Aquitanien. Im Hombergtobel hinter Brunnadern, E unter dem Köbelisberg, konnten in einer Schicht von Süßwasserkalk über zwei Nagelfluhbänken auf der linken Tobelseite folgende Fossilien gesammelt werden, die nach E. BAUMBERGER für oberstes Aquitan sprechen:

*Cepaea rugulosa* ZIETEN  
*Vivipara pachystoma* SANDBERGER  
*Ena hassiaca* WENZ

*Melania Escheri*, var. *grossecostata* KLEIN  
*Unio inaequiradiatus* GÜMBEL, WOLFF.

Die Melanien treten hier als sogenannte „Mumien“ auf, mit 2—3 mm dicker, dunkelgrauer, harter, aussen rauher Kruste, nach deren Zerschlagen die guterhaltenen Fossilien schön hervortreten.

Fast die gleiche Molluskenfauna wurde auch an der Fundstelle unterhalb Lustmühle an der Basis des grossen Nagelfluh-Kiesbruches zwischen St. Gallen und Teufen konstatiert. Hier fand der verstorbene treffliche Sammler O. KÖBERLE auch etliche Zähne eines kleinen Säugers, der jedoch nach H. G. STEHLIN eine sichere stratigraphische Zuweisung nicht ermöglicht.

Die Mächtigkeit des ganzen nordfallenden Aquitanien beträgt weit über 1000 m und wurde in der Legende und den Bemerkungen zur Karte etwas zu niedrig angegeben.

Auf beiden Seiten der Urnäsch, bei Steblen und Hundwil, stösst man auf Moränen in z. T. undeutlichen Wällen, beim Friedhof Hundwil auch auf ein Schotterfeld. Über Hundwil nach Aeschen gelangt, stieg die Gesellschaft über das Moränengelände des Frühmoos und den Steilhang der rechten Urnäschseite nach den Teufelsmauern ab, jenen eigentümlichen Felswänden bei, vor und hinter der Mündung des Murbaches. Es sind, die kleineren mitgerechnet, über 20 saigere oder um 90° schwankende Bänke eines fein- bis grobkörnigen kalkreichen Sandsteins; mit diesen widerstandsfähigen Schichten wechseln graue und gelbliche tonige und kalkreiche Mergel, die leichter austittern und enge Kamine mit senkrechten Seitenwänden bilden. Die Mächtigkeit der Sandsteinbänke beträgt durchschnittlich 1 m, nur wenige erreichen 2—3 m oder etwas darüber. Vom Urnäschübergang Waldstatt-Auen (723 m) herkommend, trifft man die nördlichste Bank dieser steilgestellten Zone gut 100 m südlich vom Steg auf der rechten Urnäschseite; die letzte oder südlichste ist auf der gegenüberliegenden Flusseite gut sichtbar, wenn man vom Frühmoos auf schmalem Weglein über die steile bewaldete Ecke nach der Urnäsch absteigt. Zwischen der Murbachmündung und dem von der rechten Seite herabkommenden Klarlochbach sind die Mauern am dichtesten gedrängt, die engen Kamine besonders auffällig, und mehrere Bänke sehen infolge regelmässiger, in zwei verschiedenen Richtungen verlaufender Klüftung fast aus wie riesige künstliche Trockenmauern. Das sind die Teufelsmauern im strikten Sinne; der Name mag auf die ganze, steilgestellte bis saigere, 400 m mächtige Partie übertragen werden, die zu den grossartigsten und wildesten Aufschlüssen der ostschweizerischen Molasse gehört. Als Ursache der erwähnten eigentümlichen Klüftung können in Betracht fallen: 1. Primäre Entstehung (Trockenrisse?); 2. Druckwirkung bei der Aufrichtung der Schichten; 3. nachträgliche Entstehung durch die Einflüsse der Verwitterung. Auf Kluftflächen des Sandsteins ist Kalkspat sehr häufig, meist in

Rhomboedern, z. T. auch in gut ausgebildetem hexagonalem Prisma mit aufgesetztem Rhomboeder. Auf der rechten Seite des Klarlochbaches tritt als unerwartetes Vorkommnis eine 10 m mächtige massive Bank eines Sandsteins von durchaus granitischem Typus auf. Er enthält zahlreiche rote Orthoklaskörnchen, sieht dem aquitanischen granitischen Sandstein sehr ähnlich, muss aber älter sein und ist dem Stampien zuzuweisen.

Unter der Nordwestecke der Lichtung Frühmoos folgen zunächst mächtige Schichten von gelblichem Mergel mit steilem Südfallen; dann tritt man flussaufwärts in eine zweite, stratigraphisch etwas höhere Sandsteinzone. In ansehnlichen, gutgebankten Rippen tritt der sogenannte „Appenzellersandstein“ sowohl an den Uferwänden der Urnäsch, als auch östlich und westlich an den Bergseiten prägnant hervor, ein kalkreicher, harter, gelb anwitternder, mittel- bis grobkörniger, oft klüftiger Sandstein, der da und dort in kleinen Brüchen ausgebeutet wird. Bei einer Probe in Bühler ergab sich folgendes Resultat: Spez. Gewicht 2,75. Wasseraufnahme 0,9%. Druckfestigkeit 1634 kg auf den  $\text{cm}^2$ . Auch in dieser Sandsteinzone gibt es an der Urnäsch noch einige wilde Schluchtpartien, namentlich unter dem Sajensteg. Alles fällt nach SSW, der Fallwinkel nimmt nach Süden ab, beträgt aber immer noch über  $40^\circ$ . Sandstein und Mergel mögen sich in der Mächtigkeit ungefähr das Gleichgewicht halten.

Teufelsmauern und Appenzellersandstein bilden zusammen den an der Urnäsch ca. 800 m mächtigen stampischen Komplex. Fossilien sind äusserst selten. Das brackische Stampien mit Cyrenen und kleinen Cardien fehlt an der Urnäsch, wie auch an der Sitter und tritt erst zwischen Kronberg und Säntis auf. Bei den Teufelsmauern wurde nebst unbrauchbaren Schneckenresten und wertlosen Pflanzenresten ein unbestimmbarer Reptilienzahn gefunden. Auch der Appenzellersandstein ist nahezu fossilleer; sicher ist nur die zu wenig charakteristische *Cepaea rugulosa*. Nach Gesteinscharakter und tektonischer Stellung muss das Stampien der nördlichen Antiklinalzone dem höchsten Teil dieser Stufe zugewiesen werden und wäre also nach der neuen Legende oberstes Oligozän.

Die Teufelsmauern bilden die zentrale Partie der in der älteren Literatur als nördliche Hauptantiklinale ( $A_1$ ) bezeichneten grossen Lagerungsstörung. Dem von E. BAUMBERGER für diese Gegend gezeichneten Profil sind folgende Tatsachen gegenüberzustellen: Eine Überschiebung lässt sich hier nicht beobachten, höchstens kann es sich um eine Anschiebung von nicht sehr bedeutendem Ausmass handeln. An der Urnäsch beginnen die Störungen nördlich vom Steg 723 m (Waldstatt-Auen) mit einem deutlichen kleinen, noch zu der granitischen Sandsteinzone (Aquitaniens) gehörenden sekundären Gewölbe. Nach einer undeutlichen kleinen Synklinale steigt der Fallwinkel rasch auf über  $70^\circ$  NNW, immer noch im granitischen

Sandstein, der auch südlich vom Steg noch eine kurze Strecke anhält. Etwas über 100 m südlich vom Steg tritt man in die schon beschriebene Zone der Teufelsmauern, den Kern der nördlichen Hauptantiklinale. Diese alte Bezeichnung für die grosse nördliche Lagerungsstörung kann beibehalten werden trotz modifizierter Ansichten über die tektonischen Vorgänge, denn die antiklinale Schichtstellung ist beiderseits der Teufelsmauern sehr deutlich und das Landschaftsbild beherrschend vorhanden. Doch liegt schwerlich eine Antiklinale im alten Sinne vor mit (abgewitterter) Gewölbebiegung und sich gegenseitig entsprechendem Nord- und Südschenkel. In Nordschenkel fehlt ein Äquivalent für den südfallenden kalkreichen Sandstein (Appenzellersandstein), im Südschenkel fehlt die im Nordschenkel so mächtige Zone des aquitanischen Sandsteins. Die letztgenannte Unstimmigkeit würde allerdings durch das wahrscheinlich zutreffende Argument behoben: Der granitische Sandstein des Nordflügels ist das detritische Äquivalent der südfallenden dritten Nagelfluhzone (Gäbris—Hundwilerhöhe—Hochham). Aber um Abscherung des Stampien vom Untergrund und um mässigen Schub nach Norden kommt man nicht herum, falls man den 400 m mächtigen Komplex der Teufelsmauern nicht als gedoppelt, sondern als normales, einheitliches Schichtpaket ansieht. Wenn man sich fragt, wie die einst fast horizontal gelagerten Schichten in die heutige saigere Stellung gelangen konnten, so ergibt sich folgende Reihe von Vorgängen als möglich und wahrscheinlich: Aufstauung einer schwach gewölbten Antikinalzone durch Druck von Süden; Längsscheitelbruch, einer vielleicht schon durch Erosion geschwächten Zone folgend; Herauspressen der vom Untergrund abgescherten und am mächtigen Aquitan des Nordflügels sich stauenden stampischen Schichten in senkrechte Stellung; Andauern des Druckes und der Antriebung (nicht Überschiebung!) bis zur Unterschiebung des Stampien unter das nördliche Aquitan. Mit dieser Auffassung, die mit Vorbehalt (zwei kleine Fragezeichen) in der Karte und in den Erläuterungen vertreten ist, würde die auch in anderen Profilen konstatierte Tatsache stimmen, dass die Anzeichen intensiver tektonischer Beanspruchung (kleine sekundäre Gewölbe und Mulden, zerrissene und verschleppte Sandsteinbänke, gefältelte und stark gequälte Mergel, zahlreiche Harnische, reichliche Kalzitbildung) nicht in der zentralen stampischen Zone besonders häufig auftreten, sondern an deren Nordwand in den tiefsten Schichten des aquitanischen granitischen Sandsteins und der zugehörigen bunten Mergel. — Auf der rechten Murbachseite wurden im steilgestellten Stampien auf nach Norden schauenden Schichtflächen erhabene Ausfüllungen von Trockenrissen und halbzylindrisch vortretende Wülste (Tierfährten?) gefunden, die für Unterseite einer Schicht sprechen und also zu der geäusserten Ansicht über die tektonischen Vorgänge stimmen würden. Doch genügt dieser Beweis nicht völlig, denn das Gebiet der Teufelsmauern reicht noch so viel weiter nördlich, dass

ein Gedoppeltsein der stampischen Schichten nicht absolut ausgeschlossen wäre. Wäre aber eine Doppelung vorhanden, so müsste man sich doch wieder der alten tektonischen Auffassung nähern; man hätte jedoch an eine schiefe Antiklinale zu denken mit senkrechter geometrischer Antiklinalebene und sehr steil südfallender geologischer Antiklinalebene. In diesem Zusammenhang ist auch noch folgende interessante Tatsache zu erwähnen: „Teufelsmauern“ gibt es in nach Osten abnehmender Mächtigkeit auch an der Sitter und am Rotbach, nach Westen abnehmend auch zwischen Urnäsch und Necker. Parallel mit der Abnahme der Teufelsmauern geht jeweilen auch ein Abnehmen des südfallenden Appenzellersandsteins. In der Gegend Säge zwischen Wald und Haggen (Blatt Trogen) gerät die grosse Störungszone gar in die Basisbänke der Gäbris-Nagelfluh hinein und man trifft da saigere, ja sogar nordfallende Nagelfluhbänke, überhaupt höchst verwinkelte Verhältnisse, deren Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist.

