

**Mitteilungen**  
der  
**Naturwissenschaftlichen**  
**Arbeitsgemeinschaft**

**am Haus der Natur in Salzburg**

**Geologisch-mineralogische Arbeitsgruppe**  
**8. Jahrgang 1957**

redigiert von Prof. Dr. Walter Del-Negro

Herausgegeben von Prof. Dr. Eduard Paul Tratz · Salzburg · Haus der Natur

MITTEILUNGEN  
der  
NATURWISSENSCHAFTLICHEN - ARBEITSGEMEINSCHAFT  
am HAUS DER NATUR in Salzburg

Jahrgang 1957

Geologisch - Mineralogische Arbeitsgruppe

Redigiert von Doz. Dr. Walter Del-Negro

Herausgegeben von Prof. Dr. Eduard Paul TRATZ, Salzburg,  
Haus der Natur.

Die Naturwissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft ist ein  
Glied der "Gesellschaft für darstellende und angewandte  
Naturkunde" in Salzburg

## I n h a l t s v e r z e i c h n i s :

Gustave Abel: Das Seilbahnprojekt und die Wasserversorgung aus dem Untersberg .....	S	1
Berichte über die Salzburger Geologentagung im September 1956 und ihre vorläufigen Ergebnisse .....	"	12
Dr. Walter Del-Negro: Exkursion ins Oichtental und ins Gebiet Mattsee-Tannberg, ferner in die Glasenbachklamm .....	"	12
Prof. Max Schlager: Exkursion zum Untersbergfuss und nach Adnet .....	"	19

1. Diskussionsabend der Geologisch-Mineralogischen Arbeitsgruppe  
am 9. Februar 1956.

Das Seilbahnprojekt und die Wasserversorgung  
aus dem Untersberg.

Von Gustave Abel,  
Obmann des Landesvereines für Höhlenkunde in Salzburg.

Geologisch betrachtet besteht am Untersberg die aufgelagerte Kalkscholle durchwegs aus Dachsteinkalk, bis auf einige darüberliegende geringe Plassen- und Tithonkalke. Der darunterliegende Dachsteindolomit ist ebenfalls zerklüftet, widersteht zwar der Korrosion, weniger aber der Erosion. Unter diesem Dachsteindolomit befindet sich als Unterlage erst die Raiblerschichte und darunter der Ramsaudolomit, mit dem zutiefst liegenden Werfener-Schiefer.

Durch tektonische Vorgänge ist ein torsionsartiges Netz von Bruch- und Klufflinien entstanden. Dies trifft hier für die Gesamthochfläche einschl. des nordwestnord-fallenden Abhanges bis zur Begrenzungslinie Wolfschwang-Veitlbruch zu. Die verkarsteten Kalkauflagen nehmen die Niederschläge auf und von hier gelangen diese also bis zu den undurchlässigen Schichten der Raibler, Ramsaudolomite und Werfener Schiefer, die ja NWN fallen. Daher finden alle Niederschläge auf der Hochfläche den Weg bis zu der undurchlässigen Unterlage.

Die Hauptentwässerung dieser Kalkhochfläche erfolgt fast ausschliesslich in die Fürstenbrunnerquelle. Eine Berechnung nach E. Seefeldner, auf Grund landeshydrografischer Unterlagen, ergibt, dass  $\frac{2}{3}$  der Hochfläche des Untersberges das Einzugsgebiet der Fürstenbrunnerquelle bilden. Wichtig ist, wie die Durchlässigkeit der Dachsteinkalk- und Dolomitunterlage ist, die eine Stärke von 200 - 300 m aufweist. Auf der Gesamthochfläche haben wir kein aktives Gerinne, ebenso auch kein periodisches. Die 11 spärlichen Quellen versickern oben bereits nach wenigen Metern. In all den unzähligen Dolinen und Kesseln hält sich selbst bei grössten Niederschlägen kein Wasser. Auch solche mit tertiären Tonböden und Humusbedeckung halten kein Wasser.

Diese zur Filtration notwendigen Böden haben selten mehr als 20 - 30 cm Stärke, wobei die Unterlage schon aus Verwitterungsschutt besteht und am blanken Fels aufliegt.

Ein Probeaushub beim Zeppezauerhaus zeigt folgendes Profil:

Rasen 2 cm, Humus 2,2 cm, Braunerde 2,5 cm, Raseneisen 2 cm, Rot-  
erde 1,5 cm, Gelberde 4,5 cm, Verwitterungsschutt 5,5 cm. Dann  
Dachsteinkalk anstehend. Dies ist aber ein alter Boden, d.h. ein  
schon vor der Eiszeit bestehender.

Dort, wo jedoch zur Eiszeit durch den Lokalgletscher die Böden ab-  
getragen wurden, hat sich nur eine Humusdecke gebildet, mit gerin-  
ger Verwitterungsschichte des Kalkes, die das Wasser nicht lange  
hält. Dies sind die sogenannten neuen Böden, welche die alten fläch-  
enmässig überwiegen. Ein Teil des Plateaus ist ausserdem Kahlfläche,  
die also gar keine Vorfiltration hat. Sehr nachteilig war auch die  
Abholzung in der Umgebung der Klingeralm (Krainerhütte) zur Lat-  
schenölgewinnung. Auch wurde ein dort befindlicher Waldbestand  
damals vollständig geschlägert. Klimatischer Rückgang im letzten  
Zeitabschnitt wirkt sich ebenfalls ungünstig für die Entwicklung  
der Vegetation aus und ergibt eine schwächere Bodenbildung. Ebenso  
ist dem Abschneiden von Latschen Einhalt zu gebieten, da ansonsten  
besonders an den Hängen den Grundlawinen der Weg frei gemacht wird  
und der Boden bis zum Fels entblösst wird. Nicht unbeachtet möge  
die Schlägerung im Bereiche des Weinsteiges bleiben.

Es wurde bereits vom Salzburger Hochthron über die Abfaltergrube  
zur Schweigmühlalpe eine Schiabfahrt geschaffen, wobei breite  
Streifen von Latschen abgeholzt wurden. Da aber diese Schifährte  
nur für gute Fahrer geeignet ist, plant man beim Bau einer Personen-  
seilbahn für die minderen Fahrer noch mehr Rodungen vorzunehmen und  
denkt dabei auch an Felssprengungen bei Hindernissen. Also werden  
beide Vorhaben zur Vergrösserung der Karstfläche beitragen.

Ein Pluspunkt ist hier der Rückgang der Almwirtschaft. Untere, und  
obere Rosittenalm, Firmianalm, obere Mooswirtsalm und Schweigmühl-  
alm werden nicht mehr verwendet. Die übrigen Almen wie Klingeralm,  
Vier- und Zehnkaser, sind nicht mehr in vollem Umfang bewirtschaf-  
tet. Zunahme der Legerflora, Wegfall des Düngers sind die Vorteile.

Wie steht es mit der Durchlässigkeit des Kalkstockes selbst?  
Die gesamte Oberfläche ist ausserordentlich verkarstet, wobei die  
zahllosen Dolinen verdeckte Schachtfortsetzungen haben. Von den  
offenen sind nur eine kleine Anzahl untersucht worden. Bisher wur-  
den mehr als 108 Höhlen und Schächte erforscht und zwar vorwiegend  
im salzburgischen Anteil des Untersberges; wogegen eine eingehende  
Untersuchung des bayrischen Teiles zum grossen Teil noch aussteht.  
Viele dieser Höhlenbildungen des ganzen Untersberges kommen gar  
nicht zu Tag und bleiben wohl für immer unzugänglich. Die erkunde-  
ten Höhlen zeigen aber an, dass sie keine Flutniveaus mehr bilden,  
da diese längst aus der Vorflut des Tertiär herausgehoben wurden  
und die alten Horizontalstrecken darin mit Schächten durchsetzt  
sind. Also findet keine horizontale Wasserführung statt, die eine  
Sedimentierung ermöglichen könnte oder gar eine Filtrierung. Als

Beispiel sei die grosse Eiskellerhöhle angeführt. Auf 1 km Länge findet sich kein flaches Gerinne und sämtliche von oben eindringende Wässer werden durch tiefe Schächte, die erst bis 60 m untersucht sind, in die Tiefe geführt. Auf eine andere Beobachtung sei auch hingewiesen: bei der Vermessung der Eishöhle südlich der Klingeralm ereignete sich ein Wolkenbruch. Die Niederschläge hatten in kürzester Zeit die 50 m starke Überdeckung durchdrungen und in fingerdicken Strahlen dräng das Wasser herein. Dadurch konnte man feststellen, dass der Kalk hier nicht durch Kapillaren entwässert, was eine Filtrierung begünstigen würde, sondern im Gegenteil über Gerinne verfügt. Weiters war damals der erste Gedanke der an eine vorübergehende Überflutung des Höhlenraumes. Trotz der grossen Wassermengen kam es jedoch zu keiner Rückstauung in der 400 m horizontal verlaufenden Höhle, denn hier setzten grosse Schächte an (30 - 100 m gelotet), die noch schneller entwässerten. Ebenso finden wir in allen anderen Höhlen des Untersberges nirgends eine solche mit horizontaler Wasserführung, die ja ein Absetzen der Schwebestoffe begünstigen würde.

Von weiteren selbständigen Schächten liegen ebenfalls Beobachtungen vor, die zeigen, dass einlaufende Niederschläge sofort in grössere Tiefen gelangen. Einige seien hier genannt:

Höllenschlund 60 m, Karlsohr 33 m, Doppelschachthöhle 41 m, Schacht im oberen Brunntal 50 m ohne Grund, Orgelpfeifenschacht 30 m ohne Grund, Schacht beim Zeppezauerhaus 65 m, Schacht bei der Mittagsscharte 38 m, Kälbschlund 62 m, Windlöcher 60 m, Schafloch 55 m, Dreierdoline 40 m sondiert ohne Grund, Gramsamer-schacht 54 m, Grund: Wasserlauf, Ochsen-schacht 21 m ohne Grund, Sigis-schacht 25 m, ohne Grund, sehr tief, Ottoschacht 18 m, Sulzenkarhöhle 78 m, Hochgrabenhöhle Schacht mit Wasserlauf 25 m ohne Grund, Mitterbergschacht 25 m, dann Falldauer 10 Sekunden, Windschacht 62 m, Eishöhle der Saligen mit Schacht 70 m ohne Grund, 2 tiefe Schächte gelotet ohne Grund, Schwarzklufthöhle 50 m, Schneewindhöhle 40 m ohne Grund, Kreuzklufthöhle 49 m. Salzburger Schacht bis zu 205 m erforscht, ohne Grund mit Wasserlauf.

Grosser und kleiner Schneeschacht 60 m, Grüntalschachthöhle 32 m, Reifenschacht 16 m, Schachtelschacht 21 m, Eisschacht 25 m, Schwarzer Schacht 13 m, ohne Grund, Schrägschacht 25 m ohne Grund, Wolfsschacht 12 m, "15 m"-Schacht, Mückenbründlschacht 15 m, Reichenhaller-schacht 100 m, Eisenbahnerschacht ca 80 m, KB Schacht 25 m, Dürfeldschacht 15 m, ohne Grund.

Diese Aufstellung ist nur ein Bruchteil der vorhandenen Schächte, welche erkundet wurden. Die Schächte führen die Wässer ausserordentlich schnell in die Tiefe. Angetroffene Böden in Schächten, mitunter aus losem Blockwerk gebildet, stellen nur das vermeintliche Ende dar und bei Niederschlägen versickert das Wasser ohne auch nur einen Tümpel zu bilden. Einzelne Schächte konnten hinder-nislos von 100 - 200 m verfolgt werden. Greifen wir da ein Beispiel

heraus, den Salzburger Schacht. Das hier einziehende Wasser wird direkt im freien Fall 200 m in die Tiefe gebracht. Somit ist der Dachsteinkalk durchfahren. Die am Grunde befindlichen wasserführenden Canons fluten das Wasser bereits im Dolomit rasch weiter, denn die Korrosion ist hier ausgeschaltet. Das stark zerklüftete Dolomitpaket wird daher auch ebenso rasch passiert. Von hier sind es aber kaum 2000 m bis zur Quelle von Fürstenbrunn. Das Kluftnetz ist sehr verzweigt und bildet einen Sammelkörper. Das System ist am Ende des Tertiär entstanden und in präglazialer Zeit suchten die Wässer durch das zerrüttete System einen Auslauf, der über der heutigen Talsohle liegt. Ein Teil des Kluftnetzes liegt aber unter dem Austrittsniveau und so entwickelte sich hier eine Überfallsquelle, wie z.B. auch der Gollinger Wasserfall, Schwarzbach (Wacht), Wienerfall, Taxachfall, Trickfall, Brunneckerhöhle, Torrener Bärenhöhle, Torrenerfall, Schwarze Torren, Eisgrabenhöhle und Lamprechtsofen. Erst in den syphonartigen Abschnitten ist ein Absetzen von Sedimenten und Schwebestoffen möglich. Strömungsgeschwindigkeit und kleine Profile beeinträchtigen jedoch dieses wieder. Die Durchflutung geht bekanntlich in kurzer Zeit vor sich, denn schon ein Niederschlag bewirkt bereits nach vier Stunden ein Steigen der normalen Fördermenge des Wassers. Als weiterer Beweis gilt die geringe Härte (deutsche Härtegrade) des Wassers der Fürstenbrunnerquelle.

Es ist daher klar, dass mit zunehmender Aktivität die Reinheit zurückgeht. Insbesondere ist daher folgendes in Betracht zu ziehen:

Am Ende einer Skisaison bleiben auf der Hochfläche reichlich Abfälle zurück. Setzt dann die Schneeschmelze ein, besonders noch an Föhntagen, so werden in kurzer Zeit die grossen Schneemassen rasch abschmelzen und der gesamte Unrat von vier Monaten auf einmal der Quelle zugeführt. Wir haben also im Untersberg keine günstige Filtration, da die Wässer nicht durchsickern, sondern durchfliessen. Nur der hier geologisch begünstigte Wassergrundhorizont führt zu einer knapp ausreichenden Filtrierung.

Wenn bisher das Wasser der Fürstenbrunnerhöhle verhältnismässig bakteriologisch rein war, so liegt es daran, dass die Zahl der Besucher des Berges noch in günstigen Grenzen lag. Ein Ansteigen der Besucherzahl wird ein Steigen der Bakterienzahl bewirken.

