

# Flysch, Klippenzone und Kalkalpenrand im Almtal bei Scharnstein und Grünau (O.Ö.)

Von S. Prey

(Mit Tafel XIII, 1 Abbildung im Text und 1 Tabelle)

## Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit bringt geologische Beobachtungen im Flysch west- und westsüdwestlich Scharnstein. Im Gebiete westlich Mühlendorf bis zur Schrattenua tauchen im Kern der Antiklinen tiefere Flyschschichten und Helvetikum auf. Südlich schließt die Klippenzone an mit Schüblingen von Grestener Schichten, verschiedenen anderen Jura- und Neokongesteinen und Flysch, gebettet in Buntmergelserie mit etwas Helvetikum. Im Gebiet Hochreith- und Hauergraben herrschen mächtigere Neokomzüge mit Flysch dazwischen. Darüber greift verhältnismäßig flach die Überschiebung der Stauffen-Höllengebirgadecke, von der zwei Deckschollen abgetrennt sind. Ihr Rand entspricht nicht gut der gegenüberliegenden anders aufgebauten Salmgruppe (Reichraminger Decke). Damit besteht eine deutliche Verbindung zwischen der äußeren Flyschzone und dem Flysch bei Grünau.

## Inhalt

	Seite
Einleitung .....	301
1. Der Flysch westlich Scharnstein .....	302
Der Zug von Helvetikum Gatterstall—Kornstein—Schrattenua .....	308
Über Blöcke in der Rutschmasse des westlichen Trambach-Astes .....	312
2. Die Klippenzone südwestlich Scharnstein .....	312
3. Der Kalkalpenrand zwischen Grünau und dem Laudachsee .....	330
4. Zum Bau des W-Endes der Salmgruppe nach J. v. Pias .....	332
5. Zusammenfassendes geologisches Bild .....	332
Bemerkungen über die diluviale Bedeckung .....	335
Rutschungen .....	336
6. Diskussion älterer Darstellungen .....	336
7. Spezialfragen .....	339
Über das Verhältnis von Helvetikum zur Buntmergelserie .....	339
Bemerkungen über den Flysch .....	340
8. Schlußwort .....	343
Wichtigste angeführte Literatur .....	343

Die Darstellung betrifft hauptsächlich den Raum westlich vom Almtal, etwa zwischen der Breite von Scharnstein und Grünau, bzw. dem Zwillingskogel und reicht gegen W bis an den Laudachsee, um den Anschluß zum benachbarten Gschlifgraben herzustellen. Über diesen möge ein kurzer Vortragsbericht [S. Prey, 1951 (a)] unterrichten. Ein Anschluß nach O wird hergestellt durch Übernahme der Ergebnisse J. v. Pias (1942) aus den unmittelbar anschließenden Teilen der Salmgruppe und durch Einbeziehen von Angaben E. Gasches über das Flyschfenster von Grünau (meist brieflich, mit freundlicher Erlaubnis), der eine eigene Publikation darüber vorbereitet.

Die geologischen Aufnahmen des Verfassers wurden größtenteils im Jahre 1948 durchgeführt und später noch etwas revidiert (besonders 1952). Leider ist auch hier die Kartengrundlage, nämlich die alten Meßtischblätter 1:25.000 sehr mangelhaft, insbesondere im Bereiche östlich vom Steineck und um den Kornstein. Es wurde versucht, einige der Fehler in der vorliegenden geologischen Karte ein wenig zu berichtigen<sup>1)</sup>.

Der geologischen Karte auf Tafel XIII wurde eine Serie von Profilen und eine geologische Ansichtsskizze des Gebirges südwestlich Scharnstein, gesehen von einem erhöhten Standpunkt östlich Scharnstein, zur besseren Erläuterung beigegeben.

Die Bearbeitung der Foraminiferenfaunen hat Herr Dr. R. Noth in dankenswerter Weise durchgeführt und hat damit einen bedeutenden Anteil an den erzielten Ergebnissen. Zur Ergänzung wurden auch einige Proben durch Frau Dr. G. Woletz auf ihren Gehalt an Schwermineralien untersucht.

Die Befunde in diesem Raume sind von größter Bedeutung für die Auffassung des Flyschvorkommens von Grünau als Halbfenster. Der Darstellung von E. Gasche soll aber damit nicht vorgegriffen werden.

Von Arbeiten, die unser Gebiet betreffen, ist zunächst die Aufnahme und ein Bericht von G. Geyer (1911) zu nennen. Die Aufnahmen sind in der 1913 erschienenen geologischen Spezialkarte 1:75.000, Blatt Kirchdorf, niedergelegt (Erläuterungen erschienen 1918). Darstellung und Auffassung sind weitgehend zu berichtigen. 1936 hat R. Brinkmann in seiner Arbeit über die Flyschfenster von Grünau und Windischgarsten ein geologisches Kärtchen dieses Raumes veröffentlicht, ebenfalls noch mit manchen Abweichungen von meiner Darstellung. Ferner hat E. Kraus (1944) versucht, den geologischen Aufbau des Gebietes zu deuten. Der Auseinandersetzung mit den Auffassungen der genannten Autoren wird im Anschluß an die Mitteilung meiner Beobachtungen ein eigener Abschnitt gewidmet werden.

Folgende Großgliederung soll meinen Ausführungen als Gerüst dienen: Die Flyschzone, die von N her etwa bis zur Linie Matzing—Kornsteingebiet—Schrattenua—p. 895 m nördlich Laudachsee reicht, südlich anschließend die „Klippenzone“ (in weiterem Sinne) und schließlich der Kalkalpenrand, der südlich vom Laudachsee vorbeiziehend bis zur Schrattenua vorspringt, dann nach S abbiegt und im Bogen durch den S-Hang des Hauergrabens und gegen Grünau zieht. Ein Kapitel über die Salmgruppe nach Pia zur Ergänzung. In groben Zügen wurden die tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes bereits im Exkursionsführer der Geologischen Bundesanstalt Wien, 1951 (b), im Kärtchen Tafel VII, Fig. 1, skizziert.

## 1. Der Flysch westlich Scharnstein

Auf die stratigraphische Gliederung des Flysches, die auch für unseren Raum gültig ist, braucht nicht noch einmal eingegangen zu werden. Sie

<sup>1)</sup> So ist z. B. der Kornstein der Karte, P. 1068 m, gar nicht der eigentliche Kornstein und auch nicht der höchste Punkt hier bzw. auch nicht so hoch. Dieser liegt vielmehr südsüdöstlich P. 975 m, wo die geologische Karte den großen Kalkklotz verzeichnet. Im Kar östlich Steineck ist ein kleiner Moränenwall als zu mächtige Gratrippe gezeichnet. Das Gipfelgebiet des Steinecks weist in der Karte einen Gipfel zu wenig auf. Der untere Matzingbach fließt in der Hauptmasse nach SSO usw.

wäre nachzulesen in einer genaueren Darstellung (S. Prey, 1950) oder in der Zusammenfassung [S. Prey, 1949 (b)]. Auch die der ersteren Arbeit entnommene Tabelle des Exkursionsführers [1951 (b)] gibt Aufschluß.