Zu den Wirkungen des tektonischen Druckes gehören auch zwei fast überall mehr oder weniger deutlich zu beobachtende Kluftsysteme. Die Längsklüftung folgt annähernd der allgemeinen Streichrichtung, fällt aber entgegengesetzt zum Schichtfallen, mit letzterem meist einen um  $90^{\circ}$  schwankenden Winkel bildend. In kleineren Aufschlüssen sind Längsklüftung und wahre Schichtung oft kaum auseinander zu halten. Die Querklüftung steht sehr häufig senkrecht zur Streichrichtung; oft weicht sie, je nach der Ausweichungsmöglichkeit, mehr oder weniger stark nach Osten oder Westen ab. Beide Kluftsysteme begünstigen den Absturz von Felsblöcken auf der Schichtkopfseite.

Es ging gegen Mittag, als man über das Frühmoos nach Aeschen zurückgelangt war und man lagerte sich zu fröhlicher Rast im Freien mit Verpflegung aus dem Rucksack. Der Hügel 839 m bei Aeschen ist auf gleiche Weise abgetrennt worden, wie der markige Spitzbühl (851 m) bei Zürchersmühle und die kleinen Hügel beim Friedhof Urnäsch. Es handelt sich um zersägte Sporne; die Arbeit besorgten die durch den 850—900 m hochstehenden Gletscher an die Bergseite gedrängten, aus schon eisfreiem Gebiete kommenden Bäche. Die Bäche von Sandgrub und Schoos kehrten nach dem Schwinden des Gletschers in die alte Richtung zurück; der Kronbach (Weissbach der Karte) dagegen behielt die neue Richtung bei und fliesst heute in sonderbar gerichteter Schlucht zur Urnäsch.

Nicht weit südlich von Aeschen tritt man in die wohl 1200 m mächtige Zone der südfallenden Nagelfluh der Hundwilerhöhe (= 3. Nagelfluhzone). Sie wird aus über 30 Nagelfluhbänken mit zwischenlagernden Sandsteinen und Mergeln gebildet; die zahlreichen Nagelfluhrippen geben der rassigen, reichgetreppten Landschaft das Gepräge, besonders in der Umgebung von Zürchersmühle und von Urnäsch bis Teufenberg. Die Basisbänke auf der

Nordseite des Bergzuges Hundwilerhöhe-Hochham sind noch vorwiegend Kalknagelfluh, enthalten jedoch hin und wieder Gneise, sind von ansehnlicher Festigkeit und man findet grössere Blöcke dieser Nagelfluh oft im Erratikum. Von der 4. oder 5. Bank an treten immer häufiger rote Granite und andere kristalline Massengesteine, auch Gneise in grösserer Zahl auf und es steigt allmählich der Gehalt an Kristallin auf über 30%. Gerölle aus den unterostalpinen Decken sind vorherrschend. Überaus spärlich sind, wenigstens scheinbar, die Gerölle aus der oberostalpinen Decke (Silvretta) und schwer verständlich ist das Fehlen der in der Silvrettagruppe so massenhaft vertretenen Amphibolite. — Sandstein und Mergel zwischen den Nagelfluhbänken fallen wenig in die Augen und werden in der Mächtigkeit meist unterschätzt. Im Flussbett der Urnäsch beobachtet man mächtige Plattenschüsse von Sandstein und ansehnliche Abrisse von meist gelblichen oder gelbgrauen Mergeln mit vereinzelten schwachen, dunkeln Bändern.

Die Ansichten über das Alter der südfallenden Nagelfluhzone Gábris-Hundwilerhöhe-Hochham sind geteilt. E. BAUMBERGER betrachtet sie als aufgeschobene Schuppe von stampischem Alter; höchstens für die obersten, jüngsten Bänke will er aquitanisches Alter zugeben. Der Referent muss die ganze Zone dem Aquitanien zuweisen, da er eben von dieser Nagelfluh den aquitanischen granitischen Sandstein des Nordflügels herleitet. Für Aquitan spricht die relativ gute Fundstelle Zwislerbach am Necker; dagegen gibt es in den tiefsten Bänken eine Stelle (Schlössli hinter Haslen) mit Fossilien, die nach E. BAUMBERGER für Stampien zeugen. — Die bestehenden Differenzen lassen sich teilweise auf folgende Formel bringen: E. BAUMBERGER hält die Gábriszone für das stratigraphische und tektonische Äquivalent von Rigi und Rossberg; der Referent dagegen ist der Ansicht, dass Rigi und Rossberg in der Ostschweiz durch Speer und Stockberg vertreten sind<sup>1)</sup>. Nördlich von Gábris-Hundwilerhöhe-Hochham sind noch niemals brackische Schichten gefunden worden, was doch der Fall sein müsste, wenn Gábris und Rigi gleichzusetzen wären. — Entschieden zurückzuweisen ist die von E. KESSELI vorgenommene Einreihung der bunten Nagelfluh der Hundwilerhöhe in das Burdigalien und Vindobonien.

Beim Bömmeli im Tal des Kronbaches stieg man aus, um die im Bömmelitobel und Röhrenwaldtobel gut sichtbare 1. Synklinale zu begehen. Im Bömmelitobel beobachtet man an dem nicht eingeziehenen Weglein über der Bachmündung, wie das Südfallen immer flacher wird; dann verdeckt Schutt auf kurze Distanz das Anstehende; südlich vom Schutt konstatiert man schon schwaches

<sup>1)</sup> A. BUXTORF erwähnt 1910, dass Rigi und Speer gemeinhin in den gleichen Rang gestellt werden (Erläuterungen zur geologischen Karte des Bürgenstocks, Basel 1910).

Nordfallen, das tobelaufwärts immer steiler wird. Auf der linken Bachseite trifft man bei den ersten  $20-25^\circ$  nordfallenden Schichten einen pflanzenreichen plastischen Mergel, der auch kleine Planorben, selten eine etwas grössere Schneckenspezies und kleine Muschelchen führt. — Noch besser ist die Synklinale im westlich folgenden Röhrenwaldtobel aufgeschlossen. Hier ist auf der rechten Tobelseite auch der Muldenboden als horizontale Nagelfluhwand sichtbar und südlich davon zeigt eine vom Bach torartig durchbrochene mächtige Nagelfluhwand das hier noch mässige Nordfallen ( $25^\circ$ ), das bachaufwärts immer steiler wird und in den südlichen Bänken in saigere oder um  $90^\circ$  schwankende Stellung übergeht. In diesen beiden Tobeln ist nach dem übereinstimmenden Urteil erfahrener Kenner die Synklinale so deutlich, wie kaum eine andere in der ganzen schweizerischen Molasse, und jeder Versuch, diese Synklinalstellung in eine Überschiebung umzudeuten, muss abgelehnt werden. Wenn KAUFMANN und GUTZWILLER nicht wagten, in ihren Profilen die Muldenbiegung einzuziehen, so liegt der Grund darin, dass beide Forscher nur das weiter westlich gelegene Färchentobel kannten, in welchem die Biegung nicht mehr oder höchstens noch in schwacher, zweifelhafter Andeutung zu sehen ist. In der Tat ist im ganzen Gebiet zwischen Necker und Rhein die Synklinalbiegung nur in den erwähnten beiden Tobeln (Bömmeli und Röhrenwald) sichtbar. Es ist denkbar, dass die Synklinale im grössten Teile ihres Verlaufes gebrochen ist und dass der Südflügel gegen den Nordflügel schwach angeschoben wurde, was aber von einer Überschiebung grundverschieden ist. Für die Hauptstreitfrage — Überschiebung im Gebiet der grossen nördlichen Antiklinale — spielt übrigens diese Synklinale eine nebensächliche Rolle, denn auch in einem aufgeschobenen Gebiet kann eine richtige Synklinale vorkommen. H. MOLLET verzeichnet solche in seiner Profilserie zur geologischen Karte Schafmatt-Schimberg.

Vom Moränenwall östlich des Röhrenwaldtobels kehrte man zum Bömmeli zurück zur Weiterfahrt nach Jakobsbad und Gonten. Jakobsbad war in der älteren Literatur unter dem Namen Rohrermühle bekannt. Das Kloster Leiden Christi steht auf den südlichsten senkrechten Nagelfluhschichten des steilgestellten Südflügels der 1. Synklinale. Man musste darauf verzichten, von Jakobsbad aus einen Abstecher südwärts in das stampische, vorwiegend steil südlich fallende Sandstein- und Mergelgebiet der 2. Antiklinale zu machen. Von stampischem Alter ist auch die im höheren Teil bunte Nagelfluh des Kronberges, da in den stratigraphisch höchsten Schichten noch *Clausilia Escheri* MAY. gefunden wurde. In der 2. Antiklinalzone sind keine Gewölbebiegungen zu beobachten; dagegen stösst man gegen den Kaubach hin auf deutlich nordfallende Schichten (am Kaubach in ca. 875 m Höhe gut sichtbar); auch auf der Nordseite des leider schlecht aufgeschlossenen Hirschberges trifft man einen Komplex nordfallender Sandsteine und Mergel, ebenso gegen das

Rheintal hin in der Gegend Warmesberg-Bächis; es scheint sich in der Tat nicht nur um lokale Stauchungen, sondern um eine durchgehende Zone mit Nordfallen zu handeln; nur zwischen Steintobel und Sitter ist diese Zone noch nicht sicher nachgewiesen. — In der Gegend von Gonten konnte auf die nahe Fundstelle Stanzlis hin gewiesen werden, die relativ gute Fossilien geliefert hat. Mangel an Zeit erlaubte es nicht, in den Torfmooren von Gonten und Gontenbad die einzige Stelle aufzusuchen, wo heute noch Dopplerit gefunden wird, jenes eigentümliche elastische Mineral, das früher fälschlich als „Pechkohlentorf“ bezeichnet wurde.