Wiederholt kam es auch zu Planungen von Personenseilbahnen, als diese modern wurden. Ein neuerliches Projekt sieht eine solche von St. Leonhard ausgehend über den Kienberg auf den Salzburger Hochthron vor. Diese Bahn würde eine bedeutende Vermehrung von Besuchern mit sich bringen; allerdings wird sich im Sommer der Grossteil im Bereich des Gipfels aufhalten und dann wieder zu Tal fahren. Es werden jedoch dann die Wege über Mittagsscharte zur "Toni-Lenz"-Hütte, Stöhrhaus oder Schwaigmühl, weiters über

Abfaltergrube - Muckenbrünndl, sowie Gelereck - Zepperzauerhaus von den übrigen Besuchern stärker denn je benützt werden.

Nicht anders liegen die Verhältnisse im Winter zur Zeit der Skisaison. Die "planierte" Piste wird nur zu bald bei dem Massenbesuch zur Eisbahn werden. Zwangsläufig werden die Skifahrer, besonders die ungeübten, ausserhalb der Piste eine Abfahrt suchen. Neben den Pistenjägern wird es noch mehr Tourenfahrer geben, die Abseits des Massenstromes die schöne Abfahrt über den Mitterberg zur Klingeralm wählen. So wird eine noch grössere Streuung über die Hochfläche eintreten.

Wie steht es mit den sanitären Verhältnissen? Es sind doch schon beim Zepperzauerhaus berechnete Bedenken. Die Senkgrube ist zwar betonierte, jedoch wird bei der Räumung alles auf die umliegende Rasenfläche entleert. Nicht anders ist es mit dem Spül- und Schmutzwasser, das in der Nähe der Hütte ausgeschüttet wird. Der Boden ist daher schon übersäuert (siehe Alpensauerampfer). Abfälle werden in eine Doline entleert, die ca 50 m abgestiegen wurde, jedoch war die Fortsetzung mit Schnee verlagert. Hier werden die Verunreinigungen noch schneller in die Tiefe geführt. Die Errichtung eines Abfallhaufens wäre empfehlenswerter.

Für die Personenseilbahn mitsamt einem Hotel auf dem Salzburger Hochthron sind Toiletten mit betonierte Senkgruben vorgesehen. Unter keinen Umständen darf eine Entleerung auf die dürftigen Rasenflächen stattfinden. Eine Ableitung über die Südwände wird von den Anrainern nicht gebilligt werden, ausserdem würde dabei deutsches Staatsgebiet benützt. Es wird also ein Abtransport mit der Seilbahn notwendig sein. Wie sieht dies auf der Abfahrtsstrecke aus? Die Skifahrer sollen auf Grund von Hinweistafeln zur Benützung der Toiletten des Hotels aufgefordert werden, da auf der Abfahrt keine Notdurft verrichtet werden darf. Dazu werden auf der Piste Wachposten aufgestellt. Theoretisch gut, aber die Praxis!

Ferner besteht die Meinung, dass der Bereich Salzburger Hochthron bis zur Abfaltergrube (gr.Eiskeller) auf die Südostseite, also in die bayrischen Untersberggräben, entwässert. Wenn diese Gräben der Königseeache auch ihre Wässer zuführen, fehlen an der oberen Kontaktzone der Raibler die Karstquellen. Erst unterhalb der Raibler treten aus Sickerstellen nur dünne Gerinne ergebende Tropfwässer auf, die sich zu Bächen sammeln. Aus der Ablaufmenge kann auch das Einzugsgebiet auf Grund der Niederschlagshöhe berechnet werden. Es wird auch bemerkt, dass der Dolomit der Untersberggräben der SO-Seite durch Poren entwässert und als Beweis wird eine Feuchtbodenflora angeführt (wie z.B. Orchideen usw). Diese Flora kann nur deshalb gedeihen, weil die unebenen Dolomitböden die Niederschläge nicht in sich aufnehmen, sondern halten, da sie nicht verkarstungsfähig sind ( $Mg CO_3!$ ). Auf diese botanischen Erscheinungen auf Dolomit hat Helmut Gams, Innsbruck, hingewiesen.



Auch die Quelle am Blausand, welche die Toni Lenz-Hütte versorgt, die einzige grössere Quelle, hat zum Einzug einen grossen, schutt-erfüllten Kessel, der unter der Südwand des Salzburger Hochthron liegt. Sollte jedoch ein Teil der Hochfläche hierher entwässern, so besteht auch hier die Gefahr der Verseuchung.

Ein direkter Nachweis der Entwässerungswege wird nicht so leicht sein, da dem Untersberg offene aktive Gerinne auf der Hochfläche fehlen. Zwei Punkte, die gerade in der Abfahrtsstrecke liegen, wären geeignet. Es ist dies der 200 m tiefe Salzburger Schacht im Negerdörfel (Rast- und Sonnenplatz der Skifahrer!) nahe dem Salzburger Hochthron, und der grosse Eiskeller in der Abfaltergrube. Bei beiden sind aktive Gerinne vorhanden, die man mit Farbstoff beschicken kann. Hier wäre Uranin am besten geeignet, das auch bei grösster Verdünnung noch mit UV-Licht nachgewiesen werden kann.

Die Fürstenbrunner-Quelle liefert 50 - 80% des Gesamtbedarfes für die Stadt Salzburg. Eine Stadt mit 100.000 Einwohnern und einem bedeutenden Fremdenverkehr muss alles daran setzen, das Quellgebiet vor jeder Verschlechterung zu schützen.

Gesundheitliche Schäden können für eine so grosse Stadt nicht verantwortet werden und ein einziger Epidemiefall würde schlagartig den Fremdenverkehr unterbinden. Ein Schaden, den der Fremdenverkehr der Seilbahn nicht wettmachen könnte.

Ausserdem wird die chemisch-technische Behandlung in vergrössertem Umfang keineswegs das Wasser verbessern, wenn sie auch die bakteriologische Gefahr teilweise bannt. Ein Beispiel sei genannt, die Gemeinde Wien, welche ihr Schutzgebiet vollkommen sperrt und sogar Schutzhäuser entfernt.

#### Literatur:

- G.Abel: Der alpine Karst als Wasserspeicher. Gas, Wasser, Wärme, Bd. IV/11, Wien
- E.Boegar: Il Timavo, Triest, 1938
- A.Bögli: Probleme der Karrenbildung. Geographica Helvetica 1951/3
- Ed.Danieck: Trinkwasserversorgung für die Grosstadt. Universum 1950/23
- Eb.Fugger: Die Salzburger Ebene und der Untersberg. Jb.d.Geol.R.A.1907
- B.Géze: L'origine des eaux souterraines Paris 1947
- R.Grassberger: Die Entkeimung des Wassers Wiener Mediz.Wochenschrift, 1927
- A.Grund: Karsthydrographie
- Fr.Katzer: Karst und Karsthydrographie Sarajewo 1906

- K.Keilhack: Lehrbuch der Grundwasser- und Quellkunde  
Berlin 1935
- W.Krieg: Über einige Probleme der Verkarstung am östl.  
Dachsteinstock. Mitt.d.B.H.K. Wien 1953/2
- O.Lehmann: Die Hydrographie des Karstes
- A.Martel et  
Rabozée: Les cavernes et les eaux souterraines.  
Brüssel 1910
- A.Martel: Nouveau traité des eaux souterraines.  
Paris 1921
- E.A.Martel: Appel aux Maires  
Le Matin 22.2.08, Paris
- E.A.Martel: Rapport  
Brüssel 1903
- E.A.Martel: Deuxième Rapport sur les eaux souterraines  
Paris 1930
- E.Seefeldner: Karsthydrographische Beobachtungen am Untersberg,  
Mitt. über Höhlen- und Karstforschungen 1937
- J.Stini: Sperrbauten und Speicherwerke im Kalkgebirge
- Ungenannt: Ein Mahnruf an die Besucher des Schneeberg- und  
Raxgebietes.  
Ausflügler, Jahrgang 6, Heft 6, Wien

D i s k u s s i o n  
zum Vortrag G. Abel

Der Vorsitzende verliest die Stellungnahme von Direktor Dr.H.Küpper,  
des Leiters der Geologischen Bundesanstalt in Wien, vom 1.2.1956,  
die folgenden Wortlaut hat:

"Jedes Seilbahnprojekt, sei es von österreichischer oder von deut-  
scher Seite, schliesst eine Zunahme des Touristenverkehrs im Be-  
reich des Untersbergstockes ein. Es ist auf Grund der aus dem Be-  
reich des Wiener Schneeberges vorliegenden Beobachtungen zu erwar-  
ten, dass die Zunahme des Touristenverkehrs sich früher oder später  
ungünstig auf die Qualität der Fürstenbrunnquelle auswirken wird,  
wo immer im Bereich des Untersberges der Endpunkt einer projektier-  
ten Seilbahn gelegen sein mag."

Prof.Dr.Seefeldner: Die Kontrolle der Fürstenbrunnquelle durch einen  
Beobachter in den Jahren 1933 - 1936 ergab, dass das Einzugsgebiet  
auf dem Plateau liegen muss, da die Quellschüttung zunahm, wenn auf  
dem Plateau Schneeschmelze erfolgte; durch Berücksichtigung der Was-  
sertemperatur im Verhältnis zur mittleren Jahrestemperatur des Pla-  
teaus und der geothermischen Tiefenstufe, die hier mit etwa 50 m  
angenommen werden kann, lässt sich ein Höhenunterschied zwischen  
dem Einzugsgebiet und den im Berg befindlichen Reservoirs von 180 m  
berechnen. Diese Reservoirs sind als Kluftnester anzusehen, die  
nicht alle in der gleichen Höhenlage liegen. Das Verhältnis des  
durchschnittlichen Jahresniederschlags und der durchschnittlichen

Wassermenge ergibt, dass etwa zwei Drittel des Plateaus als Einzugsgebiet in Betracht kommen. Das stimmt damit überein, dass die Fürstenbrunnquelle die einzige grosse Karstquelle im Bereich des Berges ist die kleinen Quellen spielen kaum eine Rolle, sind auch wärmer, beziehen also das Wasser von den Hängen. Die Parallelität der Niederschlagsmenge beim Zeppezauerhaus und der Quellschüttung spricht dafür, dass der Raum Geiereck - Salzburger Hochthron das wichtigste Einzugsgebiet darstellt.

Eigentümlich gestaltet sich die Abflusskurve nach starken Niederschlägen: sie zeigt zunächst eine starke Aufgipfelung, dann rasches Absinken, später flacheres, aber ruckweises Absinken in vier Absätzen. Dies spricht dafür, dass einzelne Kluftnester im Sinne O. Lehmanns vorhanden sind, von denen jeweils die einen oder die anderen leerlaufen, je nach dem Querschnitt der Abflussrinne. Manche von ihnen rinnen infolge sehr enger Abflussrinne nie ganz aus und liefern ständig Wasser, bilden also den eisernen Vorrat der Quelle.

Nach heftigen Gussregen zeigt sich schon in 1 $\frac{1}{2}$  Stunden Zunahme der Quellschüttung; da aber die Temperatur der Quelle immer gleich bleibt, ob Schmelzwasser oder Regenwasser vorliegt, kann das so bald nach einem Gussregen herauskommende Wasser nicht mit dem oben gefallenen Regenwasser identisch sein, sondern muss altes Wasser sein, das die Temperatur der Umgebung angenommen hat. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, dass sich Verunreinigungen bis zu einem gewissen Grade doch im Berg absetzen. Allzu hoch darf aber diese Reinigung nicht veranschlagt werden, denn die Filtrierung des Karstwassers ist beträchtlich geringer als in Schutt. Dagegen sind Trübungen der Quelle selten.

Ing. Kopecky bestätigt die Feststellung, dass das herauskommende Wasser nicht identisch mit dem oben gefallenen ist, auf Grund chemischer Analysen, die erst nach 4 - 5 Wochen eine Verdünnung des Wassers ergeben, und hält daran auch gegenüber der Bemerkung von Prof. Schinzl fest, dass im Bereich der 1. Wiener Hochquellenleitung sehr unterschiedliche Verhältnisse in dieser Hinsicht vorliegen und örtlich auch eine schnelle Wasserführung möglich sei, was durch Farbstoffe nachgewiesen wurde.

Prof. Schlager beschreibt die geologischen Verhältnisse besonders in der Umgebung der Fürstenbrunnquelle und hebt folgende für die Wasserführung wichtigen Punkte heraus:

1. Die Schichtneigung des Dachsteinkalkes und des auflagernden Plattenkalkes ist nach Norden und Nordwesten gerichtet.
2. Auch das undurchlässige Band der Raibler Schichten fällt nach Norden und Nordwesten, sodass eine grössere Entwässerung nach Südosten unwahrscheinlich ist; dort findet wohl nur oberirdische Entwässerung im Ramsaudolomit statt.

3. Grosse Kluftsysteme in Nordwestrichtung konvergieren gegen die Brunntalstörung und wiesen damit dem Wasser für die Fürstenbrunnquelle den Weg.
4. Die Auflagerung der Juragesteine auf Dachsteinkalk, z.T. mit Konglomerat an der Basis; sowie weiter unten die der Oberkreide bewirkt, dass die im Innern des Berges fliessenden Wässer an der Grenze des Dachsteinkalkes gegen diese Auflagerung hervortreten müssen; denn weiter unten folgen lauter undurchlässige Auflagerungen bis zum Eozän. Die Grenze des Dachsteinkalkes gegen Jura und Oberkreide folgt gerade dem Brunntal, auf dessen Ostseite Dachsteinkalk, auf dessen Westseite Lias, Plassenkalk und Untersbergmarmor ansteht.

Prof. Dr. Kirsch bezweifelt, dass die Nord- und Nordwest fallenden Schichtflächen und die Nordwest streichenden Klüfte unbedingt für die Richtung der Entwässerung bestimmend sind: es kommt darauf an, ob Schichtflächen und Klüfte offen und für das Wasser gängig sind. Auf Grund geophysikalischer Untersuchungen ist dem Kalk ein gewisser Flüssigkeitsgrad beizumessen, der allerdings nur der dreimillionste Teil des Flüssigkeitsgrades eines Gletschers ist; wenn aber manche Gletscher wie in Grönland einige Kilometer im Jahre zurücklegen können, so könnte die Kalkmasse des Untersberges in einer Million Jahre eine vergleichbare Strecke zurücklegen. Der Dolomit hat diese Eigenschaft nicht; wenn die Kalkmasse fliesst, wird der Dolomit darunter brechen. Er ist als Ganzes eine **einzig**e tektonische Breccie und deshalb in lauter kleine Bruchstücke zerlegt. Im Bereich der Ostwände des Untersberges wird nun - ebenso wie bei einem Gletscher, der an eine Wand heranreicht - ein gewisser Teil der Fließbewegung trotz des nordwestlichen Schichtfallens nach Osten bzw. Südosten gehen, weil der Kalk von unten her durch die Ausräumung des Ramsaudolomites angegriffen wird; dies bewirkt im letzteren ein Brechen und die Entstehung ost- und südostfallender Kluftflächen, die sich nach oben in den Dachsteinkalk fortsetzen mögen. Gerade diese Klüfte, die jünger als die übrigen Kluftsysteme und noch aktiv sind, dürften offen sein und für die Wasserführung in besonders hohem Masse in Betracht kommen. Tatsächlich gibt es unter den Ostwänden des Salzburger Hochthrons 5 Quellen, deren Schüttung im Sommer 1955 - allerdings nicht an den Quellen, sondern weiter unten gemessen - zwei Tage nach dem letzten Regen etwa 100 Sekundenliter für alle Quellen zusammen, also immerhin einen der Fürstenbrunnquelle vergleichbaren Wert ergab. Nach Aussage befragter Finanziere handelte es sich dabei nicht um einen abnorm hohen Betrag.