Der N-Rand unserer Karte liegt rund 6—7 km südlich vom N-Rand der Flyschzone. In diesem Streifen sind die zwei Aufbrüche von Helvetikum im Tal der Dürren Laudach gelegen. Der südlichere wird im S von einer Flyschantiklinale begleitet, der noch etwas südlicher die Antiklinale des Hochstraßfeld (760 m) und Hackelsberges (777 m) folgt; die tiefsten Teile ihrer S-Gehänge reichen bereits in das Gebiet der Karte hinein. Es steht müßsandsteinführende Oberkreide an mit grauen und schwärzlichen Tonschiefern, grauen Mergeln, Kalksandsteinbänken von feinerem und gröberem Korn und bis einige Meter mächtigen Bänken von glimmerführenden Müßsandsteinen. Die Gesteine sind gefaltet und streichen vorherrschend O—W bis OSO. Erst südlich des nach O verlaufenden Talstückes des Trambaches und des 614 m hohen Hals Sattels, den die Straße Scharnstein—St. Konrad—Gmunden benützt, tauchen in dem Rücken, der den Kirsenhof (P. 641 m) trägt und im Gehänge zwischen Unter und Ober Dürrnberg Schichten der Zementmergelserie unter ihnen auf und setzen sich in den Wieserberg (P. 866 m) fort, wobei die Art der Verfaltung mit den wiederum der Müßsandstein führenden Oberkreide zugehörigen Schichten im S der Antiklinale auf steileres O-Tauchen der Faltenachsen hinweist. Zementmergelserie taucht dann neuerlich im Kamm Hoch Riedel (1085 m)—Riedelleiten steil, z. T. überkippt auf und überquert die beiden Äste des Trambaches südwestlich der Gabelung, um in den Petergraben weiterzuziehen. Dort ist sie allerdings mangels guter Aufschlüsse schwer zu erkennen und noch schwerer abzugrenzen.

Im Liegenden der Zementmergelserie kommen nun die tieferen Schichten des Flyschprofils zutage, die ihrerseits wieder mit Helvetikum verschuppt sind. In diesem Bereich wurzeln die recht ansehnlichen abgerutschten Massen, die zungenförmig die beiden Hauptäste des Trambaches erfüllen. Auf den Bau dieses sehr interessanten Streifens muß nun näher eingegangen werden.

Im S-Gehänge des Schratteaubaches sind bunte Flyschschiefer nur etwa nordöstlich vom Laudachsee etwas besser aufgeschlossen. Die komplizierte Faltung der Zementmergelserie im obersten Schratteaubach kündigt die Auffaltung der unter der Zementmergelserie liegenden bunten Schiefer der Schratteanau an. Sie tauchen knapp westlich der Wasserscheide auf und überschreiten sie in einer feuchteren Einsattelung, die im S (nördlich der tiefsten Einsattelung, P. 991 m) von einer flachen Kuppe aus Zementmergelserie und im N von der zusammenhängenden Masse von Zementmergelschichten des Hoch Riedels flankiert werden. Am Kamm dürften die grünen Schiefer herrschen, während in der Mulde östlich davon auch die roten Tonschiefer vorkommen. Die Schiefer werden im N sicher, im S wahrscheinlich von dünnbankigen Zementmergelbasischichten begleitet. Starke tektonische Beanspruchung und tektonische Reduktion kennzeichnen den hier gelegenen Bewegungshorizont. In der östlichen Fortsetzung waren noch spärlich grüne Schiefer mit einigen violettroten Lagen und dünnen Sandkalkbänken an der Schratteaustraße nördlich der scharfen Biegung SSO der Holz knecht hütte zu sehen,

dann wird das Schiefermaterial gegen N zu vorwiegend grün und in der Rinne 350 m südöstlich P. 1085 m stehen die dünnbankigen Zementmergelbasisschichten oberhalb der Straße gelegentlich an (O—W bis O 15° S, zirka 50° S). Ein Zermalmungstreifen trennt sie von der eigentlichen Zementmergelserie, die stärker gestört im tieferen Teil des Grabens ansteht. Rund 0.5 km an der Straße talwärts liegt sodann die Grenze der Zementmergelserie gegen die hangende müßsandsteinführende Oberkreide. Die bunten Schiefer sind nun in einer Mulde, der die Straße ein kurzes Stück O—W verlaufend am N-Rand folgt, mit Helvetikum verbunden, das später genauer betrachtet werden soll. Gaultflysch in seiner Begleitung wird durch spärliche Blöcke, vor allem von dunklen glasigen Glaukonitquarziten angedeutet.

Diese Unterlagerung der tieferen Flyschschichten durch Helvetikum und die antiklinale Struktur des ganzen ist wiederum beweisend für die tektonische Stellung des Helvetikums unter der Flyschdecke.

Eine Fortsetzung der bunten Flyschschiefer ist am O-Rand der einige hundert Meter breiten Rutschmulde in zirka 880 m Seehöhe zu finden, u. zw. teigige rote und grüne Tonschiefer mit zerrissenen Sandkalkbänkchen, in denen nach N die roten Tonschieferlagen in den grünen bald aussetzen und schließlich geht der Komplex durch Zunahme der Mergelbänkchen in die dünnbankigen Zementmergelbasisschichten über. Zermalmungstreifen gehen durch. Die tieferen, steileren Hänge werden dann von Zementmergelserie gebildet. Die ganze Schichtfolge liegt überkippt und fällt meist 65—70° nach S 20° W.

Die weitere Fortsetzung ist in den sackenden Mulden am N- und NO-Hang von P. 1068 m der Karte zwischen dem vielen Triasschutt, der aus der Gehängebrekzie stammt, nur aus Lesesteinen zu ersehen. Etwaige Anteile an Gesteinen der Zementmergelserie entziehen sich einer sicheren Feststellung. Aber in dem Zwickel zwischen den beiden Rutschmulden, die zur Hauptmasse des östlichen Rutschstromes zusammenfließen, stehen reichlich rote und grüne Flyschschiefer an und gegen N ist in dem Rücken mit P. 791 m die Zementmergelserie öfter gut aufgeschlossen.

Auch hier lassen sich Komplikationen feststellen. So sind O—ONO P. 791 m am Talrand im Kern einer Antiklinale unter Schichten der Zementmergelserie bunte Flyschschiefer (grüngraue, spärlich rote Tonschiefer, dünne Sandkalkbänkchen) steil aufgefaltet worden.

Am O-Rand der Rutschzunge im östlichen Trambachast bieten sich bessere Aufschlüsse. Von N nach S kann man hier beobachten: Zuerst müßsandsteinführende Oberkreide (glimmerige müße Sandsteine, feinkörnige Kalksandsteinbänke, Mergel, Tonschiefer), überkippt und etwa 45° nach S—SSO einfallend. Dünne zarte und breite ästige Chondriten wurden gesehen. Etwa 60 m hinter der scharfen Biegung beginnt dann Zementmergelserie zu herrschen mit viel Mergeln und selteneren Sandkalkbänken (zuerst zirka 50—70° S, dann 45° SSO einfallend). Allmählich werden die Gesteine dünnbankig und es erscheinen die für die dünnbankigen Zementmergelbasisschichten bezeichnenden Mergelplatten mit grünlichen Chondriten. Eine zirka 20 m weiter auftretende Feuchtstelle könnte durch bunte Schiefer bedingt sein. Nach dieser Antikline aber herrscht wieder gefaltete Zementmergelserie.

Die Zementmergelserie wird dann etwas weiter wieder von verwalzten grüngrauen Schiefen mit zu Linsen zerrissenen Sandkalkbänken (mit grünen Bestegen und kleinen Hieroglyphen) abgelöst. Wenig dahinter mündet ein kleiner Graben von rechts mit interessanten Aufschlüssen, die noch zu schildern sein werden. Im Hauptbach weiter stehen dann graue Mergel mit feinkörnigen Kalksandsteinbänken an, einige Meter dahinter grüne und rote Schiefer mit Sandkalkbänken, die nunmehr eine größere Strecke weit — gelegentlich aufgeschlossen — anhalten. Einmal aber tritt auch hier eine Einschaltung von Gesteinen aus dem Übergang der bunten Schiefer zu den Zementmergelbasisschichten auf. Überall kann man stärkere Faltung erkennen.