Aus der Gegend von Gontenbad konnte, allerdings auf grosse Distanz, am südlich ansteigenden Berghang der schon auf der topographischen Karte deutlich hervortretende Moränenwall von Schörpfen (1103 m) gezeigt werden. Er ist der höchstgelegene hocheiszeitliche Moränenwall der ganzen näheren und weiteren Umgebung des Säntisgebirges. Nach seiner wohlerhaltenen prägnanten Form müsste man ihn der Würmeiszeit (Maximum) zurechnen. Berechnet man jedoch die Grenzen der Würmvergletscherung nach der Beck'schen Methode unter Annahme einer Depression der Schneegrenze um 1200 m, so läge der Wall von Schörpfen weit ausserhalb und oberhalb des Würm-Maximums und müsste der vorletzten oder grossen Eiszeit (Riss) zugewiesen werden, was zu folgenden Bemerkungen nötigt:

Nur mit schweren, ausdrücklich geäusserten Bedenken wurde die Ausscheidung risseiszeitlicher Ablagerungen vorgenommen. Und diese Bedenken sind nach neueren Beobachtungen und Überlegungen wahrlich nicht geringer geworden. Die Einreichung der Wälle in der Umgebung von Winkeln, Gossau und Flawil war äusserst schwierig und doch musste man von hier ausgehen. Erst in jüngster Zeit glaubte der Referent zu erkennen, dass die Moränenwälle Bild-Gründenwald (unweit Winkeln), Moosburg-Galgenrain bei Gossau und Lören (über Enzenbühl) bei Flawil doch nicht das Schlierenstadium s. s. repräsentieren, sondern eines (vermutlich das mittlere) der bisher für die Ostschweiz weit unterschätzten Zwischenstadien 3a, 3b, 3c, die nach ALBERT HEIM und J. HUG zwischen Schlierenstadium und Zürichstadium einzuschalten sind und gerade in unserer Gegend ungeahnte Bedeutung erlangen. Schlierenstadium und Würm-Maximum sind alsdann entsprechend höher zu rücken und man müsste den altbekannten ausgeprägten Wall Rain-Hub als das eigentliche Schlierenstadium betrachten, während die höher gelegenen ansehnlichen Moränen- und Schottermassen von Schachen und Egg (unweit Degersheim) dem Würm-Maximum zuzuweisen wären. Spärliches Erratikum reicht allerdings überall noch merklich (meist 50—100 m) höher, müsste aber nicht mehr einer besonderen Eiszeit zugewiesen werden, sondern liesse sich als äusserster kurzer Vorstoss der Würmvergletscherung deuten, etwa nach folgendem Schema:

Würm-Maximum ( $w_1$ ) {  $w_{1a}$  Äusserster kurzer Vorstoss ohne deutliche Wälle  
 $w_{1b}$  Oberste deutliche Wälle, grössere Moränen- und Schottermassen.

Man wäre dann auch nicht mehr genötigt, mit einer gewissen Willkür einzelne hochgelegene Blöcke, wie z. B. den altbekannten grossen Schrattenkalkblock beim Kreuz am Gipfel des Regelstein (1318 m) einer besonderen Eiszeit zuzuschreiben. Man käme folgerichtig dazu, für das Jungdiluvial nur noch die letzte Vergletscherung gelten zu lassen; denn die PENCK'schen Rissablagerungen lassen sich schwerlich in BAYER's Jungdiluvial unterbringen.

Dass in der ganzen Ostschweiz kein hocheiszeitlicher Moränenwall in über 1100 m Höhe zu finden ist, kann dahin gedeutet werden, dass im Würm-Maximum die Depression der Schneegrenze nicht nur 1200 m, sondern mindestens 1300 m betrug, namentlich, wenn man die heutige Schneegrenze am Säntis etwas höher als 2400 m ansetzt. Bei einer Depression von 1300 m musste aber der durch Konfluenz und Transfluenz bewirkte Stau das Nährgebiet dermassen vergrössern, dass alle Berechnungen nach der BECK'schen Methode illusorisch werden; sogar bei einer Depression von nur 1200 m wurde dieser Umstand bei so flachen Talböden wie Wasserauen-Weissbad-Appenzell vielleicht unterschätzt. Dagegen mag die Beck'sche Formel gute Resultate liefern für alle Phasen, die jünger sind als Schlierenstadium.

Aus der älteren Literatur sind zwei erratische Blöcke bekannt, die in ihrer Höhenlage ganz aus dem Rahmen fallen, wenn man sie mit dem höchstgelegenen, noch einigermassen zusammenhängenden Erratikum des Thur- und Rheingletschers kombinieren will, mag dasselbe nun der letzten oder vorletzten Eiszeit zugerechnet werden. Es sind die Blöcke an der Hulftegg unter Wolfegg (984 m) und auf dem Schauenberg (870 m) bei Elgg. Beide Blöcke liegen anscheinend zu hoch und man wäre eher geneigt, sie derjenigen Vereisung zuzuschreiben, welche in der Nähe von Bauma im Tösstal den auf über 900 m ansteigenden Deckenschotter lieferte. Bei der Festlegung der Grenzen der vorletzten oder grösssten Vergletscherung wurde im Norden und Nordwesten der Schweiz vorwiegend auf Blöcke abgestellt, die vielleicht eher einer altdiluvialen Phase zuzuweisen sind. Diese schwierigen Fragen, die nicht in engem Raume zu lösen sind, betreffen selbstverständlich das grosse Problem Penck'sche Riss-eiszeit—grosse helvetische Eiszeit—Hochterrassen- und Rinnen-schotter, wie auch die Zahl der Eiszeiten überhaupt.

Die Exkursionsteilnehmer mögen diese Abschweifung entschuldigen, an welcher der Wall von Schörpfen die Schuld trägt. Ebenfalls nur aus grosser Distanz konnte die Lage der stampischen Fundstelle Sollegg gezeigt werden, wo in ca. 1180 m Höhe an der Basis der Kronbergnagelfluh in ziemlich guter Erhaltung gefunden wurden: *Trip-*

*tychia (Clausilia) Escheri* MAYER, *Pomatias (Ericia) antiquum* BRGT., *Parachloraea oxystoma* THO., *Zonites subangulosus* ZIET. Aus der ganzen unteren Süßwassermolasse (Aquitanien + Stampien) zwischen Thur und Rhein sind jetzt ca. 70 Fundstellen bekannt, die mit wenigen Ausnahmen neu sind und bei der Kartierung entdeckt wurden. Doch nur eine sehr bescheidene Zahl von Stellen lieferte relativ gut erhaltene Fossilien, für deren gewissenhafte Bestimmung der Referent seinem Freunde E. BAUMBERGER zu grösstem Dank verpflichtet ist.

Zwischen Appenzell und Weissbad konnte bei Krüsi eine hart an der Strasse und Bahn gelegene tektonisch interessante, stark gequälte Felspartie vom Wagen aus besichtigt werden. Von der hier durchziehenden Kalknagelfluhbank ist ein mächtiger Block durch eine Überschiebungsbewegung völlig abgeknickt und kopfüber nordwärts in die angrenzenden Mergel und Sandsteine hineingeknetet worden. Die Sandsteine sind verbogen und zerrissen, die Mergel gefaltet und gefältelt. Es handelt sich wohl um eine Wirkung des Sax-Schwendi-bruches, nicht in dem Sinne, dass Kreide und Eozän bis hieher vorgedrungen wären, sondern um eine Aufschiebung von Stampien auf Stampien. Weiter nordwärts, im Nagelfluhzug Gábris-Saul-Hundwilerhöhe ist von einer Einwirkung der Säntisbrüche absolut nichts mehr wahrzunehmen.

Das Wetter hatte sich nach 2 Uhr nachmittags so bedrohlich gestaltet, dass man auf den im Weissbad vorgesehenen Halt verzichtete, um wenn möglich die entlegenste Stelle, das Eugsttobel, noch vor Ausbruch des Gewitters erledigen zu können. Fast wider Erwarten war das Befahren der über die Moränenterrasse von Trieberen nach Eugst führenden Strasse gestattet und zeitig langte man beim Tobelübergang 951 m hinter dem einsamen Heimwesen Eugst an. Nicht ganz 100 m (Luftlinie) durch das Tobel aufsteigend, gewahrt man auf der linken Tobelseite einen prächtigen grossen Aufschluss in brackischem Stampien (Horwerschichten). Die Schichten fallen steil (60—65°) nach Südsüdosten. Wenig mächtige Bänke eines ausserordentlich harten, beinahe fossilleeren Sandsteins wechseln mit weicheren, mergelig-sandigen Schichten, in welchen *Cyrena semistriata* DESH. häufig ist. Auch kleine *Cardien* kommen vor, aber selten. Manches Handstück wurde hier geschlagen; denn der Bach hat hier in den letzten Jahren aufgefüllt und das Arbeiten an der Felswand ist jetzt leichter, als zur Zeit der Entdeckung (1926). Eine zweite, stratigraphisch etwas tiefere Fundstelle auf der rechten (östlichen) Tobelseite, ziemlich hoch über dem Bach, wurde ebenfalls besucht; sie liefert auffallend kleine, bisher noch nicht bestimmte Zweischaler, auch sehr kleine *Cardien*, ist also immer noch brackisch. Man trifft die brackischen Schichten auch im benachbarten östlichen Eugsttobel, sowie, etwas reicher an *Cardien*, auch in dem untersten Teil des Rachentobels (hier Hagtobel genannt) zwischen Strasse und Weiss-

bach. Das sind bis jetzt in der subalpinen ostschweizerischen Molasse zwischen Linth und Rhein die einzigen bekannten Fundstellen mit brackischer stampischer Fauna; alles Suchen in den Tobeln von Potersalp, Schwägalp, sowie nördlich unter Stockberg und Speer war bisher vergeblich. Zur Ausbeutung eignet sich die besuchte Stelle im westlichen Eugsttobel weitaus am besten. Der brackische Komplex mag hier gegen 70 m mächtig sein; im hangenden Teil stösst man auf sehr ebenflächig spaltende Sandsteinplatten mit zahlreichen unbestimmbaren Pflanzenresten. Die brackischen Schichten werden von Nagelfluhbänken unter- und überlagert. Es ist eine reine ausgesprochene Kalknagelfluh; um so auffälliger ist der Glimmerreichtum in den brackischen Schichten.

Das Stampien zwischen Weissbach und Säntisgebirge überschiebt die bunte Nagelfluh des Kronberges. Diese schon früher von verschiedenen Autoren in Sammelprofilen behauptete Überschiebung wurde vom Referenten 1924 als möglich erachtet (Eclogae 1925, Nr. 1, S. 146), 1926 vorübergehend bestritten (Jahrbuch 1926 der St. Gall. Naturw. Ges., S. 88), nun aber entschieden zugegeben (Exkursionsprofil 1930). Das Ausstreichen der Schubfläche folgt ungefähr einer Mergelzone auf der rechten Seite des Sek- und Weissbaches. In dieser mergeligen, im Verlauf nach Osten auch Sandstein führenden Zone, findet sich am Sekbach eine merkwürdige, mehrfach gebrochene und in isolierte Pakete zerrissene grobgeröllige Nagelfluhbank, die für unsere ostschweizerischen Verhältnisse geradezu als „Riesenkonglomerat“ bezeichnet werden kann (Gerölle bis 83 cm Länge). Selbst im untern Teil des Eugsttobels, zwischen Strasse und Weissbach, ist diese Bank noch zu konstatieren, wenn auch weniger mächtig und mit geringerer Maximalgrösse der Gerölle. Man trifft das Riesenkonglomerat auch im Kräzerlgebiet unweit Grosskräzeren und Geisspeter, während anderwärts auf grosse Strecken im gleichen Streichen keine Spur davon zu finden ist.