Prof. Schlager erwähnt, dass Klüfte senkrecht zu den Schichtflächen nicht nur im Bereich der Ostwände, sondern im ganzen Bereich des Plateaus vorkommen, also nicht durch ein ostwärts gerichtetes "Fliesen" des Kalkes erklärt werden können.

Dr. Seefeldner bestätigt dies auf Grund der Erfahrungen auf anderen Plateaus und fügt hinzu, dass im Bereich der Ostwände wie an jeder

Landstufe Abbrüche stattfinden, dass es aber nicht möglich ist anzunehmen, die dadurch bedingten Erscheinungen seien bis auf die Nordseite hin wirksam.

Dr. Ganns und Prof. Schlager bezweifeln, dass das unter Laboratoriumsbedingungen festgestellte Fließen des Kalkes auch unter den Bedingungen der Natur anzunehmen sei, da hier der nötige Druck fehle; Dr. Ganns fügt hinzu, dass bei Fließbewegungen eine Gefügeregelung nachweisbar sein müsste.

Dir. Nathan weist darauf hin, dass sich die Klüfte im Kalkfließen schliessen müssten.

Dr. Del-Negro betont, dass schon die Ostwände das Schichtfallen a nach Nordwesten zeigen, ein Fließen entgegen dem Schichtfallen aber unwahrscheinlich sei; demgegenüber hält Prof. Kirsch daran fest, der Kalk verhalte sich trotz der die Schichtflächen bezeichnenden Tonhäute wie ein homogener Körper, könne also auch entgegen den Schichtflächen fließen.

Dr. Seefeldner bestreitet das Vorhandensein von Quellen unter den Ostwänden, deren Schüttung mit der der Fürstenbrunnquelle vergleichbar wäre; bei den dortigen Quellen handelt es sich wahrscheinlich um Wasser, das sich im Dolomit sammelt und nicht aus dem Dachsteinkalk kommt. Die Messung im Juli 1955 ist nicht entscheidend, da dieser Monat sehr regenreich war.

Ing. Kopecky ergänzt, dass man im Hochsommer auch auf der österreichischen Seite Quellen sehen kann, die zusammengefasst eine beträchtliche Wassermenge liefern, im Herbst und Winter aber versiegen.

Hofrat Haiden fügt hinzu, dass die Quellführung nach stärkeren Regen einige Tage andauert, dass daher eine zeitliche Distanz von zwei Tagen nach dem letzten Regen nicht ausreicht, um einen durchschnittlichen Wert festzustellen.

Auf die Frage von Dr. Lindner, ob das Wasser des Brunnfeldes Glanegg und das des Lagers Siezenheim, die beide härter als das Fürstenbrunn sind, ebenfalls vom Untersberg stammen, erwidert Prof. Schlager, die Brunntalstörung schneide auch das Eozän der Vorhügel ab, sodass in das Brunnfeld von Glanegg Untersbergwasser einfließen kann; infolge der langsameren Wasserbewegung im Schotter wird es dort härter. Dagegen stammt das Siezenheimer Wasser wohl kaum vom Untersberg.

Der Vertreter des Seilbahnprojektes Dr. Schuster wendet sich gegen eine übertriebene Darstellung der Verschmutzungsgefahr durch die Skifahrer, da die bisherigen Untersuchungen keine bakterielle Verschmutzung im Winter und Frühjahr, sondern eher im Zeitraum August bis Oktober gezeigt haben. Sollte wirklich die Gefahr erhöhter Verschmutzung vorliegen, so werden eine Ozonfiltrierungsanlage gebaut werden.

Eine grössere Streuung der Skifahrer ist nicht zu befürchten, denn die Leute fahren fast ausnahmslos auf Pisten.

Dir. Frey (Städtische Wasserwerke) bezeichnet zwar die Ozonisierung als zur Entkeimung geeignet, betont aber die hohen Kosten durch den erforderlichen Stromverbrauch, die eine schwere Belastung der Stadtwerke darstellen würden, sowie den Umstand, dass sich das Verfahren noch im Versuchsstadium befinde. Die Fürstenbrunnquelle deckte in den letzten Jahren bis zu 70% der städtischen Wasserversorgung; nimmt man das Glanegger Feld dazu, so kommt man auf 90%. Die Verantwortung der Stadtwerke ist daher sehr gross.

Prof. Schlager bemerkt, dass in Glanegg wohl infolge des Durchflusses durch Schotter keine so grosse Gefahr mehr bestehe, dass sie aber für Fürstenbrunn nicht abgeleugnet werden könne und verweist auf die umfassenden Quellschutzmassnahmen im Bereich der Wiener Hochquellenleitung.

Auch Dr. Lindner stellt fest, dass trotz des langsamen Durchlaufens des Wassers durch den Kalk die Sedimentation zur bakteriologischen Reinigung erwiesenermassen nicht ausreicht.

Ing. Kopecky betont, es wäre bedauerlich, wenn sich die Stadt ihr gutes Wasser nicht erhalten und das Wasser erst aufbereiten müsste. Die Schaffung eines Quellschutzgebietes ist nicht möglich, da fast das ganze Plateau abgesperrt werden müsste.

2. Diskussionsabend, am 9. November 1956

Berichte über die Salzburger Geologentagung  
im September 1956 und ihre vorläufigen Ergebnisse.

Dr. Del-Negro berichtet über die Exkursionen ins Oichtental und ins Gebiet Mattsee-Tannberg, ferner in die Glaserbachklamm;

Prof. Schlager über die Exkursionen in den Untersbergraum und nach Adnet.

Zu den Exkursionen ins Oichtental (23.9., Führung Dr. Aberer, Dr. Braumüller, Dr. Traub) und ins Gebiet Mattsee-Tannberg (Führung Dr. Aberer, Dr. Braumüller).

1.) Flysch: An beiden Tagen wurde der am Nordrand aufgeschlossene Unterkreideflysch gezeigt. Am Haunsberg sahen wir eine Neokomschuppe mit hellgrauen Mergeln, Sandsteinen und Feinbreccien (mit Aptychen und Belemniten), in ihrem tektonisch liegendem Gault (dunkle Schiefer, glaukonitische Sandsteine, die früher als Oelquarzit bezeichnet wurden, und polygene Breccien). Beide Gesteine sind durch eine Schuppenfläche geschieden, das im Liegenden des Gault zu erwartende Neokom ist tektonisch abgeschert, sodass der Gaultflysch bis zur Flyschüberschiebung reicht. Diese ist wie alle Überschiebungs- und Schuppenflächen des Gebietes sekundär steilgestellt.

In einem Graben südöstlich Mattsee (bei Buglsberg) sahen wir wieder den Gaultflysch mit schwarzen und grauen Schiefern, glaukonitischen Sandsteinen und polygener Breccie, die u.a. helle Kalke als Komponenten enthält. Da hier am Nordrand des Flyschtroges kalkalpine Geröllzufuhr nicht in Betracht gezogen werden kann, dürften diese Kalke von einer Schwelle im Norden des Flyschtroges stammen oder auf eine embryonale Aufwölbung am Beginn der Bewegung zurückgehen.

Weiter östlich springt die Überschiebung des Flysch über das Helvetikum bogenförmig nach Norden vor, sodass bei Reitsham die Fortsetzung des (helvetischen) Eozänzuges von Mattsee unter spitzem Winkel an diese Überschiebung herantritt.

Am Tannberg wurde das Profil des Steinbachgrabens begangen. Es zeigt eine meist steil südfallende Folge mehrfach wechselnder Schichtpakete von Gaultflysch (schwarze und grüne Mergelschiefer, glaukonitische Sandsteine) und Neokom (hellgraue Mergelschiefer, Kalkmergel, Bänke mit Fukoiden, Sandsteine, Mürbsandsteine, polygene Breccien). Neben der durch die alternierende Aufeinanderfolge der beiden Komplexe erwiesenen Verschuppung im grossen waren schöne Faltungen, isoklinale Verschuppung im kleinen und Scherklüfte zu sehen. Im Hangenden (nach Süden) zu) folgen die "unteren

bunten Mergel", rotbräunliche, grüngraue und schwarzbraune Ton-schiefer mit Sandsteinlagen, nach neuerer, mikropaläontologisch begründeter Schweizer Auffassung Cenoman, dann die Reiselsberger Sandsteine, nach bisheriger Annahme Cenoman, nach der neuen Schweizer Deutung schon Turon; Hagn möchte sie aber wenigstens z.T. doch noch ins Cenoman stellen.

Die darüber anzunehmenden mächtigen Zementmergel des Campan sind hier nicht mehr aufgeschlossen, vielmehr durch Moränen verhüllt (Altmoränen beim Hallerbauern, nach Weinberger Mindelmoräne, da viel höher als die Rissmoränen bei Steindorf und am Ostfuss des Tannberges). Dagegen besichtigten wir beträchtlich weiter südlich ein nahe der Autobahn bei Kasern aufgeschlossenes Vorkommen von "mürbsandsteinführende Oberkreide" (Maastricht) mit hellgrauen Zementmergeln, dünnblättrigen Mergelschiefen, festen Sandsteinen, Mürbsandsteinen, das Maastrichtalter ist durch einen früheren Fund eines Inoceramus salisburgensis - A.Haiden - gesichert).

2.) Leistmergel: Im Grenzbereich zwischen Flysch und Helvetikum treten rote und grüne Mergel auf, so bei Gastein nahe Weitwörth. Sie waren von Traub 1936 ins Campan gestellt worden, ebenso von K. Göttinger 1937, der sie als Leistmergel bezeichnete. Beide Autoren vermuteten damals, dass sie den Gegenflügel der im Norden der helvetischen Kreide-Eozänserie viel mächtiger auftretenden, etwa gleichaltrigen Pattenauer Mergel bilden, wobei vorausgesetzt wurde, dass das Helvetikum im ganzen eine grosse Synklinale darstellt. Traub kam jedoch bald von dieser Deutung ab und vermutete, es könnte sich um bunte Mergel des Gaultflysches handeln. Hingegen kehrten Aberer und Braumüller auf Grund mikropaläontologischer Untersuchungen wieder zur Annahme des Oberkreidealters zurück, wobei aber in den verschiedenen Vorkommen eine Einreihung in verschiedene Stufen der Oberkreide (tiefes Campan - ? Danien) notwendig wird. Die Meinung, es handle sich um den verquetschten Südflügel einer grossen helvetischen Synklinale, lehnt Braumüller ab und neigt zur Annahme, es handle sich um eine eigene tektonische Einheit, die zwischen Flysch und Helvetikum einzuschalten sei und der Buntmergelserie Breys, vielleicht auch der ultrahelvetischen Liebensteiner Decke entspreche.

Neben dem Vorkommen bei Gastein wurde ein weiteres im Raum südöstlich Mattsee besichtigt, wo die roten und grünen Leistmergel an derselben tektonischen Position (zwischen Stockletten des Helvetikum u. Saultflysch) aufgeschlossen sind in ihrem Liegenden ist noch einmal eine kleine Schuppe mit Flyschsandstein eingeschaltet

Endlich konnte im Profil des Steinbachgrabens, etwa 1 km südlich der Flyschüberschiebung, ein Fenster mit Leistmergeln gezeigt werden, das von Gaultflysch ummantelt wird. Die Mergel sind hier tektonisch verfestigt.



3.) Helvetikum: Die von Traub 1936, 1938 und 1953 beschriebene Schichtfolge beginnt mit Pattenauer und Gerhardsreuter Mergeln des oberen Campan und Maastricht. Die Pattenauer Mergel lieferten besonders am Nunerseeberg bei Mattsee eine reiche Fauna (Kühn und Zinke 1939), von der zwar nicht die seinerzeit von Zinke aufgefundenen Ammoniten, wohl aber Belemnitella mucronata, Inoceramen u.a. angetroffen wurden. Nach einer Schichtlücke (Danien und tiefstes Paleozän) folgt das im Kroisbach besonders schön aufgeschlossene höhere Paleozän, dessen ausserordentlich reiche Fauna Traub 1938 bekanntgab. Es handelt sich um dunkle Tonmergel, Sandmergel, glaukonitische Sandsteine, Analoge Gesteine des Untereozän sind davon nur durch die Mikrofauna (Thuramina papillata) zu trennen, wodurch sich eine kleine Verschiebung gegenüber Traub ergibt, der den gesamten Komplex ins Paleozän stellte. Zum Untereozän gehört auch der untere Lithothamnienkalk, dann folgt das Mittelleozän (Roterz, Mittelschichten, Schwarzerz, Fossilschicht, Stockletten; dieser z.T. schon Obereozän). Bei Mattsee sind die Mittelschichten nicht als gelbe Quarzsande wie bei St.Pankraz, sondern als grüne braun verwitternde glaukonitische Sandsteine entwickelt.

Die räumliche Anordnung zeigt die oberkretazischen Schichtglieder durchwegs im nördlichen Teil des Helvetikum, nach Süden zu folgen i.a. die paleozänen und eozänen Schichtglieder. Doch wird diese Normalverteilung durch einen z. T. recht komplizierten Schuppenbau modifiziert. Im Oichtenbereich betrifft die Verschuppung vor allem die jüngeren Schichtglieder. Bei St.Pankraz kommt es dadurch zu einer mehrfachen Wiederholung des Mittelleozän und des Stockletten, wobei innerhalb der einzelnen Schuppen steilgestellter Synklinalbau sichtbar wird. Eine Diskrepanz der Auffassungen von Traub und Aberer-Braumüller ergibt sich hinsichtlich der besonders schön erhaltenen Synklinale der Frauengrube, die im Nordflügel auch den unteren Lithothamnienkalk aufweist, während die Synklinale von St.Pankraz ihn nicht zeigt: Traub weist infolgedessen die Synklinale der Frauengrube einer anderen, weiter nördlich folgenden Schuppe zu, während Aberer-Braumüller sie als Fortsetzung der Synklinale von St.Pankraz auffassen, ihre Verschiebung nach Norden durch eine Blattverschiebung und das Fehlen des Lithothamnienkalkes bei St.Pankraz durch Auskeilen nach Westen erklären.