Nun zurück zu dem Seitengerinne, das etwa westlich Hochbuchberg in den östlichen Trambachast einmündet. An der Mündung steht eine stark zerbrochene, etwas kieselige Kalksandsteinbank an. Dahinter folgt nun Schutt von teils blasseren, teils dunkelschwarzgrünen glasigen Glaukonitquarziten und feinkörnigen glaukonitführenden Sandsteinen des Flyschgaults, begleitet von den rissigen Sandkalkplatten aus bunten Schiefen. Nach ungefähr 15 Höhenmetern aber stößt man völlig unerwartet auf kleinere und einige große (einer  $1.5 \times 3$  m!) Blöcke von braunem, unverwittert mehr hellgrauem, mergeligem, auch ziemlich viel Glaukonit enthaltendem Nummulitenkalk. Die zahlreichen Nummuliten sind zwar durchschnittlich nicht groß, einige erreichen aber bis einige Zentimeter Durchmesser. Ferner wurden beobachtet: *Tubulostium spirulaceum*, *Terebratula aequivalvis* Schafh., deformierte Reste kleiner Seeigel (*Prenaster alpinus* Desor?), Bruchstücke von *Pecten*. Es lassen sich mürbere und blättrigere sowie fester kalkig zementierte Gesteinsarten unterscheiden. Im ganzen scheint die Linse sehr klein zu sein. Von irgendwelchen anderen Begleitgesteinen des Helvetikums, zu denen der Nummulitenkalk zweifellos gehört, waren keinerlei Spuren wahrzunehmen. Jenseits dieser Einspiefung von Helvetikum streichen wieder bunte Flyschschiefer in größerer Breite durch. Eine Probe aus der westlichsten der in diesen Seitengraben mündenden Rinnen enthielt eine für die bunten Flyschschiefer charakteristische Foraminiferenfauna: (Pr. 540) häufig *Dendrophrya latissima* Grzyb. und *D. robusta* Grzyb., *Trochamminoides* sp., *Radiolarien*.

Man kann aus diesem Vorkommen von Helvetikum nahe dem N-Rand der bunten Schiefer ersehen, daß diese sich tektonisch ein wenig selbständig verhalten, u. zw. muß eine steil aufgefaltete, enggepreßte Antiklinale mit fast ganz ausgegalttem Liegend-(N-)Schenkel vorliegen. Eine relative tektonische Selbständigkeit der besonders gut faltbaren bunten Schiefer gegenüber den etwas starrereren Schichten der Zementmergelserie wurde in der Flyschzone in der Umgebung öfter wahrgenommen.

Etwa 120 m weiter westlich erreicht eine andere Rinne den östlichsten Trambachast von S her, westlich von dem hohen Aufschluß, der die Übergangsschichten zur Zementmergelbasis zeigt. Zuunterst liegt eine Rutschmasse graugrüner Schiefer. Schutt von glimmerigen Sandsteinen nimmt talaufwärts zu und mindestens zwei mächtigere Bänke zeichnen sich ab. Dahinter sind auch Begleitgesteine der cenomanen Mürlsandsteine der Beobachtung zugänglich: graugrüne, wenig dunkelgraue Schiefer, rissige feinkörnige Kalksandsteinplatten mit kleinen Hieroglyphen, graue Mergel, gelegentlich mit zarten Chondriten. Auch kieselige Glaukonitsandsteine kommen

vor. Die Schiefer sind arm an Mikrofossilien: eigentlich nur Radiolarien. Das Einfallen scheint unter verschiedenen Winkeln nach SSO gerichtet zu sein. Weiter oben sind dieselben Gesteine, verbunden mit glimmerreichen, mäßig feinkörnigen, etwas kieseligen Sandsteinen, bisweilen bloßgelegt. Die Störungen nehmen gegen S anscheinend zu und in einer beiläufig 50 m weiter westlich gelegenen Rinne erscheinen auch Blöcke von Gaultflyschgesteinen.

Der östlichste Trambachast biegt etwa nordwestlich P. 832 m scharf nach SSW um. Da sind nun die graugrünen Schiefer mit den feinkörnigen Kalksandsteinbänken bis zum Hangfuß herabgezogen und rund 25 Höhenmeter weiter oben streicht eine Bank von glimmerigem Sandstein in Breite von zirka 20 m durch, gefolgt wiederum von graugrünen Schiefen mit etwas feinkörnigeren und härteren Sandsteinbänken, dann zirka 17 Höhenmeter weiter eine zweite Bank von glimmerigem gröberem Sandstein, im unteren Teil gröber, nach oben zunehmend feinkörniger und schichtig (zirka 5 m). In einer Gesamtbreite von etwa 50 m folgen noch weitere Sandsteinbänke, die aber dann wieder gegenüber den grüngrauen Schiefen mit rissigen Feinsandsteinbänken sehr zurücktreten, bis auf eine auffallendere, aber wenig mächtige Bank. Zirka 100 Höhenmeter über dem Bachknie jedoch treten unvermittelt dürftige Spuren von Helvetikum auf, meist nur die bezeichnenden Kalzitplättchen, die Hauptmasse der Gesteine ist aber noch Flyschgault: dunkelgrün-schwarze glasige Glaukonitquarzite, graue Hartmergel, ein braunschwarzer, etwas fleckiger Schiefer mit kleiner Foraminiferenfauna: (Pr. 502) *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Lenticulina* aff. *complanata* Rss., *Vaginulina strombecki* Rss., *Pleurostomella subnodosa* Rss., *Ramulina globulifera* Brady, *Textularia parallela* Rss., *Glomospira gordialis* (J. u. P.), *Robulus* sp., *Lenticulinen*, *Nodosarien*, *Dentalinen*. Nach 10 m allerdings wird ein dünner Span von Helvetikum, u. zw. von grauen, nur spurenweise roten Mergeln ganz deutlich. Sie sind reich an Kalzitausscheidungen. Die Foraminiferenfauna des obersten Campan enthält u. a. (Pr. 883) *Globotruncana stuarti* (de Lapp.), *Gl. arca* (Cushm.), *Globotruncana contusa* (Cushm.), *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina* sp., *Planoglobulina acervulinoides* (Egger) u. v. a. Dahinter breitet sich neuerlich Schutt von glimmerreichen Sandsteinen mit Spuren grüner Schiefer. Erstere stehen dann am rotmarkierten Weg am Bergrücken in größerer Mächtigkeit an. Es handelt sich wieder um die cenomane Mürbsandsteinzone.

Man konnte hier also trotz der oft bedeutenden Störungen doch die stratigraphische Folge von der mürbsandsteinführenden Oberkreide abwärts über Zementmergelerde, deren dünnbankige Basisschichten zu den bunten Schiefen, dann zu der hier mächtiger erhaltenen cenomanen Mürbsandsteinzone (Reiselsberger oder Hauptflyschsandstein) bis zum Gault deutlich wieder erkennen. Im Kern ist ein Span von Helvetikum aufgeschuppt, der aber beiderseits rasch auskeilt. Im S stößt der Flysch an mächtigeres Helvetikum.