Das Wetter hielt sich überraschend gut und man konnte auf der Rückfahrt auch noch die Kiesgrube bei Fötschen besichtigen. Bei sehr deutlicher unregelmässiger Schiefschichtung wechseln hier Lagen von gröberem und feinerem Kies; auch Sandschichten kommen vor. Da und dort verrät ein grösserer eckiger oder nur kantengerundeter Block die unmittelbare Nähe des Gletschers zur Zeit der Bildung dieser dem Bühlstadium angehörenden Ablagerung am Aussenrand des Walles. Ausschmelzen aus dem Eise und seitliche Akkumulation mögen hier zusammengewirkt haben. Die Wälle des hinter dem Weissbad endigenden Bühlstadiums lassen sich auf beiden Seiten des Schwenditales gut verfolgen, einerseits hinauf gegen Bellisweid-Horn, anderseits bis unter die Scheienegg. Sowohl beim Vorrücken als beim Rückzug des Gletschers gab es jeweilen eine Phase, in welcher Brülisauer- und Weissbachtal hinsichtlich der Vergletscherung weit hinter dem Schwendital zurückstanden, dessen Eismassen etwa in der

Zeit zwischen Zürich- und Bühlstadium noch seitlich in die beiden Nachbartäler einzudringen vermochten.

Nach kurzer Rast im Weissbad brach man abends 5 Uhr nochmals auf und besuchte zunächst das „End der Welt“, jene hinter dem Strandbad gelegene schluchtartige Enge, wo die sehr steil ( $75-80^\circ$ ) nach Nordwest fallenden Nagelfluhbänke aus der normalen, fast östlichen Streichrichtung stark nach Nordosten ( $N 25^\circ E$ ) abgedreht sind. Ob bei dieser Störung neben dem Bommenbruch auch der Sax-Schwendibruch mitwirkte, ist ungewiss, während für die Verhältnisse im oberen Rachentobel, wo ebenfalls aus dem Streichen abgelenkte Nagelfluhbänke vorkommen, sicher der Bommenbruch verantwortlich zu machen ist. Hier wie dort handelt es sich um ausgesprochene, sehr feste Kalknagelfluh, die im Alter der stampischen Stockberg- und Speernagelfluh entspricht. — Auch die schon von ARNOLD HEIM beschriebene, etwas weiter abwärts direkt an der linken Weissbachseite NW vom Weissbad gelegene Stelle wurde besichtigt. Hier trifft man pflanzenführende Sandsteine und flyschähnliche Mergel; doch gehört alles noch zur stampischen Molasse. Das Streichen ist hier beinahe normal, das Fallen steil ( $75^\circ$ ) nach NNW.

Steil ging es sodann hinauf gegen Hinterbühl, wo auf aussichtsreicher Höhe bei günstiger Sicht nach allen Seiten prächtige Blicke sich boten, namentlich auf die Nordseite des Säntisgebirges, wo über Dunkelberndl unter dem Öhrli der einzige gut aufgeschlossene Kontakt zwischen der Molasse und der aufgeschobenen Säntisdecke sich findet; auf die drei Täler, deren Bäche erst die Sitter bilden; auf die breit hingelagerte Pyramide der Fähneren und auf den Hirschberg, wo in der Abendbeleuchtung stark sich abhebende Sandsteinbänke Nagelfluhrippen vortäuschen; auf das Sittertal, zu dessen heutigem Flussbett in dem weiten Becken Weissbad-Appenzell beiderseits mächtige Moränen- und Bachschuttmassen in hoher Uferwand sich senken. Noch wurden einige die Eiszeit betreffende Fragen erörtert; dann stieg man etwas nach 7 Uhr ab zum gastlichen Hotel Weissbad. Nach dem gemeinsamen Nachtessen ergriffen die Herren Prof. EL. GAGNEBIN namens der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft und Prof. A. BUXTORF als Präsident der Schweizerischen Geologischen Kommission das Wort, um in liebenswürdiger Weise ihre Befriedigung über den Verlauf der Exkursion auszusprechen und dem Exkursionsleiter zu danken. Einige Stunden fröhlichen Beisammenseins unter gruppenweiser gegenseitiger Aussprache beschlossen den gut ausgenützten Tag.

#### *Literatur für das Molassegebiet.*

1871. GUTZWILLER, A. Das Verbreitungsgebiet des Säntisgletschers zur Eiszeit. Mit Karte 1:100000. Ber. d. St. Gall. Naturw. Ges. 1871/72.
1877. GUTZWILLER, A. Molasse und jüngere Ablagerungen, enthalten auf Blatt IX des eidgen. Atlas. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 14. Lief. 1877. Hiezu Blatt IX 1:100000.

1890. FRÜH, J. Beiträge zur Kenntnis der Nagelfluh der Schweiz. Neue Denkschriften d. Schweiz. Naturf. Ges. XXX. 1890.
- 1902/03. FALKNER, CH. und LUDWIG, A. Beiträge zur Geologie der Umgebung von St. Gallen. Mit Karte 1:25000. Jahrbuch d. St. Gall. Naturw. Ges. 1902 und 1903.
1910. FALKNER, CH. Die südlichen Rheingletscherungen bis Aadorf. Mit Karte 1:100000. Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges. 1910.
- 1916—1922. HEIM, ALB. Geologie der Schweiz. Bd. I, 1916.
1917. FREY, A. P. Die Vergletscherung des oberen Thurgebietes. Mit Karte 1:100000. Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges. Bd. 54, 1917.
1922. TAPPOLET, W. Beiträge zur Lokalvergletscherung des Säntisgebirges. Mit Kartenskizze. Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges., 58. Bd., II. Teil, 1922.
1925. BAUMBERGER, E. Versuch einer Umdeutung der Profile durch die subalpine Molasse der Ostschweiz. Eclogae XIX, Nr. 1, 1925.
1925. KESSELI, E. Neuere Ansichten über die Tektonik der Molasse zwischen Linth und Rhein. Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges., Bd. 61, 1925.
1926. KESSELI, E. Die Jungmoränenstadien in den Quertälern der st. galisch-appenzellischen Molasse. Mit Kartenskizze. Jahrbuch d. St. Gall. Naturw. Ges. Bd. 62, 1926.
1926. LUDWIG, A. Aus dem ostschweizerischen Molassegebiet. Jahrbuch d. St. Gall. Naturw. Ges., Bd. 62, 1926.
1927. SAXER, F. Geologische Heimatkunde des Kantons St. Gallen. Theorie und Praxis des Sekundarschul-Unterrichtes. 35. Heft, 1927.
1928. HEIM, ARN., BAUMBERGER, E., und STEHLIN, H. G. Die subalpine Molasse des westlichen Vorarlberg. Unter Mitwirkung von Siegfried Fussenegger. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich, 1928.
1928. CADISCH, J. Das Werden der Alpen im Spiegel der Vorlandsedimentation. Geol. Rundschau, Bd. XIX, 1928, Heft 2.

## II.

### Exkursion ins Fähnern-Gebiet. (Mit 3 Textfiguren.)

#### 10. September.

*Programm:* Weissbad—Grehalten—Stölzeren—Eggli—Fähnernweidli—Fähnernspitz—Forst—Katzenschwanz—Grüt—Weissbad.

*Führung:* H. EUGSTER.

Ein prächtiger Regenbogen stand am Morgen des zweiten Exkursionstages über dem Weissbachtal, in einem kühnen Schwung die erste und zweite Nagelfluhzone des Stampien miteinander verbindend, allen jenen zum Trotz, die hier nur Schuppungen sehen wollen. Schade, dass die Herren Dr. E. BAUMBERGER und A. LUDWIG nicht zugegen waren. Sie trennten sich an diesem Tage von der Gesellschaft, um einigen zur Diskussion stehenden Problemen in der Molasse nachzugehen.

Die vom nächtlichen Regen herrührende Nebeldecke erlaubte gerade noch, die Kreidefalten des Säntisgebirges vom Aufstieg zur Fähnern aus zu erkennen. Zunächst die breit ausladende Ebenalpfalte und gegen den südlichen Horizont jene der Länge nach aufgebrochene Falte des Alpsiegel, die im Verlaufe der hohen

Schrattenkalkwände das rasche axiale Fallen gegen E zeigt. Merkwürdig ist der plötzliche Wechsel der Gesteinsart. Im Westen das aus den steil aufgepressten Kreidefalten heraus modellierte Säntisgebirge, der Alpstein. Ein schöner und beliebter Anziehungspunkt nicht nur für den Geologen wegen des mannigfachen, klar zutage tretenden Faltenwurfes, sondern auch für den Wanderer, der neben schroffen Kletterfelsen anmutige Täler mit saftigen Alpweiden findet. Im Osten dagegen die einförmige Masse der Fähnern, die kegelförmig wie ein Vulkan seine gleichmässig geneigten und von zahlreichen Rutschungen durchfurchten Flanken ausbreitet. Wenig verlockend ist ihr Äusseres. Wer aber trotz der spärlichen Aufschlüsse in die Geheimnisse des Aufbaues einzudringen versucht, der wird darin eine Fülle spannender Fragen und heute noch der Lösung harrender Rätsel finden.

So liegen im subalpinen Flysch der Fähnern jene Nummulitenbildungen, die Anlass gaben, selbst die Grossnummuliten der Kreidezeit zuzuteilen. Dieser umstrittenen Frage und der Tektonik der Fähnern im allgemeinen nachzugehen, war für den zweiten Exkursionstag vorgesehen, einem Problem, das „fast so alt ist wie die Alpengeologie und schon zwischen ESCHER, STUDER und MURCHISON eifrig diskutiert wurde“ (10, p. 51).

Wir wandten uns zuerst nach Grehalten, dem Substratum des Flysches, zu den kohleführenden, grobkörnigen Sandsteinen am südlichen Talhang des Ibaches. Das häufige Auftreten leider unbestimmbarer Pflanzenreste, die Einlagerung zerrissener Gipskriställchen und das gesamte lithologische Aussehen entspricht ganz jenem am Vorabend bei Weissbad beobachteten Sandstein, welcher der stampischen Molasse zuzuweisen ist. Wie einige Exkursionsteilnehmer, gute Kenner der Molasse, feststellten, ist die Übereinstimmung mit dem Rallig sandstein auffallend. Dieser sieht ebenfalls dem Flysch sehr ähnlich, gehört aber nachweisbar dem Stampien an. Ein Gastropod, wahrscheinlich der Gattung *Calyptraea* angehörend, wurde bei diesem Besuche gefunden. Die Präparation des schlecht erhaltenen Exemplars und die Bestimmung verdanke ich Herrn Dr. R. RUTSCH in Basel. Mit der Feststellung der stampischen Molasse bei Grehalten, die als Flysch bezeichnet wurde (10, p. 28), wird das Vorhandensein der Molasseschuppen im Basisflysch der Fähnern sehr in Frage gestellt.