In dem lithologisch einheitlichen Komplex der paleozänen und untereozänen Mergel des Oichtenbereiches ergab sich auf Grund der Mikrofauna ebenfalls eine Verschuppung.

Bei Mattsee hingegen liegt nur eine paleozän-eozäne Folge vor, dagegen ist im nördlich folgenden Streifen der oberkretazischen Gesteine Verschuppung (wechsel Campan - Maastricht) nachweisbar.

Schliesslich muss noch eine Schuppe erwähnt werden, die bei Nussdorf an die Pattenauer Mergel nördlich anschliesst und noch einmal

Eozän, aber diesmal in der Ausbildung der Adelholzener Fazies, zwischen Oberkreide und Molasse eingeklemmt zeigt. Sie ist aus Assilinenkalk und - mergeln des höheren Mitteleozän (Äquivalent des Schwarzerzes) sowie Stockletten zusammengesetzt, selbst in sich verschuppt und in enge Synklinalen gelegt; diese Strukturen gehen schräg unter spitzem Winkel an die Alpenrandstörung heran.

4.) Das Problem der Alpenrandstörung: Traub verteidigte seine Auffassung, das Helvetikum - das er in den Geröllen des nahen Wachtbergkonglomerats vermisste - sei früher von der Molasse bedeckt gewesen, dann sei es zur Hebung des Helvetikum und zur Abtragung der ihm früher auflagernden Molasse gekommen: die Alpenrandstörung habe also im wesentlichen den Charakter einer Vertikalstörung. Hingegen führten Aberer und Braumüller für ihre Deutung im Sinne einer Überschiebung folgende Argumente an: die Molassefalten verschwinden an der bayrischen Traun unter dem bogenförmig vortretenden Helvetikum und tauchen in Oberösterreich bei Bad Hall wieder auf; bei Bad Hall ist auch eine ausgiebige Umlagerung von Helvetikum und Flysch in die Molasse in Form grober Gerölle vorhanden; ausserdem ist nur das (durch Bohrungen nachgewiesene) Aquitan und das Burdigal am Alpenrand steilgestellt - wohl durch Anpressung des Helvetikum - wogegen die Untersuchungen der Rohoel-A.G. ergaben, dass das Oligozän nach Süden flach unter das Helvetikum einfällt. Wäre die Alpenrandstörung eine Vertikalstörung, so müsste auch die Oligozänmolasse infolge Schleppung am Alpenrand aufgerichtet sein.

Eine Bekräftigung erfuhr diese Deutung durch die Mitteilung Preys, dass die Molasse von Rogatsboden (Niederösterreich) nicht dem Flysch aufgelagert ist, sondern ein von Buntmergelserie und Flysch umrahmtes Fenster bildet.

Die Steilstellung der Alpenrandstörung ist nach Aberer-Braumüller sekundär (auch die Flyschüberschiebung und die Schuppenflächen im Flysch und Helvetikum sind ebenso eingestellt).

5.) Die Gliederung der Molasse: Während G.Götzinger 1936 noch angenommen hätte, dass der Miozänschlier durch pliozäne Flussschotter überschüttet worden sei, erkannten Traub (1945/8) und unabhängig davon Aberer und Braumüller (1947/9), dass die Schotter dem marinen Helvet angehören und mit sandig-mergeligen Ablagerungen des Helvet wechsellagern. Das tiefste in diesem Raum aufgeschlossene Molasseglied ist Burdigal, das an der Alpenrandstörung sehr steil aufgerichtet ist und mit Geröllmergeln einsetzt, die Gerölle aus Quarz, Kristallin und dunklem Dolomit enthalten. Stellenweise birgt dieser Komplex eine reiche Makrofauna, wogegen die darüber folgenden Feinsande mit Sandsteinbänken fossilifer sind.

Nun folgt der erste Schotterzug des marinen Helvet (Wachtberg-Steinbach), der ebenfalls noch ziemlich steil aufgerichtet ist; nördlich von ihm vollzieht sich das Ausklingen der Aufrichtung zu immer

flacher werdender Lagerung. Nach mergelig-feinsandigen Lagen folgt der zweite Schotterzug Grub-Lauterbach, der bei Lauterbach eine schöne Austerbank enthält; von ihm wieder durch mergelige Feinsande getrennt der dritte Schotterzug des Lielonberges, wo Pecten, Austern, Balaniden und ein Haifischzahn aufgesammelt wurden. Dieser dritte Schotterzug ist wieder von mergeligen Feinsanden und von glaukonitischen Feinsanden überlagert, darüber folgen die Onco-phoraschichten, die obere Süßwassermolasse mit den Flözen von Trimmelkam - Torton - und Radegund-Munderfing - Torton-Sarmatgrenze - die Schotter des Kobernauserwaldes - Sarmat - das unterpliozäne Flöz des Hausruck und dessen Deckschotter.

Zur Exkursion in die Glaserbachklamm (26.9., Führung Prof. Dr. Vortisch)

Die altbekannten Aufschlüsse der Glaserbachklamm sind dadurch ausgezeichnet, dass im Liegenden des Radiolarits ein überaus mächtiges Liasprofil aufgeschlossen ist, das zweifellos die normale stratigraphische Mächtigkeit des Lias bei weitem übersteigt (wie auch der Vergleich mit den benachbarten Profilen am Osthang des Mühlstein u. am Kehlbach bei Elsbethen zeigt). Es ist daher von vornherein naheliegend, dass hier mit tektonischen Komplikationen gerechnet werden müsse. Dazu kam, dass die durch Fugger bekannt gewordene Psilotenschicht (Alpha 1) keineswegs im Liegenden, also am Ostende des Gesamtprofils ansteht, sondern etwa 350 m weiter westlich den Bach quert, wogegen am Ostende Liasfleckenkalke auftreten, in denen Fugger u.a. eine Reihe von Exemplaren von Ophioceras raricostatum Zieten (Lias Beta) auf sammeln konnte, die im Haus der Natur aufbewahrt sind und eindeutig diesen Gesteinen entstammen. Damit war bereits bewiesen, dass zum mindesten im östlichen Abschnitt keine normale stratigraphische Folge vorliegen konnte. Über die Art der Störungen war damit freilich noch nichts ausgesagt.

Nun hatte W.Vortisch schon seit Jahrzehnten in den Juragebieten westlich (Kammerkergruppe) und östlich von Salzburg (innere Osterhorngruppe) die Auflösung einer scheinbar konkordanten Schichtfolge in eine Anzahl von tektonischen Stockwerken, die durch schichtparallele Überschiebungen voneinander getrennt sind, durchzuführen vermocht. Es ergab sich von selbst, dass versucht werden musste, diese Erfahrungen auch auf das Gebiet der Glaserbachklamm anzuwenden. Dieser Versuch - dem zunächst stratigraphische Untersuchungen (Neues Jahrb. Geol. Paläont. 1956) vorausgingen - war im heurigen Frühsommer von Erfolg begleitet. Zum mindesten an zwei Stellen sind schichtparallele Überschiebungen paläontologisch erwiesen:

1. ist eine tektonische Wiederholung von fossilführenden roten Knollenkalcken in Adneter Fazies des Lias Gamma nachweisbar, zwischen denen ebenfalls fossilbelegte bunte Kalke und rote Mergel des Lias Epsilon mit eingeschalteten schwimmenden Schollen des Unterlias

(graue Hornsteinknollenkalke und Fleckenkalke) auftreten.

2.) ist die Pylonotenschicht Alpha 1, in der weitere Pylonotenfunde gelangen, über mächtigen Hornsteinknollenkalk des Unterlias überschoben: im Liegenden dieser Überschiebung ist an einer hohen Wand, die sich an einem auffallenden Talknick auf dem rechten Ufer erhebt, eine sehr deutliche Bewegungszone zu sehen, in deren Verband Riesenblöcke von Riffkalk z.T. saiger aufgerichtet wurden; der Hornsteinknollenkalk im Hangenden der Pylonotenschicht und im Liegenden der erwähnten Bewegungszone ist lithologisch identisch.

Ausser diesen zweifelsfreien schichtparallelen Überschiebungen kann vermutet werden, dass auch die Grenze des mächtigen Hornsteinknollenkalkes im östlichen Abschnitt gegen den noch weiter östlich folgenden Fleckenkalk (der Fossilien von Lias Beta geliefert hatte) ursprünglich den Charakter einer derartigen Überschiebung besass; freilich ist diese durch eine junge Störung verwischt, die am rechten Ufer als Bruch erscheint, am linken Ufer zwar beinahe schichtparallel ist, aber im Gegensatz zu den frühen schichtparallelen Bewegungen Mylonitisierung zeigt. Unweit westlich dieser Störung sieht man Faltung, ausserdem nimmt hier Vortisch innerhalb des Hornsteinknollenkalkes weitere frühe Überschiebungen an, die durch besonders hornsteinreiche Bänke markiert werden. Ferner konnte er innerhalb des Radiolarits eine derartige Bewegung wahrscheinlich machen, da dort der seinen Erfahrungen nach normalerweise liegende dunkelgraue Radiolarit auf roten, mit einer Bewegungszone dazwischen, aufgeschoben erscheint.

Es folgen vom Klammeingang her einander: zunächst das sehr mächtige Gosaukonglomerat (hier mit abnormal grossen Komponenten +)), dann der tiefmalmische Radiolarit u.zw. zunächst roter, in seinem Liegenden dunkelgrauer, der an der erwähnten vermutlichen Überschiebung wieder auf roten aufgeschoben ist; weiterhin Gesteine des Oberlias (roter Knollenkalk, grauer Plattenkalk, rote Mergel, schwarze Schiefer usw.), dann ein im Hangenden grauer, sonst roter tonreicher Knollenkalk (Lias Delta), der wahrscheinlich paradiagenetisch in Knollenbreccie umgewandelt wurde, wobei partiell verfestigte Schichtbänke in den verschiedensten Lagen innerhalb der Breccie schwimmen in seinem Liegenden sieht man graue Kalke, dann das erste Band des roten Knollenkalkes Lias Gamma, unter den durch die unter 1.) erwähnte Überschiebung Kalke und Mergel des Oberlias (Epsilon) mit eingelagerten schwimmenden Fetzen des Unterlias (Hornsteinknollenkalk und Fleckenkalk) geraten sind; dann erst folgt -

---

Anm.: +) In dem Steinbruch südl. Glasenbach wies Prof. Dr. Kieslinger auf die technischen Verwertungsmöglichkeiten des Gosaukonglomerates hin.

offenbar nach einer Schichtlücke, da die Knollenbreccie Lias Delta sich nicht wiederholt - das zweite, mächtigere und sehr fossilreiche Band des roten Lias Gamma in Adneter Fazies, unterlagert von grauen Kalken (Unterlias?), einer grauen Knollenbreccie (nochmals Lias Gamma?) und Hornsteinknollenkalk des Unterlias, der rasch zum stratigraphischen Niveau von Alpha 1 (Psilonotenschicht) hinunterführt. Weiterhin sieht man beim Talknick die Bewegungszone mit den Riesenblöcken, dann die mächtige Folge der Hornsteinknollenkalk und schliesslich den (steil einfallenden) Fleckenkalk im Bereich des grossen Talknies.

Vortisch stellt sich vor, dass die schichtparallelen Überschiebungen wenigstens z.T. noch im paradiagenetischen Zustand erfolgten; während der Bewegung kam es zur teilweisen Verfestigung, dazwischen aber gab es noch unverfestigte Lagen. Diese paradiagenetischen Bewegungen werden wie gesagt, in den Knollenbreccien besonders deutlich und wurden auch hier während der Exkursion allgemein akzeptiert. Dagegen wurden Zweifel darüber laut, ob auch die schichtparallelen Überschiebungen selbst in so frühem Stadium der Orogenese erfolgt sind.

Auffallend ist, dass die in der Glasenbachklamm nachgewiesenen Bewegungen mit denen in der inneren Osterhorngruppe nicht ohne weiteres parallelisiert werden können. Besonders erhellt dieser Unterschied daraus, dass der Fleckenkalk hier im Liegenden der ganzen Serie auftritt wogegen er in der inneren Osterhorngruppe eher ins tektonisch Hangende gehört. Wie der Referent feststellen konnte, behält der Fleckenkalk auch am Ostufer des Mühlsteins, also in der streichenden Fortsetzung des Glasenbachprofils, dieselbe Stellung im Liegenden des gesamten Lias bei; der Kontakt zwischen ihm und dem hangend folgenden Hornsteinknollenkalk ist jedoch dort nicht zu sehen. Die schichtparallelen Überschiebungen der Glasenbachklamm reichen nicht in das Profil der Gräben an der Nordostseite des Mühlsteins hinein, dort ist daher auch die aufgeschlossene Mächtigkeit des Lias bedeutend geringer.

Bericht über die Exkursion zum Untersbergfuss  
und nach Adnet.

(Mit 4 Profilen).

Von Max Schlager.

Am ergebnisreichsten war die Exkursion zum östlichen Teil des Untersberg-Nordfusses. Dank der Teilnahme hervorragender Fachleute, besonders von Prof. Kühn aus Wien und Dozent Hagn aus München, wurden eine Reihe von Fragen gelöst, die ich im Exkursionsführer herauszuarbeiten versucht hatte. Bei der Berichterstattung über dieses Gebiet soll nicht nur der Verlauf und die Ergebnisse der Begehungen geschildert werden, sondern zur Abrundung des Bildes füge ich noch bisher unveröffentlichte Beobachtungen hinzu, die ich teils schon vor der Exkursion, grösstenteils aber in den vergangenen Wochen des Spätherbstes gemacht habe.

Glanegg. Zu Beginn wurde der Steinbruch am Fusse des Glanegger Schlossberges besucht, aus dem zum grössten Teil die berühmte Fauna von Glanegg stammen soll, die Fugger beschrieb und die Brinkmann (1 b) in das Coniac stellte. Der Steinbruch ist jetzt grösstenteils verbaut, besonders der westliche Teil, der die hangendsten Schichtglieder zeigen würde. Hinter der Kapelle, die in den Steinbruch eingebaut ist, sieht man graue, braun verwitternde, etwas tonhältige Kalksandsteine, die unter 30° W oder WNW einfallen. In ihrem Liegenden erscheinen nicht sehr grobe Konglomerate mit sandigem Bindemittel, die hauptsächlich aus grauen Kalken, Fleckenkalken, Radiolarienhornstein usw. bestehen, die nur aus der tirolischen Decke abgeleitet werden können. Daneben ist noch ein gewisser Prozentsatz von hellen Kalken des Untersberges vertreten. Im Hangenden der Kalksandsteine, die 15-20 m mächtig sind, folgen graue, feinsandige Mergel, die aber heute im Steinbruch nicht mehr aufgeschlossen sind; sie setzen die ganze flache Westabdachung des Schlossberges in einer Mächtigkeit von etwa 75 m zusammen.