Der ganze Streifen tieferen Flysches läßt sich weiter nach O verfolgen, wo er sich stärker verbreitert. Nordöstlich und nördlich P. 832 m überschreiten die Mürbsandsteinzüge, begleitet von Schiefen und etwas kieseligen, feineren glimmerreichen Sandsteinen den Kamm und sind offenbar auch mit bunten Schiefen verfaltet, die z. B. in einem kleinen Hohlweg neben dem markierten

Weg, der zu einer kleinen Waldwiese am Kamm hinaufführt, ein wenig aufgeschlossen sind, mit einer kleinen Fauna: (Pr. 475) *Dendrophrya excelsa* Grzyb., *D. latissima* Grzyb., *Gaudryina tenuis* Grzyb., *Trochamminoides* sp., *Trochammina* sp., *Ammodiscus* sp., *Radiolarien* — also das im Flysch übliche Bild. Auch im Hintergrund der großen Mulde östlich P. 832 m treten bisweilen bunte Schiefer zutage.

Der kleine Bach im Petergraben mit seinen Verzweigungen kommt aus einem Gebiet, in dem die bunten Schiefer herrschen und nur im oberen Teil der beiden Quellläste scheinen die cenomanen Mürbsandsteine anzustehen. Genaue Abgrenzungen sind hier leider nicht möglich. Südwestlich vom Gehöft Herndlsberg beim Waldvorsprung kommt ein dürftiges Gerinne herab, zwar ohne Aufschluß aber in den Lesesteinen überwiegend die glimmerigen Sandsteine. 120 m weiter südlich verläßt ein weiteres Gerinne den Wald, nachdem sich zwei Rinnen vereinigt haben. Der N-Ast schließt sofort nach dem Zwiesel rote, selten grünlichweiße Mergel des Helvetikums auf mit typischer Foraminiferenfauna: (Pr. 451) *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau), *Gl. cretacea* Cushman., *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelinen*, *Textularia excolata* Cushman. und einige andere. Die Fauna dürfte ins Santon einzustufen sein. Etwa 40 m weiter stehen dann stark verruschelte und an Kalzitausscheidungen reiche schwarze Mergelschiefer an, die vielleicht Unterkreide sind, aber nicht näher untersucht wurden. Dahinter aber stehen wieder bunte Flyschschiefer beinahe an und der Bachschutt ist reich an rissigen Sandkalkplatten. Es folgt sogar ein schöner Aufschluß, der den engen Wechsel grüngrauer und weinroter Tonschieferlagen mit einigen dünnen Sandkalkbänkchen, in Falten gelegt zeigt. Im Hintergrund der Mulde dürften wieder die cenomanen Mürbsandsteine anstehen. Im südlichen Ast nun, der etwas tiefer in derselben Mulde entspringt, macht sich schon nahe der Quelle Helvetikum an der charakteristischen roten Bodenfärbung bemerkbar, dann kommen auch Splitterchen und Lesesteine von hellgrauen und roten Mergeln sowie der grauweißen Fleckenmergelkalke des helvetischen Cenomans hinzu. Weiter abwärts auch Aufschlüsse in roten, weißen und grünlichweißen Mergeln des Helvetikums.

In einem Gerinne zirka 50 m weiter südlich waren noch einmal Spuren von Helvetikum nachzuweisen, ebenso am Fahrweg südsüdwestlich Herndlsberg etwa 150 m südlich des kleinen Hauses. Ein Rücken unmittelbar dahinter scheint aus Mürbsandstein zu bestehen. Die Abgrenzungen müssen hier leider sehr ungenau bleiben. Jedenfalls dürfte eine heftige Verfaltung oder Verschuppung von Flysch und Helvetikum vorliegen.

Etwa 300 m südlich Herndlsberg rinnt ebenfalls ein kleiner Bach durch die Moränen. Er wurde durch rutschendes Material aus bunten Flyschschiefern und Mürbsandsteinzone, mit Spuren von Helvetikum, gegen die Moränen abgedrängt und kommt aus einem Wiesengelände der schon erwähnten großen Mulde östlich P. 832 m. Diese wird im N begrenzt von einem vorwiegend aus glimmerreichen Sandsteinen aufgebauten Rücken, der bis zum Kamm 200 m südlich Hochbuchberg hinaufzieht. In der Mulde liegt eine größere, von etwas Wald bestandene Rutschmasse. Bunte Flyschschiefer, eventuell auch Helvetikum dürften die Ursache der Rutschung sein.

Die tieferen Hangteile werden von Moränen eingenommen, deren Verbreitung aus der Karte entnommen werden kann.

### Der Zug von Helvetikum Gatterstall—Kornsteingebiet—Schrattenau

Die östlichsten Spuren davon fanden sich unter glazialem Schutt im Aushub des Grabens für die Wasserleitung von Mühldorf am oberen O-Hang der ersten Bodenwelle westlich Matzing. Es waren braunrote, selten grünlichweiße Mergel mit (Pr. 871) *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau), *Gl. arca* (Cushm.), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *G. aff. semicostata* Cushm., *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Textularia excolata* Cushm., *T. nacataensis* White, *Schackovina* sp., u. e. a. (Unt. Campan).

In dem kleinen Gerinne südlich Gatterstall kommt unter der Moräne wenig östlich der Waldecke etwas Helvetikum in Form von Splitterchen stark gepreßter hellgrauer Mergel hervor. Die reiche, etwa ins oberste Campan bis Maestricht einzustufende Fauna wird charakterisiert durch (Pr. 470) *Globotruncana rosetta* (Carsey), *Gl. stuarti* (de Lapp.), *Gl. contusa* (Cushm.), *Gl. ventricosa* White, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Planoglobulina acervulinoides* (Egger), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Reussella szajnochae californica* Cushm. und Goudkoff, *Planulina dayi* White, *Rotalia beccariiiformis* White, *Lenticulina nuda* (Rss.), *Pleurostomella wadowicensis* Grzyb. und viele andere. Zunächst nimmt dann die Moräne wieder zu und erst in dem westlicheren Waldzipfel nordwestlich vom Knie des Matzingbaches stand in einer kleinen Grube nördlich vom Bach wieder hellgrauer schwach fleckiger Mergel des Helvetikums an. Die reiche Fauna mit (Pr. 471) *Globotruncana rosetta* (Carsey), *Gl. stuarti* (de Lapp.), *Gl. lapparenti lapparenti* Bolli, *Gl. contusa* (Cushm.), *Gl. lapparenti tricarinata* (Quereau), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Ps. varians* Rzehak, *Planoglobulina acervulinoides* (Egger), *Pleurostomella wadowicensis* Grzyb., *Textularia nacataensis* White, *Dorothia pupoides* (d'Orb.), *Planulina dayi* White, *Lenticulina nuda* (Rss.), *Cyclammina polygonata* Noth und vielen anderen läßt sich ins untere Maestricht einreihen. Dieselben Mergel stehen auch im Bach ein wenig talaufwärts an. Sie scheinen O 20° S zu streichen. Etwa 80 m östlich der Oberkante der Steilstufe sind auch rote Mergel mit den hellgrauen heftig verspießt, 30 m bachaufwärts beginnen dann ungefähr 40 m anhaltende Aufschlüsse bis knapp unterhalb der moränentragenden Oberkante der Steilstufe, u. zw. sind es dunkler graue, ein wenig fleckige Mergel mit wiederum reicher Foraminiferenfauna des Maestricht: (Pr. 870) *Globotruncana stuarti* (de Lapp.), *Gl. contusa* (Cushm.), *Gl. rosetta* (Carsey), *Gl. fornicata* Plummer, *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Ps. varians* Rzehak, *Ps. mendezensis* White, *Planoglobulina acervulinoides* (Egger), *Bolivina incrassata* Rss., *Reussella szajnochae* (Grzyb.), *Spiroplectammina dentata* (Alth), *Pseudoclavulina amorphia* (Cushm.), *Clavulinoides trilaterus* (Cushm.), *Ammodiscus incertus* (d'Orb.), *Lenticulina (Astacobus) velascoensis* White, *Rotalia beccariiiformis* White, *Nodosarien*, *Dentalinen*, *Lagena* sp. Im N werden diese Mergel begleitet von anderen Gesteinen des Helvetikums, u. a. von etwas Cenoman (Fleckenkalkblöcke) und fast beim Waldrand roten Mergeln.