Unser nächstes Ziel war der neugeschaffene Aufschluss bei Stölzeren. An einer nicht gut aufgeschlossenen Stelle im kleinen Graben, der sich vom Bächlein südwärts gegen das Heimwesen Stölzeren hinaufzieht, wurde am NW-Rand des Flammeneggzuges eine Einlagerung von Assilinengrünsand im Seewerkalk festgestellt (10, p. 19) und als „schärfsten Anhaltspunkt“ für das kretazische Alter der Nummuliten betrachtet (10, p. 45).

Der Aufschluss war in der Tat mangelhaft. Bevor überhaupt über dieses Problem ernsthaft diskutiert werden konnte, musste der Humus abgedeckt werden. Was dabei zutage trat, lässt sich in folgende Hauptpunkte zusammenfassen (siehe Fig. 1).

1. Der reichlich fossilführende Assilinengrünsand steht in stratigraphischem Verbande mit dem Seewerkalk II und erweist sich mit Sicherheit als transgredierend auf Turon. Dagegen zeigen sich auf der Schichtfläche gegen das Hangende gut erkennbare Rutschflächen.

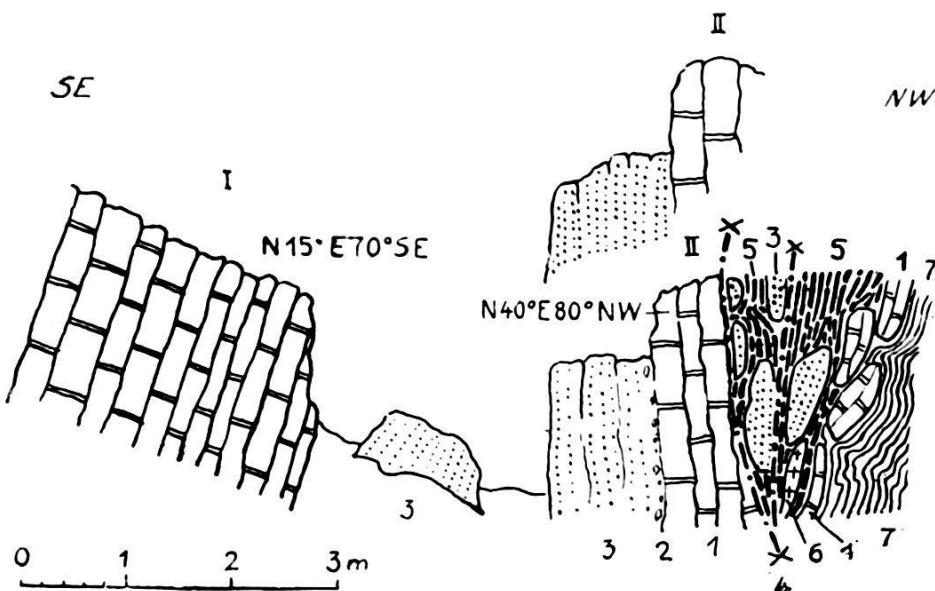


Fig. 1. Profil bei Stölzeren, neu aufgeschlossen.

1. Seewerkalk. — 2. Transgression. — 3. Assilinengrünsand. — 4. Scherfläche. — 5. Schwarze Schiefer, Stadschiefer? mit zerriebenem Grünsandstein vermischt. — 6. Kalzit. — 7. Leistmergel.

2. Ferner fällt einem auf, dass die Seewerkalke I und II im Streichen und Fallen wesentlich voneinander abweichen. I: N 15° E, 70° SE, II: N 40° E, 80° NW.

3. Gegen NW stösst der Seewerkalk II mit einer von Kalzitadern begleiteten Scherfläche an Grünsand- und Seewerkalklinsen, die auf sehr starke tektonische Bearbeitung schliessen lassen. Die zwischengelagerte schwarze Masse besteht aus feinem Reibungsmaterial, dessen Abkunft schwer zu bestimmen ist. Wahrscheinlich sind sowohl Grünsande und Stadschiefer darin enthalten.

Von normaler Lagerung kann hier keineswegs die Rede sein. Zweifellos ist die Einlagerung des Assilinengrünsandes auf eine Verschuppung des Flammeneggzuges zurückzuführen, wobei die Scherflächen in spitzem Winkel zur Streichrichtung stehen.

Die klar zutage tretenden Tatsachen scheinen überzeugend gewirkt zu haben; denn die überraschenden Feststellungen wurden diskussionslos anerkannt. Eine langsam einsetzende atmosphärische Douche trieb die Gesellschaft in das nahe Bauernhaus. Bald konnten wir aber den Anstieg fortsetzen und querten, dem oberen Ibach folgend, die Leistmergel, die von Eichberg bis zum Ibach allgemein N 50°—70° E streichen und 30°—80° SE fallen. Was früher als Flyschgebiet der Fähnern angesprochen wurde, ist von Jahr zu Jahr mehr kretazisch geworden. Es seien nur einige Daten hervorgehoben. 1890 fand MAYER-EYMAR bei Eggerstanden *Gryphaea Escheri*. 1904 gibt ALBERT HEIM auf seiner Säntiskarte diesem Gebiet die Farbe der „Mergelschiefer des untern Eocän oder der oberen Kreide“. 1918 fand L. ROLLIER bei Blosers einen riesigen *Inoceramus* und bei Kehr 1200 m auf der Nordseite des Alpsiegel einen *Baculites*. 1923 ist der Flysch des Unterbaues der Fähnern zur Hauptsache Leistmergel, also Senon, und die darin auftretenden Nummulitenbildungen ebenfalls kretazisch geworden.

So einförmig die Leistmergel sind, um so mannigfaltiger erweisen sich die häufig darin eingekielten Nummulitenvorkommen. Während es in den meisten Fällen sich um Assilinengrünsande handelt, finden wir bei Brand einen eigentlichen Nummulitenkalk von bräunlicher, hellanwitternder Farbe, wie er als Lutétien auch in der Zentralschweiz stets an der Überschiebungsgrenze des Helveticum auftritt. Herr Prof. A. BUXTORF fand beim Vorkommen in Brand die nicht sehr häufig auftretende *Asterocyclina*, eine bis dahin aus dem Fähnerngebiet noch nicht bekannte Spezies.

Um die Mittagszeit rückten wir nach dem Eggli vor, der südöstlichen Fortsetzung des Flammeneggzuges, der bei P. 1196,1 endigt. Ganz analog dem Vorkommen von Stölzeren finden wir 300 m südwestlich von P. 1196,1 entfernt auf der NW-Flanke des Seewerkalkrückens Nummulitengrünsand, der ebenfalls eine Einlagerung in Seewerkalk sein sollte und als Argument für das kretazische Alter der Nummuliten ins Feld geführt wurde (10, p. 19). Auch hier hatte der „Géologue chirurgien“ mit Pickel und Schaufel die fragliche Stelle behandelt und einen genügend tiefen Schlitz geöffnet. Die Beobachtungen an der von starken Regengüssen reingewaschenen Oberfläche waren sehr einfach und klar (siehe Fig. 2).

Wiederum prachtvolle Transgressionsbildungen an der unteren Grenze des Nummulitengrünsandes: kantige und gerollte Seewerkalkstücke und Bruchstücke von Ammoniten. Ein solches Exemplar, nach der Bestimmung von Herrn Prof. L. ROLLIER *Anisoceras perarmatum*, *Pictet et Camp.*, kam bereits bei den Grabungen zum Vorschein. Dank des grossen Ausbeutungseifers der Exkursionsteilnehmer wurden in kurzer Zeit zwei weitere Ammonitenbruchstücke zutage gefördert (leg. J. L. KARPF und Dr. med. TIÈCHE). Bis dahin wurden noch keine vollständig erhaltenen Exemplare gefunden.

Der Assilinengrünsand wird nicht etwa normal von Seewerkalk überlagert, sondern von einer scharfen, mit Harnisch versehenen Scherfläche abgeschnitten. Der sonst massive Grünsand geht gegen das Hangende in schieferige, von glänzenden Rutschflächen zerteilte Lamellen über und der Seewerkalk ist zunächst in einzelne Blöcke aufgelöst. Auch an dieser Stelle handelt es sich nicht um eine stratigraphische Einlagerung des Assilinengrünsandes im Seewerkalk, sondern um eine Verschuppung, also eine tektonisch bedingte Einschaltung.

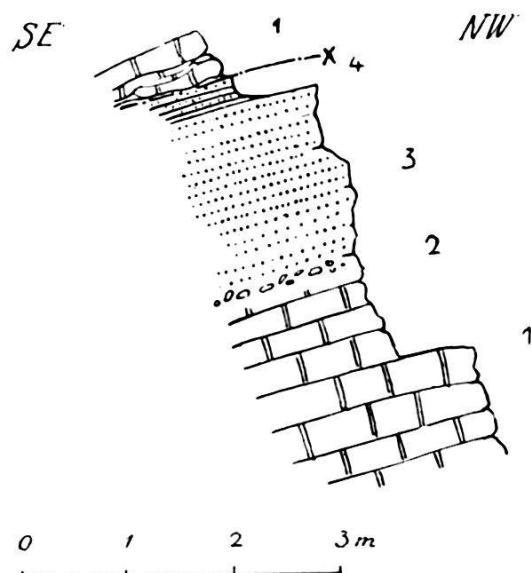


Fig. 2. Neu geschaffener Aufschluss SW. P. 1196.1 bei Eggli.

1. Seewerkalk. — 2. Transgressionsbreccie (Bruchstücke von Ammoniten enthaltend). — 3. Nummulitengrünsand. — 4. Schiefrige Lagen im Grünsand mit Rutschstreifen und Kalzitausscheidung.

Nach der Besichtigung der auf kleinen Raum beschränkten, jedoch geradezu klassischen Transgressionsbildungen des Nummulitengrünsandes auf Seewerkalk bei Punkt 1196,1, dem nordöstlichen Ende des Flammeneggzuges, lagerte sich die Gesellschaft zum Mittagsimbiss, gleichzeitig einen schönen Ausblick ins Molasseland geniessend.

Vor dem Aufbruch verfolgten wir von diesem Punkte aus die eiszeitlichen Spuren des Rheingletschers am Hirschberg und bei Eggerstanden. Die Einsattelung von Eggerstanden, 889 m über Meer, darf wohl als bemerkenswert hohe Schwelle für die Transfluenz des Rheingletschers bezeichnet werden. Zur Zeit der grössten Vergletscherung reichte der Rheingletscher, wie die Erratica auf Käsmoos und der auf 1130 m über Meer, östlich Stauber, liegende kapitale Gneisblock (4 m<sup>3</sup>) aus dem Medelsergebiet beweisen, über

1100 m, vermochte aber die Quote 1200 kaum mehr zu erreichen. Die wahrscheinlich dem Zürichstadium entsprechende Ausdehnung zeichnet sich in der Endmoräne bei Gonterers, westlich Eggerstanden, die zur Hälfte noch erhalten ist, ab.