Ein Besuch im Haus der Natur in Salzburg, wo Fuggers Fossilien (mit den Neubestimmungen Brinkmanns) aufbewahrt werden, zeigte mir, dass der grösste Teil der Glanegger Fauna nicht aus den tieferen Teilen des Kalksandsteins stammen dürfte, sondern aus dem Übergangshorizont zu den Mergeln und aus den Mergeln selbst. Daraus schloss ich, dass ein guter Teil der Mergel ebenfalls in das Coniac gehört.

Glanriedl. Etwas W von Glanegg wurde der kleine Hügel N Kote 440 an der Strasse nach Fürstenbrunn besichtigt, der die beiden tieferen Schichtglieder des Glanegger Schlossberges, die Konglomerate und Kalksandsteine zeigt. Die Streichungsrichtung am Ostende dieses Hügels weist auf das Südende des Schlossberges, so dass kaum ein

Zweifel besteht, dass beide Vorkommen dem selben Gesteinszug angehören.

Dieser Zug setzt sich jenseits der Strasse in dem langgestreckten Glanriedl (Kote 475 der Spezialkarte 1:25 000) fort (durch die Lücke, welche die Strasse benützt, gehen einige unbedeutende N-S Brüche.) An der Südseite des Glanriedels sind wieder die Konglomerate und Kalksandsteine sichtbar (30° NW fallend). In der Übergangszone kommt es zu einer einmaligen Wechsellagerung beider Gesteine. Der Sandstein enthält so wie in Glanegg reichlich kohlige Reste.

Die Oberkreiderippe enthält so wie in Glanegg reichlich kohlige Reste ausgewaschener Moräne, die einst auch die ganze NW - Seite des Hügels bildete. Beim Bau der Autobahn wurden einige Millionen Kubikmeter dieses Schotters abgebaut und dadurch auf etwa 200 m Länge die grauen Mergel blossgelegt, die das Hangende der Kalksandsteine bilden. In ihnen wurden von Exkursionsteilnehmern Inoceramenreste gefunden, die nach Mitteilung von Professor Kühn in die Gruppe von Inocer undulato-plicatus gehören. Diese Gruppe geht vom Oberconiac bis in das Campan.

Dozent Hagn aus München, der hier eine Probe nahm, teilte mir mit, dass diese eine schlecht erhaltene und eintönige Mikrofauna ohne charakteristische Leitformen, mit reichlich Ostracoden, enthielt. Er möchte sie am ehesten für Coniac halten. Das stimmt gut mit der Tatsache überein, dass ein Teil von Fuggers Glanegger Fauna aus den grauen Mergeln stammt. Nach dem gegenwärtigen Stand scheinen also alle Gosaugesteine am Glanegger Schlossberg und Glanriedl in das Coniac zu gehören. In welchem Ausmasse jüngere Gosauschichten hier abgelagert wurden, lässt sich nicht sagen sie sind offenbar alle der Glazialerosion zum Opfer gefallen.

Ungefähr 60m südlich der Konglomerate des Glanriedels stehen am Fuss des Untersberghanges, der hier einem tiefen, dolomitischen Niveau des Reiteralnkalkes angehört, grobe Brekzien mit rotem, bauxitischem Bindemittel an. Sie bestehen fast ausschliesslich aus weissem oder rötlichem Reiteralnkalk und nur vereinzelt sind auch graue Kalkbrocken als Komponenten erkennbar. Stellenweise, so besonders im untersten Eisgraben (150 m östlich der Stelle die den Exkursionsteilnehmern gezeigt wurde) sind die Brekzien geschichtet und fallen unter 20 Grad N ein, so dass man den Eindruck hat, dass sie die Serie des Glanriedels unterlagern.

Demgegenüber vertrat Professor Kühn die Meinung, dass die Brekzien auch jünger sein könnten als die Gesteine des Glanriedels, wenn man annimmt, dass die Stirn des vorgosauisch eingeschobenen Untersberges einen Abhang aus Triasgesteinen bildete, an dem der Spiegel des Gosausees anstieg, so dass die jeweils räumlich höher liegenden Gesteine stratigraphisch jünger wären. Es wäre aber zu

erwägen, ob in einem solchen Falle die Diskordanz zwischen Gosau und Dachsteinkalke nicht grösser sein müsste als sie tatsächlich ist. Stellenweise liegen die Gosaugesteine sogar konkordant auf den Untersbergkalken. Denkt man sich die grauen Mergel des Glanriedels, die ja nicht ursprünglich mit 30 Grad Neigung abgelagert worden sein können, in die Horizontale zurückgekippt, so würde auch der Untersberghang fast ganz verschwinden.

Obwohl der Kontakt mit den Gesteinen des Glanriedels nirgends unmittelbar aufgeschlossen ist, sondern durch Schwemmkegel und Moräne verdeckt ist, möchte ich doch glauben, dass die Brekzien das normale Liegende der Glanriedel- und damit auch der Glanegger Serie bilden.

Zwischen den Brekzien und dem Reiteralnkalk des Untersberges sind zwar an der bei der Exkursion gezeigten Stelle kleine Brüche; weiter östlich, am Reitsteig, ziehen sich aber diese Basalbildungen der Gosau am Untersberghang höher empor. Sie sind in Hohlformen des Dachsteinkalkes eingebettet und wurden dort auch einige Zeit zur Bauxitgewinnung geschürft. Die Verbindung des Untersberges mit den Brekzien ist also eine sehr innige. Ist man der Meinung, dass Brekzien und Konglomerate zusammengehören, so könnte man ihnen unter Berücksichtigung der Lagerung und der Raumverhältnisse eine Mächtigkeit von etwa 80m zuschreiben. Ein Unsicherheitsfaktor bei dieser Berechnung ist allerdings die Möglichkeit, dass dem SE-Fuss des Glanriedels vielleicht ein ENE-Bruch entlang zieht, der auch bewirken würde, dass die Schichten des Glanriedels steiler einfallen als die Brekzien. (Vergleiche die beigegebenen Profile!) Wie schon Brinkmann, (1 b Seite 7) ausgeführt hat, ist es durchaus angängig, auch die Konglomerate in das Coniac zu stellen, obwohl sie im Liegenden der Glaneggerfauna auftreten, da ja grobklastische Ablagerungen sehr rasch zu grösserer Mächtigkeit anwachsen.

Es soll hier nicht unterlassen werden, auch auf Gegensätze zwischen den Brekzien und den Konglomeraten hinzuweisen. Wie schon geschildert, sind die Komponenten der Brekzien fast durchwegs Kalke des Untersberges und nur selten sieht man graue Kalke, die ortsfremd sein könnten. Demgegenüber zeigen die Konglomerate eine reichliche Zufuhr tirolischen Materials. Es scheint, dass also nur die ersten Transgressionsbildungen lokal bestimmt sind.

Ein zweiter Unterschied liegt in der Streichrichtung. Der Zug Glanriedel-Schloss Glanegg fügt sich mit seinem nordöstlichen Streichen ganz in die Lage des mittleren und westlichen Untersberg-Nordfusses und seiner Gosausedimente ein. Der Fuss des Firmianrückens und die ihm anhaftenden Brekzien biegen in die rechte Ostrichtung ab. Dadurch entsteht eine sich ostwärts immer weiter öffnende Lücke, die von dem grossen Schwemmkegel des Rosittenbaches erfüllt ist. Welche Gosausedimente sich unter ihm verbergen, ist leider unbekannt.



Die Entfernung des Glaneggerzuges vom Untersberg vergrößert sich in weiterer Folge noch dadurch, dass in der Schlossbergrippe, die durch NW-Störungen in mehrere Teilschollen zerlegt ist, in den mittleren Teilschollen ein Umschwenken auf fast rein nördliches Streichen erfolgt. Erst die nördlichsten Schollen streichen wieder NE und weisen dadurch auf den Hügel von Morzger, der auch nach Schichtfolge und Fauna sich als Fortsetzung des Glaneggerzuges erweist. Die Oberkreide des Morzger Hügels aber und die Gosaukonglomerate an der S-Seite des Hellbrunner Hügels stellen wichtige Bindeglieder zur Gosau von Elsbethen, Glaserbach und Aigen östlich der Salzach dar.

Die Gesteine des Glanriedels verschwinden südwestwärts unter mächtigen Moränen, die auch Blöcke eines gelblichbraunen Gosaukonglomerates enthalten. Diese erratischen Gesteine sind von den beschriebenen Gosaukonglomeraten verschieden und dürften aus dem Tal von Hallturm oder aus dem Saalachtal stammen, denn man findet sie häufig in den Moränen des nördlichen Untersbergvorlandes.

Wegen dieser mächtigen Moränenüberdeckung ist es unmöglich zu erkennen, wie eigentlich der Gesteinszug Glanegg-Glanriedl sich gegenüber dem Untersbergmarmor verhält, der bei Fürstenbrunn, an der Brunntalstörung, unvermittelt einsetzt. Einige isolierte Vorkommen anstehenden Gesteins, die in der SW-Fortsetzung des Glanriedels unter der Moräne erscheinen, geben keine Klarheit, sie verwirren das Bild eher noch.

Da sind zunächst 2 Inseln dolomitischen Reiteralmkalkes, die, SE des Weges, welcher der Fürstenbrunner Wasserleitung folgt, als Rückfallkuppen emporragen und von dem ähnlichen Kalk des Firmianrückens durch einen NE-Bruch getrennt sind. Ich halte es für nicht ausgeschlossen, dass sie in die Gosaubrekzie eingesedimentiert sind; denn im Jahre 1926 waren nicht nur an ihrer Nord-, sondern auch an der Ostseite Gosaubrekzien aufgeschlossen.

An der NW-Seite des Glanriedels sind durch den Schotterabbau noch 3 weitere isolierte Aufschlüsse entstanden. Der östlichste ist etwa 250 m von der Glan entfernt und zeigt rötlichgraue und grünlichgraue Sandsteinbänke, die in sich dünn geschichtet sind und unter 30 Grad NNW fallen. Im Gegensatz zu den Kalksandsteinen von Glanegg enthalten sie Glimmer und kleine Quarzkörnchen. Dadurch steht dieses Gestein am Untersberg einzig da, denn noch nie habe ich in seinen Gosausedimenten kristalline Komponenten gefunden. Wohl aber sind einzelne Quarze in der Gosau östlich der Salzach vorhanden. Im Hangenden dieser Sandsteine treten Kalksandsteine mit Inoceramenschalen auf. Infolge der Einhüllung durch Moräne ist das Verhältnis zu den anderen Gesteinen des Glanriedels nicht mit Sicherheit zu erkennen. Ich vermute, dass der Aufschluss doch in den Zug der Kalksandsteine gehört, der an der S-Seite des Hügels in einer Entfernung von 100 m noch nachweisbar ist. Der Auf-

schluss ist ungefähr 35m lang und in der Lagerung so einheitlich und in den Verlauf des Glanriedels passend, dass die Annahme, es handle sich um ein Erratum, völlig unwahrscheinlich ist.

Der 2.Aufschluss liegt 150 m östlich der Glan und ist ebenfalls ganz von Moräne umhüllt. Er zeigt einen riesigen, 6-7 m hohen und 10 m langen Block von dolomitischen Kalk, an dessen NE-Seite Reste von graugrünen und rötlichen Sandsteinen kleben, die sich ganz in die unebene Oberfläche des Kalkes einschmiegen.

Knapp 50 m W-wärts schaut noch ein zweites Block dolomitischen Kalkes heraus, diesmal aber ohne Anlagerung von Gosasedimenten.

Bevor die Glan den Fuss des Glanriedels verlässt, ist am rechten Ufer noch ein kleiner, schlechter Aufschluss. Er zeigt im Nordteil gelblichgraue, zähe Kalke mit körniger Struktur, die stellenweise auch grünlichgraue Farben annehmen. Sie fallen unter 50 Grad NW. Wahrscheinlich sind es Gosaukalke. Im S-Teil sieht man Blöcke von reich durchäderten und geklüfteten Kalken, die eher als Dachsteinkalk anzusprechen sind. Die Gosaukalke erinnern etwas an jene, die im Fürstenbrunnergraben, östlich des Fusspunktes der Seilbahn zum Mayr-Melnhofbruch, anstehen. Sollten diese Gesteine wirklich zusammengehören, so ist das Gestein an der Glan um etwa 200 m nordwärts verschoben, was dafür spräche, dass zwischen beiden Aufschlüssen die Brunntalstörung durchgeht.

Die Brunntalstörung. Dass durch das Brunntal eine grössere Störung geht, wird schon durch die allgemeine Situation wahrscheinlich gemacht. Der Firmianrücken im Ostflügel des Brunntales besteht aus Reiteralmkalk eines tiefen, oft noch stark dolomitischen Niveaus. Westlich des Brunntales aber bestehen die Steilwände aus Plassenkalk, der von Lias unterlagert wird. An der Brunntalstörung findet der Untersbergmarmor sein Ostende; er stösst an grossen, schildförmig gewölbten Harnischflächen, die am Dachsteinkalk entwickelt sind, ab. Aber es handelt sich um eine komplizierte Störung, mit mehreren sich ablösenden Bruchflächen und vielen Begleitbrüchen. Besonders der Westflügel ist stark zerstückelt. Es ist schwer aus diesem Bruchgewirr die Hauptstörung herauszufinden, zumal weite Strecken durch den mächtigen Ufermoränenwall des Brunntalgletschers verhüllt sind. Sie dürfte durch die Ostflanke des Brunntales gehen und die Richtung 350 Grad haben. Am Birkköpf südlich der Fürstenbrunner Quelle sieht man den anormalen Kontakt zwischen Untersbergmarmor und Dachsteinkalk besonders schön. Die Fürstenbrunner Quelle dürfte an einer Nebenstörung liegen, die mit Richtung 330 Grad in spitzem Winkel an die Hauptstörung stösst. Bei der Fürstenbrunner Quelle und nördlich davon sind Untersbergmarmor und Dachsteinkalk von zahlreichen Brüchen, die 60 Grad verlaufen, durchsetzt und in schmale Schollen zerstückelt. Stellenweise hat man den Eindruck, dass die Brunntalstörung von solchen quer verlaufenden Brüchen beeinflusst wird, indem ihre Harnischflächen nach W oder E verscho-

ben werden, woraus ein grösseres Alter zu folgern wäre. Da 60-75 Grad die Richtung des Untersberg-Nordrandes ist und Kreide und Eozän hauptsächlich in dieser Richtung streichen, dürfte diese Richtung wohl einer nacheozänen Phase zuzuteilen sein. Die Brunntalstörung wäre dann älter und könnte vielleicht kretazisch sein. Falls aber, wie vorhin ausgeführt wurde, der Glanriedl wirklich an der Brunntalstörung um 200 m nach N vorgeschoben ist, so müssten auch nachkretazische Bewegungen stattgefunden haben. Die schlechten Aufschlussverhältnisse verhindern eine völlige Klärung.