Oberhalb der Stufe erweist sich der N-Hang (gegen P. 832 m) nördlich der den Talgrund füllenden Moränen zunächst von Flyschschutt überrollt, unter dem in einem Gerinne, das sichtlich einem ehemaligen Hohlweg folgt, zuweilen Mergel des Helvetikums zutage treten. Es sind vorwiegend rote, weniger graue Mergel, mit reichlich Kalzitausscheidungen infolge tektonischer Beanspruchung. Erst ungefähr südwestlich P. 832 m hört der Flyschschutt langsam auf und das Helvetikum erscheint bis etwa 100 m breit. Am S-Rand deuten Lesesteine von hellem Fleckenmergelkalk auf das Vorkommen von Cenoman. (Das Gelände ist hier nicht so steil und der Graben nicht so tief, wie die Karte zeigt!) Hellrote bis grünlichweiße Mergel aus dem Bachbett westsüdwestlich P. 832 m enthalten eine etwa untercampane Fauna mit (Pr. 869) *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau), *Gl. canaliculata* (Rss.), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Textularia excolata* Cushm., *T. nacataensis* White, *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Lenticulina* sp. Bald streicht das Helvetikum zum Kamm östlich P. 975 m hinauf. Auch hier kommen weiße Mergel vor (Ob. Campan) (Pr. 868) mit *Globotruncana stuarti* (de Lapp.), *Gl. rosetta* (Carsey), *Gl. fornicata* Plummer, *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Verneuilina bronii* Rss., *Reussella szajnochae* (Grzyb.), *Rhizammina grilli* Noth, *Ammodiscus* sp., *Pulvinulinella* sp., *Ostracoden*. In der Nähe gibt es auch rote Mergel mit einer individuenreichen, aber sonst eintönigen Fauna: (Pr. 473) *Globotruncana arca* Cushm., *Gl. lapparenti lapparenti* Bolli, *Globigerina infracretacea* Glaessner, einige *Radiolarien* (Santon). Das Durchstreichen von cenomanen Fleckenkalkbänken ist durch ein Hervortreten als flacher Rücken in Richtung O 5° S markiert.

Im S des Helvetikums kann man aus spärlichen Lesesteinen ablesen, daß wiederum bunte Schiefer und cenomane Mürsandsteine des Flysches anschließen, die am Nordrande oder nahe demselben innerhalb der Lokalmoräne zu finden sind.

Eine Fortsetzung befindet sich weiter westlich am O-Rand der Mulde westlich Kornstein der Karte (P. 1068 m), jenseits der den Zusammenhang verbergenden Decke diluvialer Gehängebrekzien. Es ergeben sich dabei bemerkenswerte Tatsachen.

Es ist vorteilhaft, von dem markierten Weg Scharnstein—Schrattenau kurz nach Überschreitung der Höhe südwestlich P. 1068 m nach NW zum Rand der Rutschmulde hinabzugehen. Nach zirka 20 m erweisen sich graue Mergelsplitterchen mit viel Kalzit als Helvetikum mit reicher Fauna: (Pr. 872) *Globotruncana stuarti* (de Lapp.), *Gl. fornicata* Plummer, *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Ps. varians* Rzehak, *Planoglobulina acervulinoides* (Egger), *Bolivina incrassata* Rss., *Rzehakina epigona* (Rzehak), u. v. a. (Maestricht). 25 m nach N steht es besser an und hier konnten auch *Inoceramen*, *Seeigel* und *Baculites* sp. gesammelt werden. Sehr große Schalen gehören wohl zu *Inoceramus salisburgensis* F. und K. Die Mikrofauna ist nicht sehr reich: (Pr. 873) *Globotruncana stuarti* (de Lapp.), *Gl. contusa* (Cushm.), *Gl. fornicata* Plummer, *Gl. arca* (Cushm.), *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Globigerina infracretacea* Glaessner, u. a. Von hier ist Helvetikum etwas abgesackt, am Steilhang darunter wurden ebenfalls *Inoceramen* und *Seeigel* gefunden. Eine dritte Probe aus diesem Vorkommen

nun führt wiederum eine reiche Fauna: (Pr. 524) *Globotruncana fornicata* Plummer, *Gl. arca* (Cushm.), *Gl. stuarti* (de Lapp.), *Gl. canaliculata* (Rss.) Cushm., *Gl. marginata* (Rss.) Thalmann, *Gl. globigerinoides* Brotzen, *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Neoflabellina delicatissima* Plummer, *Fronicularia elongata* White, *Fr. striatula* Rss., *Lenticulina navicula* (d'Orb.) Cushm. und Jarvis, *Astacolus crepidulus* (Fichtel und Moll) White, *Astacolus velascoensis* White?, *Rotalia beccarii-formis* White, *Valvulineria cretacea* (Carsey) Cushm. und Todd, *V. sp.*, *Stensiöina sp.*, *Clavulinoides sp.*, *Spiroplectammina sp.*, *Pleurostomella sp.*, *Dentalina sp.*, *Robulus sp.*, *Bulimina sp.*, *Ramulina sp.*, *Ammodiscus sp.*, dazu Inoceramenreste, Ostracoden und Seeigelstacheln. Geht man aber nun am SW-Rand dieser Mulde abwärts, so beobachtet man plötzlich lebhaft rote Tonmergel. Sie enthalten eine nicht sehr reiche, vorwiegend aus Sand-schalern bestehende Fauna, wie sie für die „Buntmergelserie“ bezeichnet ist: (Pr. 877) *Reussella szajnochae* (Grzyb.), *Dendrophrya latissima* Grzyb., *D. excelsa* Grzyb., *Spiroplectammina dentata* (Alth), *Textularia excolata* Cushm., *Gaudryina abbreviata* Grzyb., *Trochamminoides irregularis* White, *Hyperammina sp.*, *Ammodiscus sp.*, *Hormosina ovulum* (Grzyb.), eine *Globotruncana stuarti* (de Lapp.), selten *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Nodosaria sp.*, *Gyroidina sp.*, *Lenticulinen*, *Radiolarien*, Fischzähne. An der nicht aufgeschlossenen Grenze liegen nur wenige Blöcke grauer Feinsandsteine und rissiger Sandkalkplatten mit kleinen Hieroglyphen (Flysch), von denen nicht gesagt werden kann, ob sie an der Grenze eingeklemmt waren oder von höher oben abgerutscht sind. Am Ende des Vorsprunges scheinen Flyschgesteine (bunte Schiefer?) anzustehen. Über die roten Schiefer sind einige Blöcke von Glaukonitquarzit gestreut und, sehr bezeichnend, wenige Stücke von Glimmerschiefer; die Kombination rote Tonmergel und Glimmerschieferstückchen wird uns noch öfter begegnen. Eine andere Probe aus den roten Schiefeln enthielt eine reichere Fauna: (Pr. 521) *Reussella szajnochae* (Grzyb.), *Textularia excolata* Cushm., *T. nacataensis* White, *Dendrophrya latissima* Grzyb., *Rhabdammina abyssorum* M. Sars, *Gaudryina abbreviata* (Grzyb.), *Placentammina placenta* (Grzyb.), *Pl. diffugi-formis* (Grzyb.), *Hormosina ovulum* (Grzyb.), *H. ovuloides* (Grzyb.), *Trochamminoides irregularis* White, *Nodellum velascoense* (Cushm.), *Spiroplectammina dentata* (Alth), *Recurvoides sp.*, *Ammodiscus incertus* (d'Orb.), *Glomospira charoides* (J. und P.), *Glomospira gordialis* (J. und P.), *Robulus sp.*, *Lenticulina velascoensis* White, *Eponides sp.*, *Gyroidina sp.*, *Nodosarien*, *Dentalinen* (Obersenon). Eine weitere Fauna (Pr. 522) aus diesem Komplex ist reicher an *Dendrophrya robusta* Grzyb., *D. excelsa* Grzyb., ferner kommen zu den vorigen noch *Textularia nacataensis cyclostoma* White, *Pseudoclavulina amorpha* (Cushm.) var. *incrustedata* Cushm., *Haplophragmoides eggeri* Cushm., *H. sp.*, *Cribrostomoides aff. trinitatensis* Cushm. und Jarvis, *Falsopalmula aff. pilulata* (Cushm.), *Lituotuba sp.*, *Tolipammina sp.*, *Eponides haidingeri* (d'Orb.) Cushm., *Globorotalites sp.* Die Schiefer zeigen öfter auch einen Farbübergang von rot zu grün, auch violettrote Färbungen sind nicht selten.