Annähernd der Grenze zwischen Rheingletscher und Säntisgletscher folgend, überquerten wir das Käsmoos und stiegen zu dem in einem Wäldchen südwestlich Boschgeren versteckten Nummulitenvorkommen. Im Gegensatz zu den bereits besuchten Stellen finden wir hier vererzte, hämatitreiche Nummulitenkalke mit Glaukonitnestern. Sie entsprechen jenen von Kapf NE Brülisau. Nach L. ROLLIER (11, p. 68) dürften sie dem Niveau der Nummulitenkalke von Einsiedeln, im besondern von Kalk bei Gross, Steinbach und Sattelberg entsprechen. In der Annahme, dass an der Fähnern die ganze Schichtfolge vom Turon bis zum Tongrien normal gelagert sei, und dass sich alle Stufen von der Oberkreide bis und mit Unter- eozän sich hier vorfinden, lässt ROLLIER (11) mit diesem Horizont das Eozän beginnen. ARNOLD HEIM dagegen zeichnet sie in seinen stratigraphischen Sammelprofilen als normale Einlagerungen in den oberen Leistmergeln (10, p. 46, Fig. 22). Immerhin macht er den Vorbehalt, sofern man „ganz abgesehen vom Leitwert der Nummuliten eine Aufstellung“ versucht.

Von grossem Sammeleifer beseelt, wurde im Wäldchen emsig nach den vererzten Nummuliten geklopft, zumal da sie sehr gut erhalten sind. Plötzlich wurde unser Hämmern übertönt von der faunenhaft dröhnenden Stimme eines herannahenden Bauern. Seine mehr als kräftigen, höchstens im Idiotikon zu findenden Ausdrücke wären sehr träf gewesen für die vermeintlichen Spitzbuben, die, wie er glaubte, jedes Jahr an seinem Steinmäuerchen herumhämmerten. Zu seiner Verwunderung trat jetzt in ansehnlicher Zahl die Exkursionsgesellschaft aus dem Wäldchen hervor, seine wutentbrannten Warnrufe mit fröhlich-heiterem Lachen beantwortend. Eines Besseren belehrt, zog sich der „Faun von Hermenweid“ zurück. Dass er die Zeitung nicht gelesen hatte — kurz zuvor wurden wir nämlich auf den herzlichen Willkommgruss, den die Innerrhoder in der Zeitung uns entboten, aufmerksam gemacht —, das konnten wir ihm auch nicht übelnehmen.

Ob diesem Vorfall in frohe Stimmung versetzt, querten wir den mit grossen Blöcken des Fähnernflysches übersäten Abhang und stiegen gegen das Fähnernweidli an. Es ist eine im Fähnern- gebiet allgemein verbreitete Erscheinung, dass abgerutschte Flysch- sandsteine auf grosse Strecken den Hang bedecken, gleichsam einen Kragen um den Fähnerngipfel bildend. Infolge der weichen, leicht verwitternden Unterlage, der Senonmergel, sind grosse Sackungen eingetreten und verdecken die grosse Masse der Leistmergel, die nur noch in den kleinen Wasserrinnen als schmale Aufschlüsse, wie bei Radlisweid und Nägelisgaden, zutage treten.

In auffälliger Diskordanz liegen auf den einheitlich  $45^{\circ}$  bis  $60^{\circ}$  SE fallenden, bei Radlisweid sogar saiger stehenden Leistmergeln, der auf einmal nur  $25^{\circ}$  SE einfallende Flysch des Fähnerngipfels. Wiederum gehen hier die Auffassungen auseinander. ARNOLD HEIM betrachtet diese Diskordanz sowohl nach seinen Profilen (10, p. 46) als auch in seinen Schlussbemerkungen (10, p. 51) ausdrücklich als stratigraphisch, als Eozän-Kreidegrenze. Die wesentlich verschiedene tektonische Beanspruchung, die Leistmergel zeigen das Bild äusserst stark ineinander gekneteter Gesteinsmassen mit ausgeprägtem Clavage, während die Flyschsandsteine fast horizontal und sichtlich weniger stark gepresst aufliegen, schliessen die Annahme einer ungestörten Schichtfolge von der helvetischen Kreide (Turon) bis Fähnernflysch von vornehmerein aus. P. MEESMANN fasst daher die Förstlischichten mit dem Flysch des Fähnerngipfels zusammen und betrachtet sie als ultrahelvetische Schubmasse, die als Klippe dem Helvetikum aufsitzt. „Schon P. BECK hat 1912 auf Grund seines Vergleiches der Flyschgesteine der Mittelschweiz mit den Gesteinsbeschreibungen E. BLUMER's vom Fähnerngipfel die Vermutung ausgesprochen, dass der Gipfel der Fähnern als eine ultrahelvetische Klippe aufzufassen sei“ (13, p. 96).

Es war ganz natürlich, dass dieses Beobachtungsobjekt eine heftige Diskussion auch über Alter und Entstehung des Wildflysches auslöste, ebenso natürlich war es, dass sie wieder verstummte, als man in die ruhig gelagerten Fucoidenkalke gestiegen war. Lassen wir hier P. MEESMANN selbst zu Worte kommen über das Alter dieser Sedimente: „Der scharf ausgeprägten Transgression von Nummulitenkalk über Wangschichten des helvetischen Gebietes entspricht im ultrahelvetischen Gebiet die scharfe Grenze, mit der die Fucoidenkalke den Wildflysch überlagern. Diese Grenze ist im nördlichen, ultrahelvetischen Gebiet (Fähnern, Hoch-Aelpele) scharf ausgeprägt und mit leichter Diskordanz verknüpft.“

In grosser Einförmigkeit und flacher Lagerung hält der leicht erkennbare, grobkörnige, glimmerreiche, stellenweise fein brecciose und konglomeratische Flyschsandstein bis zum „Fähnernspitz“ an. Seine Identifizierung mit dem Oberzollbrückersandstein und Niesensandstein liegt auf der Hand.

Ein schöner und zugleich geologisch instruktiver Rundblick bot sich den Besuchern auf dem „Fähnernspitz“. Einerseits der in der Profilansicht sich darbietende Alpstein und andererseits entlang dem Rhein die wieder auftauchenden Säntisfalten, die sich in ihrem Verlauf auch in der Landschaft durch die hervortretenden Schrattenkalkwände abzeichnen. Ihre Parallelisierung konnte an Hand der MEESMANN'schen vortrefflichen Darstellungen gezeigt und in der Natur verfolgt werden. Mit MEESMANN's Feststellungen war auch das Schicksal der seinerzeit postulierten Hochkastendecke besiegt.

Auf dem Abstieg wurde dem grossen Aufschluss südwestlich Forst, wonach die Förstlischichten benannt wurden, ein Besuch abgestattet. Die von M. RICHTER, P. MEESMANN und H. SCHAAD im Vorarlberg durchgeführten Arbeiten zeigen deutlich, dass die Förstlischichten, die auch dort ihre Äquivalente haben, dem Wildflysch der Hochkugeldecke angehören. Ebenso entsprechen die beim Züstli nachher besichtigten rötlichen und grünen Tonschiefer den „bunten Schiefern“ im Wildflysch des Vorarlberges (12, p. 15) und den „rotgefärbten Partien“ in den Leimernmergeln der Fraxern Mulde (13, p. 85—87).

Um die Mannigfaltigkeit der in den Senonmergeln in allen Dimensionen auftretenden linsenförmigen Einlagerungen zu zeigen, wandten wir uns auf dem Heimweg nach dem Aebiskraut. Ein aus der Ferne schon als hellen Felsen erkennbares Lithothamnienriff steht dort an. Selten findet man so grosse, schön ausgebildete Lithothamnien, und es lassen sich hier geschätzte Handstücke schlagen.

Nicht minder bemerkenswert ist das Vorkommen eines wohl als Flysch anzusprechenden Sandsteines am oberen Waldrand nördlich Grüt. Es ist ein heller, brecciöser Sandstein, der hier eine nicht abgeklärte Stellung einnimmt. Herr O. KÖBERLE fand darin ocker-gelbe Nummuliten.

In einzelnen Gruppen wanderte die Gesellschaft, munter diskutierend, dem gastlichen, inmitten schützender Bäume stehenden Hotel Weissbad zu.

## 11. September.

*Programm: Weissbad-Klus—Höllflätschen (im Brühltobel). Führung: H. EUGSTER.*

Wie im Programm vorgesehen war, trennten sich an diesem Tage unsere Wege. Die eine Abteilung stieg zum Wildkirchli, wo unter der bewährten Führung von Herrn Dr. E. BÄCHLER die prähistorischen Ausgrabungen gezeigt wurden. Die andere, der Geologie treu gebliebene Abteilung wurde auch zu „Ausgrabungen“ geführt, zur vielumstrittenen Stelle von „Höllflätschen“ im Brühltobel. Doch fanden sie weder eine Höhle noch eine Hölle vor, sondern „auf Tag“ gegrabene Aufschlüsse, die angelegt wurden, um eine im Un gewissen sich bewegende Streitfrage abzuklären.

Höllflätschen, von den Einheimischen so genannt, liegt direkt westlich „Klus“ am südlichen Ausgang der in den Seewerkalk des Flammeneggzuges eingetieften Schlucht des Brühlbaches. Der Name ist in der Karte nicht eingetragen. In den letzten Jahren wurde diese Stelle von Geologen viel besucht, weil dort Nummulitenbildung zu sehen sind, die als wichtige Argumente für die Kreide-Nummuliten beschrieben wurden. Analog den Vorkommen auf der NW-

Seite des Flammeneggzuges von Stölzeren und Eggli, die wir am Vortage besucht hatten, finden wir auch hier Assilinengrünsande, die als stratigraphische Einlagerung im Seewerkalk be-