### Gosauschichten Westlich der Brunntalstörung

Östlich der Brunntalstörung liegt der Untersbergmarmor mit konglomeratisch-brekziösen Basalbildungen, die selten mehr als 3 m mächtig sind, auf Plassenkalk. Die Verbindung der beiden Gesteine ist sehr eng. Der Plassenkalk ist in seinen oberen Schichten reichlich rot durchädert und nimmt dadurch stellenweise die Beschaffenheit einer monogenen Brekzie an. Fein brekziöses Material von der Beschaffenheit des Untersbergmarmors dringt in Klüfte des Plassenkalkes ein. Ein Teil der Exkursionsteilnehmer, der die oberen Brüche der Firma Mayr-Melnhof besuchte, konnte diese bei der Überschreitung der Koppenschlucht studieren. Es war kaum möglich mit Sicherheit zu sagen, wo der Plassenkalk aufhört und die Basalschicht des Untersbergmarmors beginnt. Nach oben zu wird der Untersbergmarmor eine feine Brekzie, die hauptsächlich aus weissen Plassenkalksplintern besteht. In manchen Lagen sind aber auch den höheren Horizonten gröbere Komponenten beigemischt, unter denen sich recht selten auch graue Kalke befinden. Diese könnten vielleicht tirolisch sein, während alles andere Material vom Untersberg stammt.

Der Untersbergmarmor ist fossilarm. Ich konnte Herrn Professor Kühn aber 2 Hippuriten aus dem Mayr-Melnhofbruch übergeben, die er als *Hippurites cornu vaccinum* Bronn. und *Hippurites Atheniensis* Ktenas bestimmte. In einer schriftlichen Mitteilung erwähnt Prof. Kühn auch noch *Hipp.gaudryi* Douv.. Gestützt auf diese Hippuriten stellt Kühn den Untersbergmarmor in das Untersanton. Er ist also gleich alt mit dem bekannten Hippuritenriff von Wolfswark. Die Transgression der Gosau erfolgte also W von Fürstenbrunn später als östlich der Brunntalstörung, wie das schon Brinkmann (1 a Seite 148) behauptete, der allerdings den Untersbergmarmor ohne Angabe von Gründen in das Obersanton stellt. Ob das spätere Transgredieren des Gosaumeeres im W mit einem kretazischen Vorläufer der Brunntalstörung zusammenhängt, lässt sich nicht mit Sicherheit erweisen, da wie schon gesagt wurde, die Aufschlüsse zu spärlich sind. Da die Gosau im Osten auf einem tiefen Niveau des Dachsteinkalkes transgrediert, während sie im Westen auf Plassenkalk aufrucht, muss die Abtragung vorgosauisch im Ostflügel schon weiter vorgeschritten gewesen sein. Das könnte man zurückführen auf eine höhere Lage des

Ostflügels gegenüber dem Westflügel. Andererseits könnte man sich das spätere Transgredieren der Gosau im Westen durch eine höhere Lage des Westflügels verursacht denken, durch welche dieser erst später vom ansteigenden Gosaumeer überflutet wurde. Die Verhältnisse geben also zu sehr widerspruchsvollen Deutungen Anlass und ein sicherer Zusammenhang mit einer alten Brunntalstörung ist also nicht erweisbar.

Das Ostende des sicher als Untersbergmarmor zu bezeichnenden Gosaukalkes ist an den 330 Grad verlaufenden Brüchen zu erkennen, die von der Fürstenbrunner Quelle durch den Fürstenbrunner Graben abwärts ziehen. Hier erscheint zertrümmerter Plassenkalk als Unterlage des Untersbergmarmors. Östlich dieser Brüche treten noch fragliche Gosaugesteine auf, dünnplattige graue und gelblichgraue Kalke mit reichlich Mergelzwischenlagen, zahlreichen Wülsten auf den Schichtflächen mit ziemlich häufigen Krinoidenresten. Diese Gesteine liegen stark gestört, zum Teil sogar gefaltet zwischen den erwähnten 330 Grad Brüchen und solchen, die 60 - 75 Grad verlaufen. Die Brunntal-Hauptstörung vermute ich östlich davon, unter dem grossen Ufermoränenwall.

Nach der Besichtigung dieser fraglichen Gesteine wurde der unterste Koppengraben besucht, in dem im Westflügel der 330 Grad verlaufenden Bruchzone buntere und tonreichere Hangendschichten des Untersbergmarmors aufgeschlossen sind. An 45 - 75 Grad streichenden, steil N geneigten Brüchen, deren Sprunghöhe unbekannt ist, folgen nordwärts graue Mergel, die jenen des Glanriedels ähnlich sind. Ein Exkursionsteilnehmer fand einen Gastropoden, den Professor Kühn bestimmte. Es war eine Form, die bisher nur aus dem Unter-campan beschrieben wurde. Es sei erwähnt, dass im Nierental über den tieferen Gosaukalken ähnlich aussehende graue Mergel vorkommen, in denen de Klasz (3.) eine Mikrofauna vorfand, die er ebenfalls in das Unter-campan stellt. Schliesslich ist nun auch noch eine Mitteilung von Hagn eingetroffen, der bei der Exkursion 2 Proben aus dem Koppengraben mitnahm. In einer dieser Proben stellte er eine reichliche und einigermaßen wohlerhaltende Fauna des Unter-campan fest. Die grauen Mergel des Glanriedels und des Koppengrabens sind also nicht gleichalt, obwohl sie einander äusserst ähnlich sind. Die Meinung vertrat Professor Kühn schon auf der Exkursion, sie ist nun nochmals bestätigt worden.

Lithologische Ähnlichkeit von Gosasedimenten hat sowohl Fugger (2.) als, auch mich zu irrigen Auffassungen geführt. Fugger fand bei Glanegg eine tiefere, kalkig-konglomeratische Serie von grauen Mergeln überlagert und nannte diese fossilreichen Gesteine Glaneggerschichten. Da er weiter im Westen den Untersbergmarmor nach oben toniger werden und in graue Mergel übergehen sah, wandte er diese Bezeichnung auch hier an, aber, wie man jetzt sehen kann, zu Unrecht.

Im Jahre 1930 (5.) setzte ich die Brekzien und Konglomerate am Fuss des Firmianrückens dem Untersbergmarmor mit seinen Basalbrekzien gleich, weil beide auf den juvavischen Gesteinen des Untersberges transgredieren. Ich beging damit einen Fehler; denn später wurde durch die Arbeiten Brinkmanns (1a, b) und Kühns (4) klar, dass die Ammonitenfauna von Glanegg älter ist als die Hippuritenfauna des Untersbergmarmors. Auch die Überlagerung durch scheinbar gleiche graue Mergel war für mich damals ein Grund, die Gesteinsserien beiderseits von Fürstenbrunn zu parallelisieren. Die Verhältnisse am Untersberg zeigen also wieder in voller Klarheit, dass auch in ganz eng benachbarten Räumen in verschiedenen Abschnitten der Gosauzeit ein ähnlicher Sedimentationsablauf stattgefunden haben kann, wie das Kühn (4) besonders betont hat.

Die eben geschilderten Verhältnisse veranlassen mich, den Vorschlag zu machen, Fuggers Bezeichnung "Glaneggerschichten", ganz aufzugeben, weil schon der Urheber dieser Bezeichnung sie auf verschieden alte Gosasedimente anwandte. Es sollte in Zukunft nur mehr von einer Glanegger Fauna gesprochen werden. Auch lithologisch sind ja Fuggers Glaneggerschichten nicht einheitlich; denn er bezeichnete damit die Kalksandsteine und die grauen Mergel von Glanegg; die hangenden, tonigen Partien des Untersbergmarmors; die grauen Mergel des Untercampans.

Es sei hier nochmals eine Gegenüberstellung der Gosauablagerungen beiderseits von Fürstenbrunn gegeben.

Gosauschichten	
westlich	östlich
von Fürstenbrunn :	
Fauna des Untersbergmarmors und von Wolfswang:  Untersanton	Fauna von Glanegg:  Unterconiac
Wenig Ammoniten, reichlich Rudisten	Reichlich Ammoniten, keine Rudisten
<b>Über Basalbrekzien ca 3m</b> Mächtigkeit folgt Feinbrekzie d. Untersbergmarmors u. d. Rudisten- enkalke, fast ausschliesslich aus Untersberg-Material aufge- baut.	Über Basalbrekzie aus Unters- berg-Material folgen Konglo- merate mit reichlich tirol- ischem Material neben Unters- berg-Material.
Transgression über Plassenkalk oder hohem Niveau des Reiteralm- kalkes.	Transgression erfolgte über tiefem Niveau des Reiteralm- kalkes.

Leider ist die Fortsetzung des im Koppengraben beobachteten Profils durch mächtige Moränen verdeckt. Aber der Lagerung nach müssen die roten Mergel, die an der Strasse zum Veitlbruch und im Kühlgraben aufgeschlossen sind, das Hangende der grauen Mergel des Untercampans bilden. Es muss besonders betont werden, dass am westlichen Untersberg-Nordfuss, im Eitelgraben, ein lückenloses Profil von den Rudistenkalken über die grauen Inoceramenmergel zu den roten Mergeln vom Typus der Nierntalschichten aufgeschlossen ist. Das ermöglicht es uns, auch im Kühlgrabenbereich die lückenhaften Aufschlüsse so zu deuten.

In den roten Mergeln an der Strasse von Fürstenbrunn zum Veitlbruch, oberhalb des Jagdhauses, hat Hagn 1952 (9.) erstmals eine Mikrofauna des Dan festgestellt. Der Fortschritt, den die Exkursion brachte, besteht nun darin, dass Hagn jetzt auch die roten Mergel des Kühlgrabens untersuchte und in ihnen eine Mikrofauna des DanII, mit Truncorotalien, fand. Nach mündlicher Mitteilung hat Klaus Küpper die von ihm erwähnte Probe vom Nordfuss des Untersberges (8. Seite 275, Absatz 2) von der selben Stelle genommen; er stellte diese Fauna bereits in das Paleozän. Hier besteht vorläufig noch eine Differenz in der Benennung: das DanII Hagns ist dem untersten Paleozän Klaus Küppers gleichzusetzen. Von den Verhältnissen im Kühlgraben aus beurteilt schiene es mir naturgemässer, die roten Mergel noch an das Dan anzuschliessen, da der einschneidende Gesteinswechsel, der auf eine völlige Veränderung der Zustände deutet, erst an der Oberkante dieser Mergel erfolgt.

Da nun Hagn also selbst nachgewiesen hat, dass die roten Mergel des Kühlgrabens nicht älter sind als die Danmergel an der Strasse zum Veitlbruch, fallen somit die Gründe weg, die ihn 1952 veranlassten, an die Existenz zweier Gosauserien am Nordfuss des Untersberges zu denken und die Möglichkeit eines tertiären Einschubes des Untersberges neuerdings ins Auge zu fassen. (Damals rechnete er mit der Möglichkeit, dass die von ihm erkannten Danmergel die am Untersberg transgredierende Gosauserie abschliessen würden, während die roten "Nierntalmergel" des Kühlgrabens, von denen er ohne nähere Untersuchung annahm, dass sie in das Maestricht gehören, die zweite Gosauserie darstellen sollten, die das transgredierende Ober-eozän tragen sollte; diese zweite Serie sollte vom Untersberg mit seiner Gosau überfahren sein.)

Mit diesen Feststellungen ist also einmal mehr jeder Grund weggefallen, an dem vorgosauischen Einschub des Untersberges zu zweifeln.

Im Kühlgrabenbereich brachte die Exkursion eine weitere neue und sehr wichtige Erkenntnis. Ich hatte im Jahre 1930 die Transgression des Eozäns über roten "Nierntalschichten" beschrieben, wobei ich für das Eozän keine genauere Einstufung gab. Schlosser (6.) stellte

1925 das Eozän von Reichenhall und Hallthurn in das Obereozän (Priabon), und deshalb galt auch jenes im Kühlgraben als Obereozän. In dem Exkursionsführer zur Salzburger Tagung 1956 sprach ich aber die Vermutung aus (in der mich vor mehreren Jahren auch Traub in München bestärkt hatte), dass auf österreichischer Seite auch tiefere Stufen des Eozäns vorhanden sein dürften. Diese meine Vermutung wurde nun durch Hagn bestätigt und exakt nachgewiesen. Er hat die bei der Exkursion gesammelten Proben innerhalb weniger Tage bearbeitet und mir die Ergebnisse mitgeteilt.

In den Knollenlagen aus aufgearbeiteten Gosauergeln, die ich als erste Transgressionsbildungen auffasste, stellte Hagn eine Fauna des Paleozäns fest. Im groben Rückstand dieser Probe erscheinen die ersten Nummuliten und Discocyclinen. Der feinere Rückstand enthält hauptsächlich umgelagerte Foraminiferen des Maestrichts. Auch eine etwas höhere Lage, noch unter der 70 cm dicken Sandsteinbank, gehört nach Aussage der Truncorotalien noch in das Paleozän. Die Gesamtmächtigkeit dieser in das Paleozän zu stellenden Schichten beträgt an der untersuchten Stelle 4,5 m.

Zwei Proben, die Hagn über der dicken Sandsteinbank nahm, enthalten bereits eine Mikrofauna des Untereozäns. Hagn, der sich nun von der übrigen Exkursionsgruppe trennte, besuchte unter Führung Dr. Aberers noch eine Stelle im Kühlgraben, die 150 m weiter SW, fast in der Streichungsfortsetzung des eben geschilderten Aufschlusses liegt. Die 70 cm dicke Sandsteinbank hat auf der Zwischenstrecke den Kühlbach gequert; ihre obere Schichtfläche ist am rechten Ufer sichtbar. Am linken Bachufer, stratigraphisch gemessen 5-6m über der Sandsteinbank, ist eine weitere Sandsteinbank von 40 cm Dicke zu sehen. Unter ihr folgt eine Brekzienlage von etwa 15 cm Dicke und noch tiefer Mergel. Hagn berichtet von dieser Stelle: Die Brekzien enthalten Alveolinen, Nummuliten und Discocyclinen. Die Tonmergelbank lieferte einen besonders schönen Nachweis von Untereozän mit Exemplaren der Gattung Cuvillierina (die auf das Cuis beschränkt ist), die den Arten C.vallensis (Ruiz de Gaona) und C.yarzai (Ruiz de Gaona), beide aus dem Untereozän von Spanien, zuzuordnen sind.