In der Rutschmasse etwas unterhalb kommen blaßrote Mergel vor, die fleckig in grünlichweiße übergehen. Ihre Fauna ist wiederum sehr reichhaltig mit vielen Globotruncanen: *Globotruncana stuarti* (de Lapp.), *Gl. fornicata*

Plummer, *Gl. lapparenti lapparenti* Bolli, *Reussella szajnochae* (Grzyb.), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelinen*, *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Gümbelina velascoensis* (Cushm.), *Pleurostomella wadowicensis* Grzyb., *Verneuilina bronii* Rss., *Textularia nacataensis* White, *Gaudryina pupoides* d'Orb., *Neoflabellina rugosa* d'Orb., *Stensiöna* sp., u. a. (Pr. 875), Obercampan. Sie hat ganz Helvetikum-Charakter, ebenso ein dunkelgrauer, etwas feinsandig aussehender Mergel aus der Rutschmasse mit sehr reicher Fauna des Maestricht: (Pr. 876) *Globotruncana fornicata* Plummer, *Gl. arca* (Cushm.), *Gl. lapparenti lapparenti* Bolli, *Gl. lapparenti tricarinata* (Quereau), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelinen*, *Pseudotextularia varians* Rzehak, *Bolivina incrassata* Rss., *Pleurostomella wadowicensis* Grzyb., *Bolivinoidea draco draco* (Marsson), *Neoflabellina rugosa* d'Orb., *Planulina dayi* White, *Rotalia beccariiiformis* White u. a.

Etwa nordwestlich von P. 1068 m der Karte ragt aus den Rutschmassen ein kleiner Hügel, der dieselben wie ein Wellenbrecher zerteilt. Ein Fleck darauf ist mit Splütern rotbrauner, weniger grüner Hornsteine bedeckt. Offenbar liegt hier eine Klippe vor, die anzustehen scheint. Die umgebenden Gesteine sind nicht zu erkennen (rote Schiefer mit *Reussella*?). Am S-Rande des Klippenhügels lag ein etwa metergroßer Block von bräunlichem Konglomerat mit Geröllen von Quarz, Glimmerschiefer, Granit, Gneis, bräunlichen Kalken in braunem sandigem, kalkig stark verfestigtem Bindemittel. Darin fand sich eine große bauchige Gryphaea vom Habitus der *Gr. cymbium*. Der Block dürfte aber kaum hier anstehen. Es könnte sich um das gleiche Gestein handeln, das G. Müller-Deile (1940) als eozäne „Dürrnbachbrekzie“, gefunden nördlich vom Kornstein, beschreibt. Über das wahrscheinlich liasische Alter siehe Seite 319.

Das Helvetikum setzt sich dann in die bereits erwähnte Mulde unterhalb der Schrattenau fort. Südlich des W—O verlaufenden Stückes der Schrattenuastraße durchfließt ein kleines Gerinne in gleicher Richtung die Mulde. Die Aufschlüsse darin sind dürftig. Etwa südlich der Mitte dieses Straßenstückes stehen hellgraue Mergel von Helvetikum-Charakter an. Sie führen gelegentlich Reste von dünnchaligen Muscheln, Inoceramen, Seeigeln. Die Foraminiferenfauna ist ziemlich reich: (Probe 879) *Globotruncana fornicata* Plummer, *Gl. arca* (Cushm.), *Gl. marginata* (Rss.), *Gl. globigerinoides* Brotzen, *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Globigerina belli* White, *Gümbelinen*, *Textularia* cf. *trochus* d'Orb., *Gaudryina serrata* Franke, *Marssonella oxycona* (Rss.), *Frondicularia elongata* White u. a. Santon bis eventuell Untercampan.

Etwa 20 m östlich stehen am Bachufer dunkler graue etwas blättrige Mergel an, darüber abgerutschte hellgraue Mergel. Die letzteren führen eine am besten als Coniac einzustufende Fauna mit (Pr. 518) *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli, *Gl. globigerinoides* Brotzen, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Marssonella oxycona* (Rss.), *Bulimina truncata* Rss., *Ramulina globulifera* Brady, *Radiolarien*, *Ostracoden*. Die dunkler grauen Mergel darunter sind durch eine sehr reiche Fauna als Maestricht gekennzeichnet: (Pr. 880) *Globotruncana stuarti* (de Lapp.), *Gl. contusa* (Cushm.), *Gl. lapparenti lapparenti* Bolli, *Gl. fornicata* Plummer, *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Gümbelinen*, *Pseudotextularia varians* Rzehak, *Bolivinoidea draco draco* (Marsson), *Bolivina incrassata* Rss., *Pleurostomella wadowicensis* Grzyb.,

*Stensjöina* sp., *Neoflabellina* sp., *Robulus trinitatisensis* Cushm. und Jarvis, *Nodosaria affinis* Rss., *Spiroplectammmina dentata* (Alth), *Ramulina globulifera* Brady, *Clavulinoides trilaterus* (Cushm.) u. a. 4 m etwa ONO davon befinden sich, ebenfalls am rechten Uferhang, grüngraue Mergel mit roten bis violettroten Lagen. Die Foraminiferen sind — auch im roten Material — häufig mit Glaukonit erfüllt, selten mit Pyrit. (Pr. 519.) Auffällig und vorherrschend sind die großen Globigerinen vom Typus der *Globigerina bulloides* und dagegen selten *Globorotalia* sp. Dazu kommen *Pulvinulinella velascoensis* (Cushm.), *Anomalina* sp., *Nodosaria* sp., *Haplophragmoides* sp., *Recurvoides subtrubatus* (Grzyb.), *Trochamminoides contortus* (Grzyb.), *Hormosina ovulum* (Grzyb.), *Spiroplectammmina grzybowski* Trizzell, *Clavulinoides* sp., *Rhabdammina abyssorum* M. Sars, *Reophax* sp., *Textularia* sp., *Ammodiscus incertus* (d'Orb.), *Glomospira charoides* (J. und P.), *Ammoglobigerina globigeriniformis* (P. und J.). Die Fauna wird am besten an die Wende Oberkreide zu Paleozän zu stellen sein. Diese aber hat im Helvetikum kaum ein Gegenstück, wohl aber in der Buntmergelserie. Im Helvetikum könnte sie noch am ehesten mit den nur sporadisch vorkommenden roten und grünlichweißen Mergeln verglichen werden, die zwischen Maestricht und Thanet der „Roten Kirche“ im Gschlieffgraben liegen und offenbar Dan sind. Zum Verhältnis von Helvetikum zur Buntmergelserie siehe später! Das hiesige Helvetikum ist jedenfalls mit dem Helvetikum des Gschlieffgrabens zu verbinden.