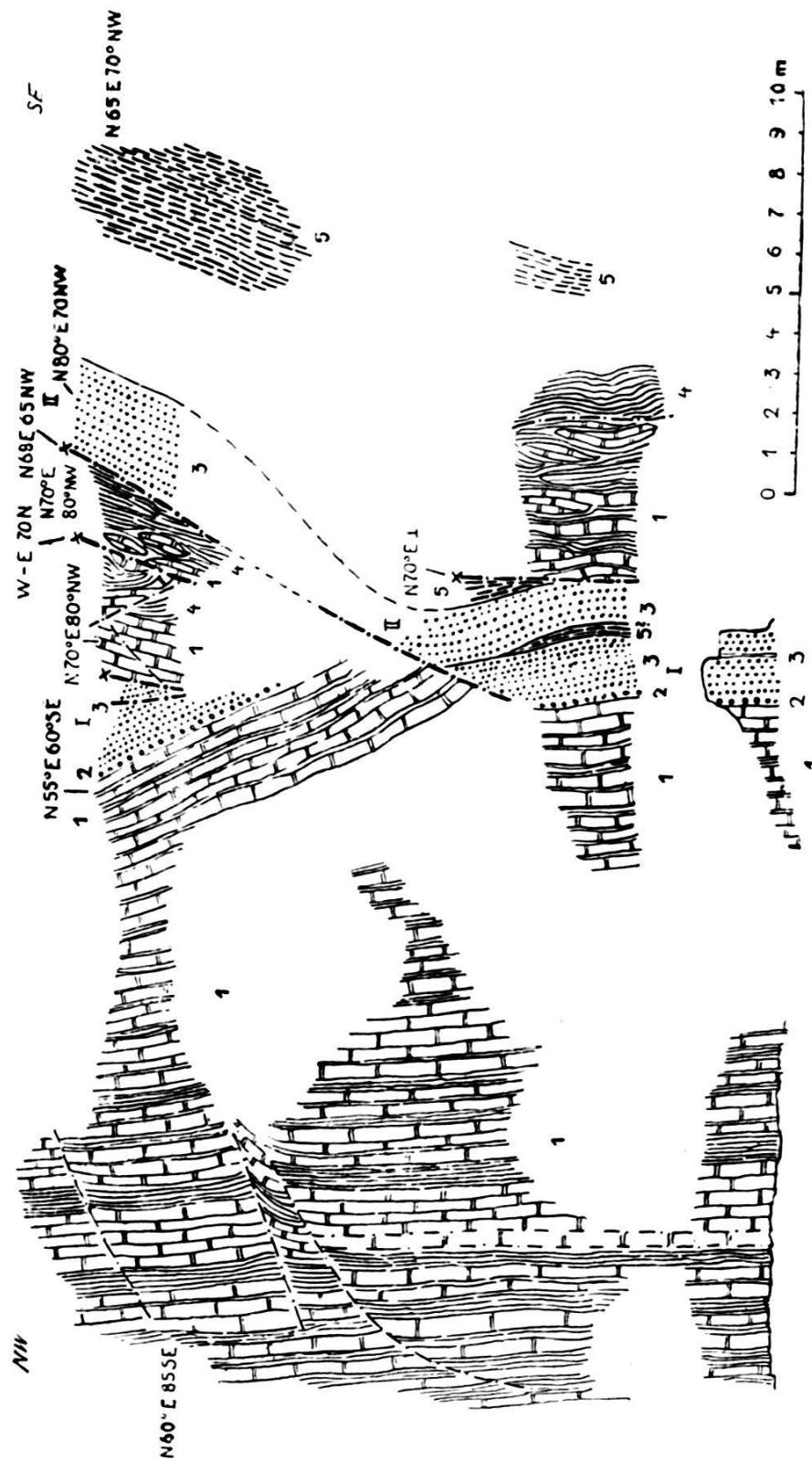


Fig. 3. Profil von Höllflätschen, neu aufgeschlossen.  
 1. obere Seewerschichten, Kkalke mit tonigen Schiefern wechseltagernd. — 2. Transgressionsbreccie: Grünsand mit Seewerkalkgerölle, Bruchstücke von Inoceramen und Ammoniten, Assilinen, Discocyclina discus. —  
 3. Assilingrünsand. — 4. Leistmergel. — 5. Stadschiefer.

trachtet wurden. Drei übereinanderliegende Schürfungen auf der linken Seite des Brühlbaches erlaubten einen Einblick in den Aufbau dieses kritischen Aufschlusses. Über die beobachteten Einzelheiten gibt Fig. 3 ein genaues Bild.

Als auffallende und wichtigste Feststellung sind die Scherflächen hervorzuheben, die innerhalb der Werte N 68° E bis W-E streichen und 60° NW bis saiger orientiert sind. Verhältnisse, die in scharfem Gegensatz stehen mit der harmonisch, völlig ungestörten Lagerung, wie sie in Fig. 7 (10, p. 17) gezeichnet wurde. Die Doppelung des Assilinengrünsandes ist keine stratigraphische Einlagerung, sondern kommt somit durch tektonische Störungen zustande. Sie lässt sich in allen Einzelheiten und mit einer solchen Klarheit beobachten, dass jede Diskussion darüber verstummen muss.

Die Teilnehmer konnten sich durch die Beobachtungen auf der Exkursion überzeugen, dass

1. das schwerwiegendste Argument für das kretazische Alter der Grossnummuliten im Fähnerngebiet (10, p. 45) genauer Prüfung nicht stand hält. „Die stratigraphischen Einlagerungen“ der Assilinengrünsande in den Seewerkalken erweisen sich gerade an den angeführten Stellen, die durch Schürfungen neu aufgeschlossen wurden, als tektonisch bedingt.

Ferner sind

2. auch die „Einlagerungen von Nummulitenbildungen in Senonmergeln“ keineswegs „normal stratigraphisch“ (10, p. 45), sondern zeigen das Bild auseinandergezogener, längs scharfen Kontaktflächen von Leistmergel oft diskordant umschlossener tektonischer Linsen. Ihr Auftreten im Fähnerngebiet erklärt sich in einfacher Weise dadurch, dass das transgressiv die Leistmergel überlagernde Lutétien, wie dies an vielen Stellen des Helvetikum der Fall ist, durch den am ganzen Alpenrand sich besonders stark auswirkenden Zusammenschub in tektonische Linsen aufgelöst wurde.

Vorderhand wurden in erster Linie tektonische Argumente zur Beantwortung der Nummulitenfrage verwendet. Wer diese Probleme unvoreingenommen zu lösen versucht, wird zur Überzeugung kommen, dass die Tektonik der Fähnern in den Grundzügen zuerst abgeklärt werden muss, bevor die paläontologische Bearbeitung durchgeführt werden kann. Die Prämisse, es sei eine ununterbrochene, normale Schichtfolge von Turon bis Mitteleozän vorhanden, trifft nicht zu. Die Schlussfolgerungen, die L. ROLLIER (11) auf Grund umfassender paläontologischer Belege vorsichtig ausgedrückt hat und ARNOLD HEIM mit vielen Fragezeichen versehen weiter ausgebaut hat (10), werden wesentlich modifiziert, wenn die Fossilfunde

in Einklang gebracht werden mit den tektonischen Feststellungen. Aber das eine trifft, den Tatsachen gerecht werdend, auf jeden Fall zu, dass ein grosser Teil des Flysches bei genauer Untersuchung sich als kretazische Sedimente erweist.

Dem Rahmen eines Exkursionsberichtes entsprechend konnten hier nur die Hauptpunkte des Kreide-Nummuliten-Problems gestreift und in Form einer vorläufigen Mitteilung darüber berichtet werden. Es sei einer späteren und ausführlicheren Darstellung vorbehalten, allen Einzelheiten, welche die begonnene Kartierung zeitigen wird, gerecht zu werden.

Der Mittag des 11. September war als Schluss der Exkursion vorgesehen. Allein der Nachmittag brachte ein nicht vorgesehenes und doch jedem das Seine gewährendes Programm. Es boten sich verschiedene unerwartete Gelegenheiten. So wollte es der Zufall, dass gerade in der Nähe, in der Trieberen oberhalb Weissbad, das aus uralten Zeiten übernommene „Spahngericht“ amtete. So gingen die mit ethnographischen Fragen vertrauten Teilnehmer mit den Richtern auf die Trieberen, und während einige Kommissionsmitglieder am Nachmittag sich bereits zu vorbereitenden Sitzungen in St. Gallen einzufinden hatten, zog der grössere Teil der Exkursionsgesellschaft vor, noch einen Abstecher nach dem Stoss bei Gais zu machen. Am Vorabend machte uns nämlich Herr Regierungsrat WILLI in Gais auf die grosse Rutschung aufmerksam, durch die in der Nacht zuvor am Stoss die Strasse Gais-Altstätten auf eine Länge von ca. 100 m vollständig unterbrochen und um ca. 80 m abgesenkt worden war. Ein Bild von seltener Übersichtlichkeit eines sich langsam bewegenden Felsrutsches bot sich den Besuchern. Zugleich ein auffälliges Beispiel, wie heute noch die Nebenflüsse des Rheins sich in ihrer Erosionstätigkeit auswirken. Von derselben Art ist auch das grosse Rutschungsgebiet von Ausserwald am Ostabhang der Fähnern. Sie stehen im Zusammenhang mit der durch den Rheingletscher geschaffenen Übertiefung und der dadurch bedingten, erst in der Gegenwart allmählich ausreifenden Erosion auf der Abdachung des Appenzellerlandes gegen das Rheintal.

Am Abend kamen die Gäste wieder in St. Gallen zur Eröffnung der Jahresversammlung zusammen.

### *Literaturverzeichnis.*

#### **a) Texte:**

1. 1878. ESCHER, v. d. L., ARN. Geologische Beschreibung der Säntisgruppe, mit geol. Karte 1:25000, redigiert von C. Mösch. Beitr. Lfg. 13.
2. 1879. MAYER, K. Das Londinien am Säntis. Vierteljahrsschr. d. zürcherischen nat. Ges.
3. 1890. MAYER-EYMAR. La faune miraculeuse du Londinien d'Appenzell. Vierteljahrsschrift der nat. Ges. in Zürich, pag. 167—181.

4. 1905. BLUMER, E. Östlicher Teil des Säntisgebirges. In Albert Heim, Säntisgebirge, mit geolog. Karte 1 : 25000, Profiltafel V, Fähnern, pag. 569—576. Beitr. N. F. Lfg. 16.
5. 1918. ROLLIER, L. Über die alpine Kreide- und Nummuliten-Formation. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. XIV, Nr. 5, pag. 669—672.
6. 1920. ROLLIER, L. Sur les Facies hd Nummulitique. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. XVI, Nr. 1, pag. 134—136, und Verh. Schweiz. nat. Ges.
7. 1921. HEIM, ALB. Helvetisches Tertiär. In *Geologie der Schweiz*, Bd. II, pag. 323—361, 15 Textfiguren, 1 Tabelle. Tauchnitz, Leipzig.
8. 1922. BLUMER, E. Notiz über die nördlichsten Kreideketten der Alpen zu beiden Seiten des Rheins. *Nachtrag zur geologischen Monographie des Säntisstrandes*. *Eclogae geol. Helv.*, Vol. XVII, Nr. 2, pag. 166—168.
9. 1922. HEIM, ARN. Neue Beobachtungen am Alpenrand zwischen Appenzell und Rheintal. (Vorl. Mitteilungen.) Verh. Schweiz. nat. Ges. Bern 1922, pag. 222—223, und *Eclogae geol. Helv.*, Vol. XVII, Nr. 3, pag. 347—349.
10. 1923. HEIM, ARN. Der Alpenrand zwischen Appenzell und Rheintal (Fähnern-Gruppe) und das Problem der Kreide-Nummuliten. Beitr. zur geol. Karte der Schweiz N. F. 53. Lfg., 1 geol. Kartenskizze 1 : 25000, 1 Profiltafel und 23 Textfiguren.
11. 1923. ROLLIER, L. Supracrétacique et Nummulitique dans les Alpes suisses orientales. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, N. F. 53. Lfg., 12 Textfiguren.
12. 1924. RICHTER, M. Beiträge zur Geologie der helvetischen Zone zwischen Iller und Rhein. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 1 tektonische Karte als Textfigur, Band XVII.
13. 1925. MEESMANN, P. Geologische Untersuchung der Kreideketten des Alpenrandes im Gebiet des Rheintals. Dissertation, Basel, mit 3 Taf., 9 Textfiguren.
14. 1925. RICHTER, M. Die Fähnernmulde am Nordrand des Säntis und das Problem der Kreide-Nummuliten. *Geologische Rundschau*, Band XVI, Nr. 2, 2 Textfiguren, pag. 81—99.
15. 1925. GAGNEBIN, E. Comptes rendus de travaux: Heim, Arn. Der Alpenrand zwischen Appenzell und Rheintal usw. *Bibliographie des Sciences Géologiques*, Société Géologique de France. Fasc. 1, pag. 78/79.
16. 1925. SCHAAD, H. W. Geologische Untersuchungen in der südlichen Vorarlberger Kreide-Flyschzone, zwischen Feldkirch und Hochfreschen (Deutsch-österreich). Inauguraldissertation. Buch- und Kunstdruckerei A. Peter, Pfäffikon (Zürich), 1 geologische Karte 1 : 25000, 5 Taf., 4 Textfiguren, pag. 1—59.