So wie das makroskopische Bild der Paleozän- und Untereozänbrekzien mit der Aufarbeitung der Kreidemergel zu Knollenlagen, der Zufuhr von eckigen Brocken weissen und blass rötlichen Reiteralmkalkes und schliesslich der Einschwemmung von Quarzgeröllen auf starke Abtragungsvorgänge hinweist (die wohl durch Bodenbewegungen ausgelöst wurden), nachdem in der oberen Kreide das ganze Gebiet von immer gleichmäßiger werdenden Kreideschichten zugedeckt worden war, so zeigt auch das mikropaläontologische Bild ausgedehnte Aufarbeitungen von Maestrictmergeln. Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass das Auftreten von eckigen Stücken des Reiteralmkalkes (sicher mit kurzem Transportweg!) in den Brekzien, gegen einen tertiären Einschub des Untersberges spricht.

Mächtigkeit von Kreide und Eozän. Das beigegebene Profil durch Untersberg und Kühlgraben zeigt, dass der Untersbergmarmor 35 - 40m mächtig ist. Die grauen Mergel mögen, so wie im Eitelgraben, eine Mächtigkeit von 25 - 30 m haben. Die roten Mergel an der Strasse, in denen Hagn das Dan nachwies, würden dann ziemlich an die Basis der roten (Nierental-) Mergel zu liegen kommen. Zwischen ihnen und dem untersantonen Untersbergmarmor hätte nur ein Schichtpaket von etwa 35m Platz, welches Campan und Maestricht vertreten müsste. Auch wenn man annimmt, dass einige Brüche durchschneiden, welche vielleicht die Mächtigkeit geringer erscheinen lassen (solche Brüche kann man vor allem zwischen Untersbergmarmor und den Untercampanmergeln sehen), wird man doch kaum ohne die Annahme von Schichtlücken auskommen. Um so wichtiger wird die mikropaläontologische Untersuchung des Eitelgrabenprofils sein.

Dass in der Umgebung Maestrichtmergel vorhanden gewesen sein müssen, beweist die reichlich vertretene, umlagerte Maestricht-Mikrofauna, die Hagn aus dem Paleozän des Kühlgrabens beschreibt.

Die Mächtigkeit der Mergel, Brekzien, Feinbrekzien und Sandsteine, die in rythmischem Wechsel die Vorhügel des Untersberges zusammensetzen und in Untersbergnähe unter 30 - 40 Grad NNW fallen, während sie mit zunehmender Entfernung vom Berg immer flacher liegen, muss zwischen 500 und 750 m liegen. Auch in dieser Schichtserie gäbe es noch dankbare Aufgaben für makro- und mikropaläontologische Forschung.

#### Ostfuss des Untersberges.

Es wurde das Profil des Rothmanngrabens begangen. Es zeigte das gefaltete tirolische Basalgebirge, auf das der Untersberg überschoben ist. Die Schichtstörungen sind ausserordentlich, an eine einigermassen normale Schichtfolge ist nicht zu denken, bedeutende tektonisch verursachte Lücken müssen vorhanden sein.

An der Mündung des Grabens in die Berchtesgädnener Ache, beim sogenannten Gratschenturm, stehen Sandsteine und Mergelschiefer der Rossfeldschichten an, die unter 40 Grad SWS fallen. In einem, das Wiesengelände nördlich des Gratschenturmes durchziehenden Waldstreifen erscheinen aber bunte Kalke, die wie Hallstätterkalke aussehen, aber eine Fauna des Tithons geliefert haben. Schon die Nachbarschaft dieser so altersverschiedenen Gestein beweist das Ausmass der Störungen im basalen Gebirge.

Etwas aufwärts im Rothmanngraben ist Haselgebirge mit Gips angeschnitten, auf das, gegenwärtig nicht sichtbar, 2m grünlichgrauer Mergel folgen. Nun folgt ein wenige Meter breites Band eines völlig



zerbrochenen, rötlichen und gelben Kalkes. Dieser Kalk wird als die etwas nach W verschobene Fortsetzung des erwähnten Tithonkalkzuges aufgefasst. Westlich dieser Einschaltung folgen wieder grünlichgraue Mergel, denen sich bald Kalkmergelbänke einschalten; es sind vielleicht Schrambachschichten.

Der Graben biegt nun scharf nach SSE um und schneidet dadurch nochmals die Fortsetzung des Haselgebirgsstreifens an. Tithonkalk ist hier jedoch nicht mehr zu sehen.

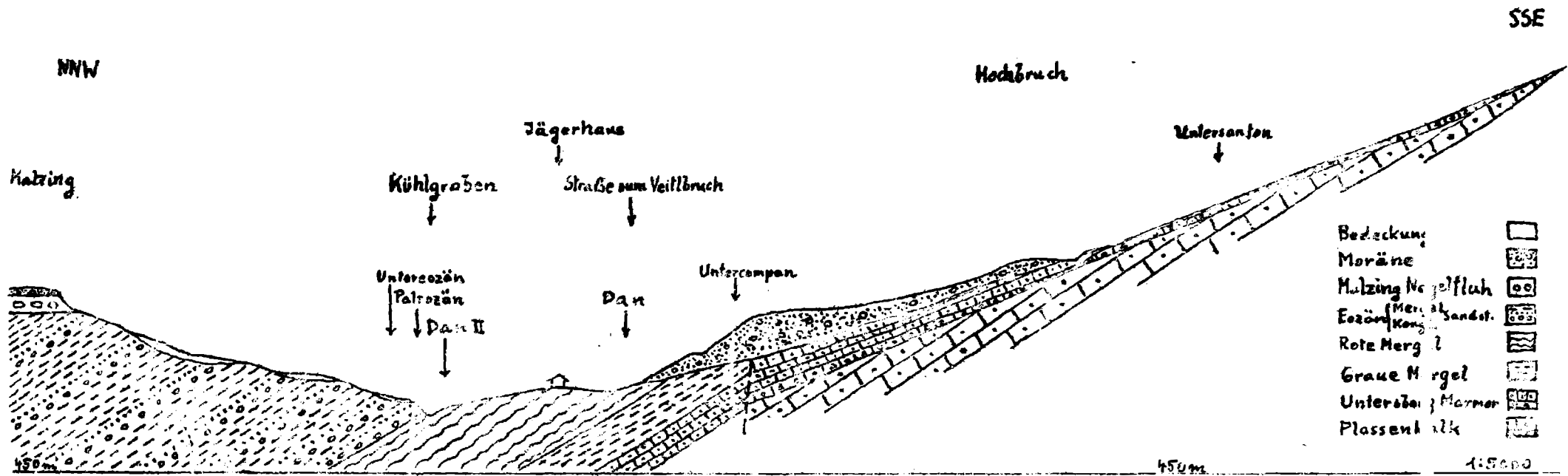
Nach einer neuerlichen Wendung des Grabens auf NW erscheinen harte, graue Mergelkalkbänke mit viel Wülsten auf den Schichtflächen, denen dicke, dunkelgraue Mergel zwischengeschaltet sind. Während ich nach dem Habitus diese Gesteine am ehesten in den Jura stellen möchte, diskutierten mehrere Exkursionsteilnehmer die Möglichkeit, dass es sich um Schrambachschichten handeln könnte, die durch die tektonische Beanspruchung stärker verändert wurden. Besonders die Dunkelfärbung der Mergelzwischenlagen könnte dadurch hervorgerufen sein.

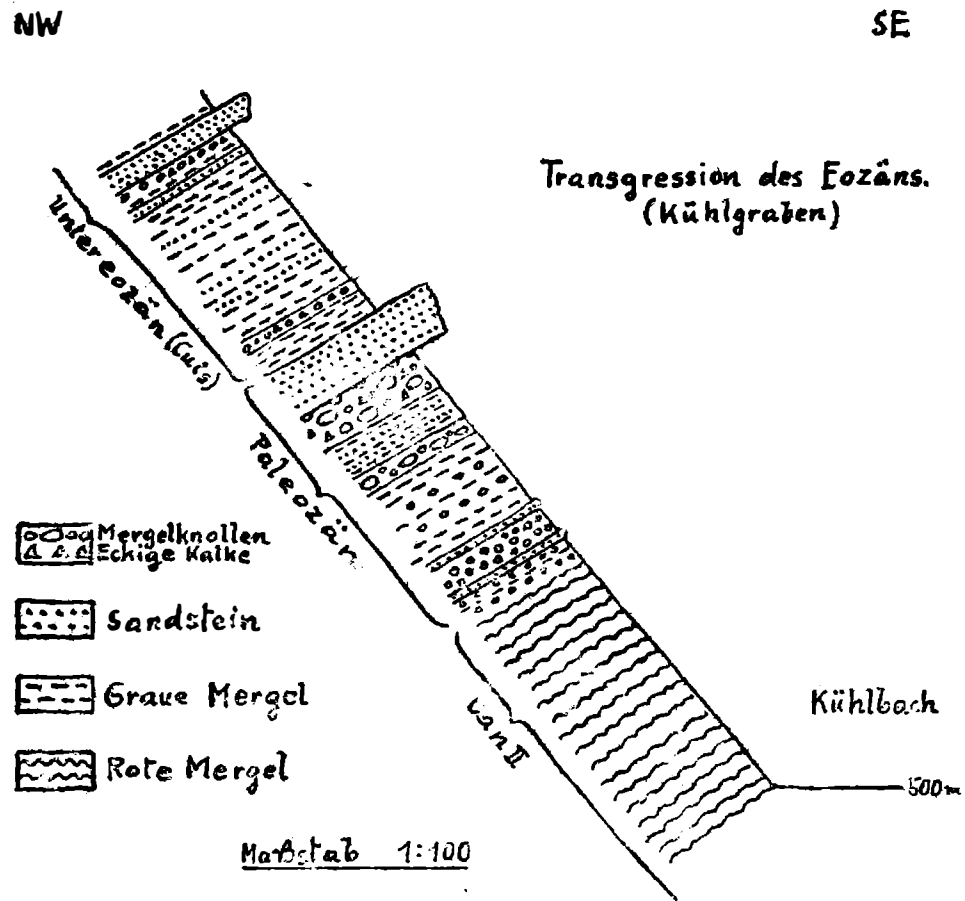
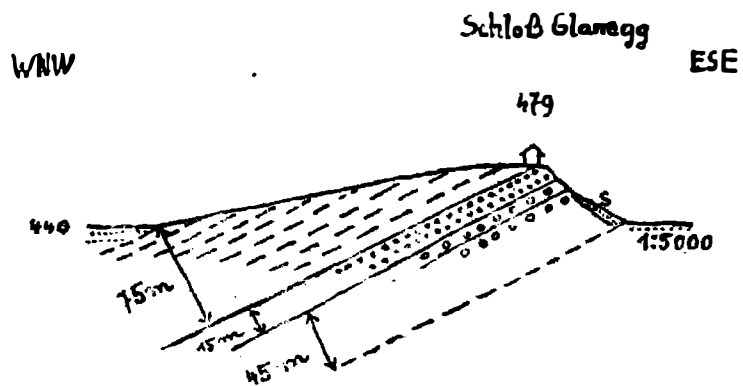
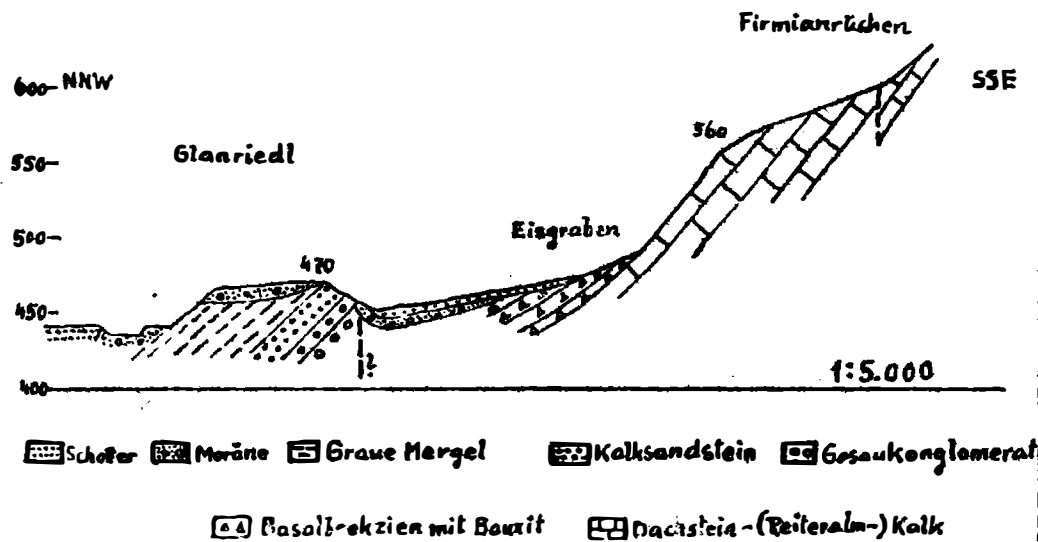
Weiter aufwärts im Bachlauf steigern sich die Schichtstörungen bedeutend und schliesslich quert ein Zug gelben Dolomits den Graben. Seitlich sind ihm Fetzen von weissen oder rötlichen Kalken eingelagert. Am nördlichen Grabenhang ist der Gesteinsstreifen aufwärts zu verfolgen, wobei der Dolomit auskeilt und nur der Kalk weiterzieht. Die Zugehörigkeit des Kalkes muss fraglich bleiben, der Dolomit ist sicher juvavisch.

Es folgen neuerdings die fraglichen Juragesteine, ein weiterer Streifen von Haselgebirge, dann nochmals steilstehender Jura, in dem ich seinerzeit Krinoidenreste und spärlichen Hornstein in den harten Kalken, Einzelkorallen in den weichen Mergelzwischenlagen gefunden hatte. Über diese Jurakalke ist der zum Teil intensiv rot gefärbte Ramsaudolomit des Untersberges geschoben.