### Über Blöcke in der Rutschmasse des westlichen Trambach-Astes

Selbstverständlich besteht der größere Teil der Blöcke in der Rutschmasse aus Gesteinen, die ringsum anstehend zu finden sind, so vor allem Blöcke von Oberkreideflysch. Interessanter aber sind Blöcke von Gesteinen, die direkt anstehend nicht zu finden waren. Dazu gehören vor allem zunächst die Blöcke von Gaultflysch, besonders die glasigen Glaukonitquarzite, dunkle Kieselsandkalke u. dgl., ferner Gesteine des Flysch-neokoms, vor allem Brekzien. Sie bestehen aus Kalkstückchen, grauen, grünlichen und schwärzlichen Tonschiefer- und Phyllitstückchen, Quarzkörnern, hellgrünen Tonschmitzen u. a., mitunter mit unbestimmbaren Fossilresten. Ein anderer solcher Block enthielt als Komponenten heller und dunkler graue Kalke, grünliche Mergelbröckchen, etwas Hornstein, Quarzkörner u. a., ferner grüne oder dunkelgraue Tonschmitzen, spätige Echinodermenreste und Bruchstücke von Aptychen (höchstwahrscheinlich *Lamellaptychus seranonis* [Coqu.]) und einen Belemnitenrest. Auch die die Brekzien meist begleitenden sandigen Spatkalke fehlen nicht. Eine andere Brekzie war gekennzeichnet durch häufige Stückchen grüner phyllitischer Glimmerschiefer.

Ferner sind höchst bemerkenswert Funde von grünem, öfter auch violetterem, gerne blättrig struiertem und mit reichlich Kalzit durchsetztem Opikalzit.

### 2. Die Klippenzone südwestlich Scharnstein

Abgesehen von der ungewöhnlich weit gegen N vorgeschobenen Klippe in der Mulde nordöstlich Schrattenau beginnt die Klippenzone südlich

des zuletzt beschriebenen Streifens von Helvetikum. Sie hat also gegenüber dem Helvetikum eine ganz ähnliche Position, wie im Gebiet des Geschiefgrabens. Vom Laudachsee gegen O verschwindet sie unter dem vorspringenden Rand der Kalkalpen, um östlich vom Steineck und der Schrattenua wieder aufzutauchen.

Die ersten Klippen treten an dem Weg, der von der Jagdhütte in der Schrattenua gegen SO führt in einem kleinen Einschnitt unterhalb des vom Ameisplan zu P. 1068 *m* ziehenden Rückens undeutlich in Erscheinung, u. zw. Blöcke von einer teilweise verkieselten Brekzie mit grauen, gelblichen und grünlichen Kalken, wenig Quarzkörnern, etwas Glaukonit. Zu ihr gehört offenbar auch der dabeiliegende graue, schwach glaukonitführende Kalksandstein. Es besteht Ähnlichkeit zu manchen Brekzien des Flynscneokoms. Ein schwarzer Schiefer südlich davon dürfte ein Mylonit sein. Spuren roter Schiefer und dünne Späne von verwalztem Fleckenmergel waren wahrzunehmen.

Am Rücken vom Weg nach O stehen harte, graulila, untergeordnet graue oder rötlichgraue, stellenweise hornsteinführende plattige Kalke an, die zuerst ONO, dann NO streichen und etwas gefaltet sind. Nach etwa 100 *m* gegen NO erscheinen auch die normalen hellgrauen, bisweilen fleckigen Kalkmergel, dazu grünlichgraue oder blaßrosa Typen mit häufig Hornstein. Bald danach hören diese Aptychenkalke wiederum auf. In dem NO folgenden kaum aufgeschlossenen Gelände lag ein dunkler grauer, braun verwitternder, feinspätig glitzernder und etwas glaukonitführender Kalksandstein in losen Stücken, der mit einer grauen kalkreichen Brekzie mit einigen bunten Komponenten verbunden war. Die Brocken bestanden aus gelbbraun anwitternden Kalken, nicht viel Quarz, lebhaft grünen Tonschmelzen, schwarzem Tonschiefer, grüngrauen Tonschmitzchen; spätiige Echinodermereste in kalkreicher Grundmasse, die stellenweise leicht verkieselt ist. Unverkennbar ist eine Verwandtschaft mit der vom Weg beschriebenen Brekzie.

U. d. M. (Pr. 513): Komponenten: Quarzkörner (teilweise undulös und verzahnt), Plagioklas mit spärlichen Serizitschüppchen, Kalifeldspat (? teilweise kalzitisiert), Granitgneis (saurer Plagioklas mit Quarz zermörtelt und mit etwas Serizit und Chlorit, oder Quarz mit serizitreichem Plagioklas), Gneisdiaphorit und Gneis (undulöse Quarzkörner, Mörtel von Quarz und Albit mit Serizit und Chlorit), Serizit- und Chloritphyllit, zum Teil mit dunklem Pigment, auch mit Turmalin, Tonschiefer; ferner Eruptivgesteine (Plagioklasleisten, dazwischen etwas Quarz und Chlorit oder fast nur Chlorit), Quarzporphyre (meist die feinkörnige Grundmasse mit Mikrolithen, öfter auch eisblumenartig, Einsprenglinge von Plagioklas, Quarz, kalzitisiertem Kalifeldspat, seltener Pseudomorphosen aus Serizit und Kalzit oder Chlorit; gelegentlich tektonisch beanspruchte Typen mit Serizitstreifen), Diabas (chloritreiche Grundmasse, größere Plagioklase, Titanit); einige Stückchen von Dolomit, häufig trübe Kalkbrocken mit mehr minder deutlichen Fossilspuren und bisweilen auch Glaukonit, die den Eindruck erwecken, als wären sie in noch nicht ganz verfestigtem Zustand eingebettet worden (aufgearbeitete Neokommern?), etwas gröber kristalliner Kalk, Glaukonitsandkalke bis Kalksandsteine. Glaukonit, Pyrit, Zirkon, Echinodermereste, Bryozoen, einige Mollusken-Schalen (darunter eine querfasrige), Lithothamnien, einige kaum kenntliche Foraminiferen u. a. Das Bindemittel ist kristalliner Kalkspat.

Nördlich davon war ein schwärzlicher, blättriger Schiefer, scheinbar mit schichtigen sandigen Einschaltungen (vorwiegend Mylonit?), ferner Blöcke von hellgrauem Mergelkalk, selten mit dunkleren Flecken und

schwarzen Harnischflächen, also offenbar Neokom zu finden. Auf der Höhe kommen auch violette Schiefer vor (wohl auch Jura), am N-Hang viel roter Jura-Hornstein, harte hellgraue und grüngraue, seltener dunkelgraue Kalkmergel mit weißen Spatadern, zum Teil mit chondritenartigen Gebilden, schließlich Stücke der Kalkbrekzie. Etwa 50 m nordöstlich vom Ende des geschlossenen Tithon-Neokomzuges standen unter einer Wurzel grünliche bis blaßrosa Jura-Mergelkalke an. Diese Aufzählung soll nur einen Begriff geben von der starken tektonischen Vermischung und Beanspruchung der Gesteine und der Schwierigkeit, sich mittels der Lesesteine zurechtzufinden.