### b) Karte:

Spezialkarte Nr. 88, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. Lfg. 16, Taf. XIV.

## III.

### Prähistorische Exkursion ins Wildkirchli.

11. September.

Leiter: E. BÄCHLER.

Den dritten Tag benützte eine kleinere Zahl der Exkursionsteilnehmer zur Besichtigung der altpaläolithischen Fundstätte in der Wildkirchli-Ebenalphöhle (1477 m ü. M.). Zur Zeit standen zwar keine offenen Grabungsprofile zur Sicht, doch konnte an Ort und

Stelle die Höhlensedimentation und die Beschaffenheit der prähistorischen Profile und Fundschichten erläutert werden.

Die Höhlensedimentation setzt sich zusammen aus Produkten der Verwitterung, Absätzen des kohlensaurenkalkhaltigen Infiltationswassers (sinterige Erde, Lehmbildungen *in loco*), Resten der rezenten und diluvialen Fauna (Phosphoriterde) sowie der Hinterlassenschaft des altpaläolithischen Menschen (Stein- und Knochenwerkzeuge). Es fehlen irgendwelche Einlagerungen glazialer Natur (Moränen, Erratika usw.), weil die Höhle während sämtlicher Eiszeiten Nunatak war. Der Säntisgletscher erreichte hier nur die Maximalhöhe von 1200 Meter ü. M.

Funde von *Ursus speläus* (Höhlenbär) stammen bereits aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts (J. C. Deicke, Arnold Escher v. d. Linth, Oswald Heer, L. Rütimeyer, J. J. Egli). Systematische Grabungen fanden aber erst in den Jahren 1904—1908 (jeweilen im Winter) durch E. BÄCHLER, OTTO KÖBERLE († 1926), FRANZ DÖRIG († 1918) statt. Sie erweiterten vor allem das Faunabild. Der Höhlenbär dominiert als damaliger Herrscher unter den Carnivoren. Er hat hier oben seine Ruhestätte gesucht, war aber in noch grösserem Masse Beutetier des Altpaläolithikers. Verglichen mit den übrigen Vertretern der Tierwelt, beansprucht er 99,9% sämtlicher Tierfunde. — Neben ihm fanden sich: *Felis spelaea* (Höhlenlöwe), *Felis pardus spelaeus* (Höhlenpanther), Alpenwolf (*Cuon alpinus*), gemeiner Wolf, Steinbock, Gemse, Edelhirsch, Edelmarder, verschiedene kleine Nager, Murmeltier usw. Es ist eine typische Waldfauna mit z. T. heute noch lebenden Arten. — Als Jagdbeute des Menschen wurden vorzüglich jüngere Exemplare des Höhlenbären ausgewählt. Die Jagd erfolgte wohl vorzugsweise mittelst Tierfallen, da die Waffen des Menschen noch äusserst primitiv waren. Die Gegend der Ebenalp und Gartenalp-Zisler besass ganz den Charakter eines ausgezeichneten Jagdzirkus.

Überraschend waren aber die Funde von Stein- und Knochenwerkzeugen, wodurch die Wildkirchlihöhle zur prähistorischen Station gestempelt wurde. Das Gesteinsmaterial für die Steinartefakte ist nicht anstehend im Kreidegebiet des Säntisgebirges; es stammt aus den nördlich von diesem gelegenen Tertiärschichten der Nagelfluh (Radiolarienhornsteine, rot; weisse Quarzite) sowie aus exotischen Blöcken der Flyschzone des Weissbachtales—Fähnern (eozeane Ölquarzite). Die Gesteine wurden als Nuklei hinaufgetragen und oben zum Werkzeug zubereitet. Diese Werkzeuge zeigen teils sehr primitiven, „eolithischen“ Charakter, teils haben wir es mit konventionellen Typen (Spitzen, Schabern mit Randretuschen) zu tun. Sie lassen sich aber nicht dem echten „Moustérien“ Gabriel de Mortillets einreihen; sie sind primitiver, entsprechen eher dem faustkeilfreien Acheuléen-Chelléen. Ich habe dafür den Kollektivnamen „Alpines Paläolithikum“ eingeführt oder die sog. „Wild-

kirchlistufe". Bereits sind hiefür zwei weitere Funstationen bekannt geworden in der Ostschweiz, nämlich das Drachenloch ob Vättis, im Taminatale (2445 m ü. M.) und das Wildenmannlisloch am Selun. in den Churfürsten (1627 m ü. M.).

Von besonderer Bedeutung ist im Wildkirchli wie in den beiden zuletzt genannten Fundstätten das erstmalige Auftreten des Knochenwerkzeuges, in seiner Primitivgestalt als Fellglätter und Fellablöser. Bei der relativen Seltenheit guten Quarzitmaterials für das Steinwerkzeug hat das Knochenwerkzeug eine bestimmte Priorität bekommen. Letzteres tritt denn auch in einer ganzen Reihe von charakteristischen Typen auf.

Menschliche Knochenüberreste sind bis heute im alpinen Paläolithikum nicht gefunden worden. Es handelt sich in den drei Stationen um ausgesprochene Wohnhöhlen, die wohl aus Furchtgedanken nicht als Bestattungsort benutzt wurden. Es handelt sich aber schon um der Primitivheit der Werkzeuge willen um den Neandertalmenschen oder um eine noch tiefer stehende Menschheitsstufe. — Die Besiedlung der alpinen Höhlen lag in der ganzen Oekologie des damaligen Menschen. An der obren Waldgrenze war das richtige Nährwild (junge Höhlenbären) vorhanden. Von seinen geschützten Wohnorten (Höhlen) aus hatte der Urjäger eine richtige Übersicht über das Wild und seine Gewohnheiten; die Jagd mittels Fallgruben liess sich hier am besten bewerkstelligen.

Hinsichtlich der geologischen Zeitbestimmung kann schon an Hand der paläolithischen Werkzeugtypen mit Bestimmtheit gesagt werden, dass Wildkirchli, Drachenloch und Wildenmannlisloch nicht postglazialen Alters, sondern älter sind. Irgendeine der Glazialzeiten bzw. der Hochvereisungen fallen hier ausser Betracht infolge der tiefen Lage der Schneegrenze und der Vereisungen bis in die Höhe von 1200 m ü. M. Es kann sich in Anbetracht der ausgesprochenen Waldfauna nur um eine der drei Zwischeneiszeiten (nach PENCK), und zwar um die letzte (Riss-Würm-Interglazial) handeln. Nach andern Ansichten wird noch eine weitere Zurückschiebung in die grosse Zwischeneiszeit als möglich erachtet, wofür aber triftige Belege noch zu erbringen sind.

Das alpine Paläolithikum repräsentiert für die Schweiz bis heute die älteste paläolithische Stufe, die in ihrer Primitivheit bei uns zeitlich die Stelle des Acheuléen und Chelléen vertritt. Sie scheint sich auffallenderweise nur an die Höhen von über 600 m ü. M. zu halten. Man vergleiche auch die beiden Fundstätten der Steigelfadbal'm an der Rigi (960 m ü. M.) und Schnurrenloch im Simmental (1220 m ü. M.). Die Station Cotencher bei Neuenburg (659 m ü. M.) ist jünger als das alpine Paläolithikum; ihre Artefakte gehören eher dem Anfangsmoustérien, sowie zeitlich der beginnenden letzten Eiszeit (Würm) an.

Der alpine Paläolithiker, der Erstbesiedler der Schweiz, ist mit der beginnenden letzten Vergletscherung zu Tale gestiegen und nie wieder in die Berge zurückgekehrt. — Auch der Mensch des echten Moustériens, dessen Vollentwicklung in die letzte Vereisung fällt, sowie jener des noch späteren Aurignacien oder des postglazialen Magdalénien, Asylien-Tardenoisien ist nicht ins Alpeninnere vorgerückt, da dort die Täler noch vereist waren. Der schon evident postglaziale Neolithiker heftet sich vorzugsweise an die Ufer der alpinen Randseen, der bronzezeitliche und eisenzeitliche Mensch (Hallstatt- und La Tène-Periode) lassen ihre Spuren in Alpentalschaften und selbst über Gebirgspässe erkennen.

Von besonderer Bedeutung in den Grabungsprofilen des alpinen Paläolithikums ist das Auftreten von zwei (einer obern und einer untern) Lehmschichten, die völlig fundleer sind. Zwischen ihnen befindet sich jeweilen die interglaziale Kulturschicht. Die beiden Lehmschichten (*in loco* gebildet) dürften als Korrelate zweier Eiszeiten gedeutet werden.

Im Wildkirchli haben Sage, Geschichte, Urgeschichte und Dichtung einen blütenreichen Kranz gewunden, der sich um die merkwürdige Felsenbastion aus sämtlichen Stufen der alpinen Kreide des Ebenalpstocks flicht.

Herr Dr. BECK (Thun) verdankte die Ausführungen des Referenten aufs beste und knüpfte daran die Bemerkungen über die Wichtigkeit der geologischen Altersbestimmung des alpinen Paläolithikums, das ohne Zweifel eine Sonderstellung im prähistorischen System der Jetzzeit einnimmt. Unter allen Umständen handelt es sich um eine interglaziale Periode mit besonders günstigen Existenzbedingungen für Pflanzen und Tierwelt und damit auch für den Menschen. Vor 30 Jahren hatte man noch keine Ahnung einer solch alten Besiedlung unserer Alpen.

Manuskript eingegangen am 5. Juni 1931.