Das Alter der vom Untersberg überschobenen Gesteine ist also noch weitgehend ungeklärt. Professor Kühn erwähnte auch die Möglichkeit, dass Zlabachmergel in der Schichtfolge enthalten sein könnte. Vielleicht wird es einmal möglich sein, auf mikropaläontologischem Weg die Schichtfolge zu klären, wenn in anderen, wenig gestörten Gebieten genügend Erfahrungen über die Mikrofauna der in Betracht kommenden Gesteine gesammelt wurden.

Jedenfalls zeigt das Profil des Rothmanngrabens ausser der schönen Überschiebung noch eine Verfaltung von Elementen juvavischer Herkunft (Haselgebirge und Dolomit, vielleicht auch Kalk) mit tirolischem Jura und Neokom. Ob diese eingefalteten Gesteine der hochjuvavischen Untersbergmasse oder der tiefjuvavischen Hallstätterdecke angehören, kann vorläufig nicht entschieden werden. Der Verlauf der Faltungsachsen ist NNE bis NE; mehrere Teil-





strecken des Untersberg-Ostrandes entsprechen dieser Richtung. Stellenweise ist aber auch ein Abdrehen in die Störungsrichtung des Salzachtales, NNW bemerkbar.

#### Zementmergel-Bergwerk . Gartenau.

Am Nachmittag wurde unter der Führung von Dr. Ing. Robert Oedl das Abbaugelände der Zementmergel für die Zementfabrik der Firma Gebrüder Leube besucht. Der Abbau erfolgt zum Teil obertags, zum andern Teil in einem dichten Netz von Stollen und Kammern. Verwertet wird ein tiefes Niveau der Schrambachschichten des Neokoms, das aus Mergelkalken und Kalkmergeln besteht. Die Werksanalysen der Gesteine zeigen ein Absinken des Kalkgehaltes von 80% im Bereich des Übergangs zu den Oberalmschichten auf rund 50% in den oberen Schrambachmergeln.

Es wurde zuerst der Tagbau E Obermühlreit (Kote 604 der Spezialkarte 1: 25.000) besichtigt. Die Gesteine sind hier stark gestört, die Kalkmergel verdrückt, Mergelschiefer ausgequetscht. Der Abbau erfolgt hier nahe der Grenze zu den Oberalmschichten. In diesen waren zerbrochene Hornsteine zu sehen und Fetzen des doppelten Barmsteinkalkbandes Nr. 4, das im Tauglgebiet 10 m unter der Unterkante der Schrambachschichten verläuft. In den Schrambachschichten wurde eine Platte gefunden, deren Schichtflächen völlig mit Aptychen bedeckt waren. Diese Schicht scheint durchlaufend zu sein, denn im Jahre 1948 fand ich an der selben Stelle eine ähnliche Platte. Ausserdem wurde ein grosser, loser Block eines roten Kalkes entdeckt, der anscheinend jurassische Ammoniten enthält, dessen Herkunft aber unklar ist.

Die starke Schichtstörung wird verständlich, wenn man sieht, wie an der S-Seite der Rippe, an der der Abbau erfolgt, Haselgebirge eingepresst ist. Ähnliche Haselgebirgseinschaltungen in die tirolische Serie sind aus der Gegend von Gutrathberg, 500 m weiter südlich schon lange bekannt. Die Rippe, die von Gutrathberg über Kote 668 nach Obermühlreit zieht und das Haselgebirge an seiner W-Seite begleitet, besteht aus nördlich streichenden, steil W fallenden Oberalmschichten mit Hornstein, denen sich westwärts erst die Schrambachschichten auflagern. Die im Zementmergelbergwerk sichtbare Haselgebirgseinpresseung steckt offenbar dort, wo die N-S Richtung dieser Rippe mit dem NW-Streichen der Zementmergel des Bergbaues zusammenstösst.

Sodann wurde der Eduard-Stollen befahren. Er folgt dem Streichen einer bestimmten Schicht, welche die Zusammensetzung von Natur-Portland hat und etwas unterhalb der Mitte der Gesamtmächtigkeit des Schrambachmergel-Paketes liegen dürfte. Der Eduard-Stollen

folgt allen Richtungsänderungen der Natur-Portland Schicht und sein Verlauf gibt dadurch ein anschauliches Bild von der Lagerung. Das Fallen erfolgt mittelsteil bis steil in westlichen Richtungen.

#### Adnet.

Um den Besuch der Glasenbachklamm unter Führung von Professor Vortisch zu ermöglichen, musste das für Adnet und Weidach vorgesehene Programm gekürzt werden. Für den Besuch der grossen Störungen bei Weidach blieb keine Zeit mehr, die Besichtigungen beschränkten sich auf das Kirchholz und das Langmoos bei Adnet.

Im Kirchenbruch wird der weisse, oberrhätische Riffkalk, der hier eine Mächtigkeit von 50 - 60 m hat, abgebaut und zur Gewinnung von Terrazzomaterial verwendet. Zahlreiche grosse Harnischflächen durchsetzen das Gestein.

Im Jahre 1955 wurde im nördlichen Teil des Steinbruches ein dunkler gefärbtes, mergeliges Band angeschnitten, das überaus reich an rhätischen Bivalven wie Avicula, Modiola, Gervilleia, Lima usw. war. Wenige Tage vor Beginn der Tagung waren aber noch zahlreiche Blöcke dieser Lumachelle vorhanden. Im Steinbruchbetrieb war diese Einlagerung unbeliebt, weil die Trümmer aus dem abgesprengten Material ausgelesen werden mussten.

Im übrigen konnten im Kirchenbruch die alten, von Wähler (7) beschriebenen Beobachtungen wiederholt werden: Adern von rötlichem, liasartigem Gestein, die von der Auflagerungsfläche 30 - 40m tiefer bis zum Grunde des Steinbruches herabreichen; ästige Korallen, von rötlicher, liasartiger Gesteinsmasse erfüllt, die sich deutlich vom Weiss der Grundmasse abhebt; schliesslich noch weisse Korallen in rötlichem Grundgestein.

Dann erfolgte von NW her der Aufstieg auf die Höhe des Kirchholzes. Am Westrand des westlichen Kirchholzplateaus liegen noch Steinbrüche in den hangendsten Partien des Riffkalkes. Im Steinbruch der Firma Lienbacher konnte eine Megalodontenbank, überlagert von einer Bank mit ästigen Korallen, gezeigt werden. Im weiter S gelegenen Steinbruch der Firma Leis war Rottropf zu sehen (weisse Korallen in rötlichem Kalk)

In einem etwas höher und weiter E gelegenen Steinbruch der Firma Mayr-Melnhof wurde die Auflagerung von roten, ziemlich dickbankigen Liaskalken auf weissem Riffkalk besichtigt. Die Gesteine liegen scheinbar konkordant aufeinander. An der Grenze ist eine, dem Riffkalk anhaftende, braune, eisenreiche Kruste, die sogenannte "Brandschicht" ausgebildet. Auch in einem 100m weiter südwärts gelegenen Steinbruch konnten diese Verhältnisse nochmals beobachtet

werden. Die Funde einiger Ammonitenreste knapp über der Brand-schicht schienen eher auf Mittellias zu deuten; jedoch ist diese Frage noch nicht eindeutig geklärt. Ähnliche Transgression von Mittellias auf Rhät schildert auch Wähler vom Kirchholz, doch sind leider die von ihm genannten Steinbrüche nicht mehr mit Sicherheit zu identifizieren.

Das Plateau des Kirchholzes bildet gegen S eine kleine Stufe gegen das Langmoos; sie entspricht einem kleinen Staffelbruch, an dem mehrmals Rhät- und Liaskalke miteinander wechseln.

In dem westlichsten der Steinbrüche des Langmooses wurde nochmals die anscheinend konkordante Auflagerung des Lias auf rhätischen Riffkalk gezeigt. Hier wurde die Ausfüllung einer anscheinend jüngeren Kluft durch eisenhydroxydreiche Füllmasse beobachtet. Das Langmoos ist reichlich von Störungen durchsetzt; an einer solchen Verwerfung ist ein Schichtpaket zu sehen, in dem der rote Liaskalk durch grünlichgrauen Radiolarit überlagert wird.

Ein Steinbruch in der Mitte des Langmooses zeigt über dicken Bänken von rotem, grauem und gelbem Liaskalk neuerdings eine Vererzungsschicht mit Ammonitenresten, die ganz von Brauneisensteinkrusten überzogen sind. Nach einigen Funden zu schliessen, die mir schon vor der Tagung glückten, dürfte es sich um die Schlotheimienzone handeln, von der auch Wähler starke Vererzung erwähnt.

Am NE-Ende der Mulde des Langmooses liegt ein stark verwachsener Steinbruch, anscheinend knapp über dem Rhätkalk. Die in ihm aufgeschlossenen, knolligen Platten, die von Ferne wie Adneterkalke aussehen, sind aber graubraun, mit reichlich Mergelschiefer zwischen den Platten und Einschlüssen von grauen Hornsteinknollen. Wahrscheinlich handelt es sich um eine abnorme Ausbildung des Lias. Die spärlichen Fossilreste vor allem feine Krinoidenstiele auf den Schichtflächen und Brachiopoden, müssen erst bestimmt werden.

Ein Teil der Exkursionsteilnehmer stieg über die SE-Ecke des Kirchholzplateaus wieder auf die Höhe des Kirchholzes hinauf. Hier konnte gezeigt werden, dass über einer niedrigen Wandstufe aus grauem, knolligem Kössener Kalk nur mehr 5m des weissen, oberrhätischen Riffkalkes folgen und dass darauf sofort der Lias liegt.

Ein grosser Steinbruch der Firma Mayr-Melnhof in diesem Bereich erschliesst dickbankige, bunte Liaskalke, in denen als Marmorart Grau-Schnöll gebrochen wird. Von hier stammen auch die Säulen für den neuen Wiener Westbahnhof.

Über die Nordseite des Kirchholzes flach absteigend, konnte die

Überlagerung der dicken, bunten Bänke des tiefen Lias durch dünn-schichtige, rote Knollenkalke und schliesslich noch die Auflagerung der 4m mächtigen, massigen Bank des sogenannten "Scheck" gezeigt werden.

Die Schichtfolge: 15m dünnplattige rote Knollenkalke, 4m massiger Scheck, konnte nochmals im Plattenbruch der Firma Kiefer vorgeführt werden. Besonders an den glatten Schnittwänden dieses Steinbruchs konnte man die Struktur des Schecks gut erkennen. Rote Kalkknollen, die Zwischenräume und Zwickel zwischen ihnen von sekundär ausgeschiedenem, weissen Kalzit erfüllt: das ist die Struktur der Hauptmasse dieses merkwürdigen Gesteins. In dieser Grundmasse von Knollenbrekzie schwimmen nun nicht selten mehrere Dezimeter messende Bruchstücke von roten, knolligen Kalkplatten in den verschiedensten Lagen. Es werden noch viele Studien notwendig sein, um die Entstehung dieser Knollenbrekzien zu erklären.

In den Sommermonaten 1956 konnte ich eine genaue Kartierung des Gebietes von Adnet durchführen. Eine moderne paläontologische Bearbeitung wird folgen müssen. Professor Kühn sagte zu, dass sie durch das Paläontologische Institut der Universität in Wien vorgenommen werden soll.

Wähner hat zu Beginn des Jahrhunderts die aufgesammelten Faunen bestimmt und fast alle Liashorizonte nachgewiesen. Allein, von den Ammoniten war oft nur bekannt, aus welchem Steinbruch sie stammen, nicht aber, welcher Schicht sie entnommen wurden. Die neuen Aufsammlungen werden streng schichtenweise erfolgen müssen, wobei sich als Bezugsniveaus die Brandschicht, die Vererzungsschicht der Schlotheimienzone und die Unterkante des Schecks besonders eignen dürften. Besonders der Scheck ist im Gelände gut zu verfolgen. Wegen seiner Massigkeit ist er von der Glazialerosion in Form von Rippen herauspräpariert worden. Er dürfte auch fast überall vorhanden sein, nur im westlichen Kirchholz-Plateau scheint er zu fehlen; in diesem Gebiet scheint auch die Transgression des Lias erst mit einem höheren Niveau, wahrscheinlich Mittellias einzusetzen.

Noch im Spätherbst dieses Jahres hat Herr Gorbandt im Auftrage des Paläontologischen Institutes der Universität in Wien versucht, die Mikrofauna der Mergel aus den Schichtfugen der Adnetter Kalke zu untersuchen. Bei der Aufsammlung der Proben hatte ich Gelegenheit, ihn an die geeignetsten Stellen zu führen. Wie er mir mitteilte, ist das Ergebnis dieses Versuches völlig unbefriedigend. Das Wenige was an Mikrofauna vorhanden war, hatte durch Diagenese so starke Veränderungen erfahren, dass eine Bestimmung ausgeschlossen ist. Einige Mergelproben enthielten Fischzähne; am reichsten daran war eine Probe, die knapp ober der Auflagerungsfläche des Lias auf Rhätkalk im Langmoos genommen worden war.

Literaturverzeichnis.

(Nur die im Text zitierten Arbeiten sind hier angeführt!)

1. a) Brinkmann, R., Bericht über vergleichende Untersuchungen in den Gosaubecken der nördlichen Ostalpen. Sitz.Ber.Akad.Wiss.Wien, math.nat.Kl.Abt I, 144. Bd. 1935  
b) " R., Die Ammoniten der Gosau und des Flysch in den nördlichen Ostalpen. Mitteilungen aus dem geologischen Staatsinstitut, Hamburg 1935.
2. Fugger Eberhard, Die Salzburger Ebene und der Untersberg. JB.Geol.R.A.1907
3. Klasz, I.de , Einige neue oder wenig bekannte Foraminiferen aus der helvetischen Oberkreide der bayerischen Alpen südlich Traunstein (Oberbayern). Geol. Bavarica Nr. 17
4. Kühn, O., Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. Sitz.Ber.Österr.Ak.Wiss.math.nat.Kl.Abt.I, 156.Bd.
5. Schlager, M., Zur Geologie des Untersberges bei Salzburg. Verh.Geol.B.A.1930
6. Schlosser, M., Die Eozänfaunen der bayerischen Alpen. Abh.Bayr. Ak.Wiss.Math.nat.Abt.30, München 1925
7. Wähner, F., Exkursion nach Adnet und auf den Schafberg. Exkursionsführer 1903
8. Küpper Klaus, Stratigraphische Verbreitung der Foraminiferen in einem Profil aus dem Becken von Gosau. Jb.Geol.B.A.1956
9. Hagn Herbert, Zur Kenntnis der obersten Kreide am N-Fuss des Untersberges. Neues Jahrbuch Geol.Paläontol. 1952