Auf der Höhe südwestlich P. 1068 m liegen am markierten Weg Scharnstein—Schrattenua einige Blöcke einer Brekzie von Neokomcharakter. Die roten Jura-Hornsteine scheinen sich vom SO-Hang der Mulde östlich Schrattenua (siehe den vorhergehenden Absatz) nun längs des Weges ONO fortzusetzen, um dann unter Moräne zu verschwinden, die knapp nördlich des Weges den Fuß der Gehäugebrekzienkappe von P. 1068 m säumt.

Die Mulden des obersten Matzingrabens sind sehr unübersichtlich und die Karte ganz unzulänglich. Zunächst das Gebiet südlich des genannten Tithon-Neokomzuges und westlich vom eigentlichen Kornstein<sup>1)</sup>. Genaue Abgrenzungen sind fast immer unmöglich.

In der innersten Mulde sind zunächst zwei Streifen von rot, lilafarbig, lilagrau, auch grüngrau gefärbten Jura-Hornsteinen und Kieselmergeln durchstreichend zu erkennen, der südlichere zirka 40 m breit. In einem Gerinne kam in einem kleinen Aufschluß ein grauer Mergel mit harten Bänkchen hervor, der zum Jura oder Neokom gehören dürfte (Schlammprobe mit Radiolarien, die zum Teil pyritisiert sind). Von den offenbar in größerer Menge anstehenden Gaultflyschgesteinen liegen hauptsächlich die dunklen glasigen Glaukonitquarzite herum. Mitten unter ihnen wurde eine Probe von einem Brekzienblock für eine mikroskopische Untersuchung ausgewählt. Es war eine Brekzie mit hellen und dunkler grauen Kalken, grünlichem Mergelkalk, etwas Quarz und einem erhaben auswitternden kalkig-kieseligen Bindemittel.

U. d. M. (Pr. 537): Klastische Bestandteile sind: einige Quarzsplitter (sehr unterschiedlich verzahnt und undulös), kalzitierter Schachbrettalbit (in Kalzitmasse gleich orientierte Albite mit absätzigen Zwillinglamellen. Kalzit hat die Kalfeldspatsubstanz ersetzt), Gneis (Quarz, Albit, unfrischer Biotit, Apatit, Pyrit; postkristallin durchbewegt. Andere mit reichlicher Biotit, Muskowit, Zirkon), Quarzknauern mit etwas Muskowit, Serizitphylit. Ferner Quarzporphyrite (mikrolithengetrübte, sehr feinkörnige Grundmasse mit Fluidalstruktur, Einsprenglinge von korrodiertem Quarz, serizitische Pseudomorphosen u. a.). Diesen Bestandteilen gegenüber sind die Kalke weitaus in der Überzahl: Trübe Mergelkalke (öfter mit wolkig aussehenden Fossilspuren), Kieselkalke (trüber Kalk mit Erzkörnchen und Fleckchen von  $\text{SiO}_2$ ), Sandkalke, feinkristalline Kalke, etwas Dolomit. Das Bindemittel ist faseriger Chalcedon, der die Gerölle rindenförmig umgibt. Den Rest des Raumes füllt schwach undulöser Quarz oder Kalkspat. Fossilreste fehlen.

Der Befund der Zusammensetzung macht eine Zugehörigkeit zur Gruppe der Flysch-Neokombrekzien wahrscheinlich.

<sup>1)</sup> Der eigentliche Kornstein ist der Kalkklotz zirka 200 m SSO P. 975 m, der jedenfalls über 1000 m hoch ist.

Den Anschluß weiter nach S vermittelt ein kleines schlecht aufgeschlossenes Profil im nördlichsten Zweig des Matzinggrabenbaches von der scharfen Umbiegung an der flachen Schwelle westlich vom eigentlichen Kornstein abwärts (gegen S). Im N liegen zuerst die Jura-Hornsteine, zum Teil bedeckt von gemischtem Schutt, dann folgen Reste von Gehängebrekzie an beiden Ufern, die ein Stück weit anhalten. Dann sind zu Beginn eines Einschnittes einige Meter breit Arkosekonglomerate zu erkennen — offenbar die Fortsetzung derjenigen von P. 875 m — mit Quarz, Kalken, Glimmerschiefern u. a. Dahinter wieder Schutt, in dem nur Blöcke eines feinkörnigen grauen, glimmerführenden Sandsteins erwähnenswert sind, der am ehesten zu den Grestener Schichten paßt. Etwa 30 m südlich der Arkosekonglomerate kamen im rechten Uferhang blaßgrünliche Mergel mit weißen, aber auch rötlichen Kalzitplättchen zutage, die eine reichere Fauna des Unter-Campans ergaben: (Pr. 446) *Globotruncana arca* (Cushm.), *Gl. fornicata* Plummer, *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Globigerina belli* White, *Gümbelina* sp., *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Textularia excolata* Cushm., *Planoglobulina acervulinoides* (Egger), *Reussella szajnochae* (Grzyb.), *Rotalia beccariiiformis* White, *Anomalina rubiginosa* Cushm., u. v. a., darunter auch häufiger Sandschaler. Die Fauna hat Helvetikumcharakter. Wenig abwärts konnten im Schutt Splitterchen roter und grüner Mergel, Blöcke von Gaultflysch, Stücke von Glimmerschiefer (!) u. a. beobachtet werden (bei einer Bachgabelung).

Es folgt nun ein Streifen von Moränenschutt von größerer Breite. Jenseits desselben kommen rosa bis blaßgrüne Mergel hervor, die eine reiche, ins Campan einzustufende Foraminiferenfauna (Pr. 448) von stärkeren Anklängen an Helvetikum enthielten. Nicht so zahlreich wie sonst im Helvetikum sind *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli, *Gl. rosetta* (Carsey), *Gl. fornicata* Plummer, *Gl. ventricosa* White; *Globigerina infracretacea* Glaessner und *Gümbelina* sp. treten sehr zurück. Bezeichnend sind *Reussella szajnochae* (Grzyb.) und *Gaudryina pyramidata* Cushm., *Verneuilina abbreviata* Grzyb., *Textularia excolata* Cushm., *Spiroplectammina* sp. und verschiedene andere Sand- und auch Kalkschaler. Es sind Charakterzüge des Helvetikums und der Buntmergelserie hier vereinigt.

Etwas abseits davon und wenig nördlich vom Bach schien inmitten von roten und grünen Schiefnern eine Scholle des Arkosekonglomerates anzustehen. Unterhalb dieser Stelle wurde aus abgerutschtem Material am Bachufer eine Probe hell schmutzgrüner Mergel mit eigentümlichen kleinen Knötchen entnommen und geschlämmt. Die Fauna (Pr. 480) besteht überwiegend aus Sandschalern: *Dendrophrya robusta* Grzyb., *Reussella szajnochae* (Grzyb.) (selten), *Textularia excolata* Cushm., *T. naca-taensis cyclostoma* White, *T. trochus* d'Orb., *Gaudryina abbreviata* (Grzyb.), *G. reussi* Grzyb., *G. sp.*, *Spiroplectammina dentata* (Alth), *Clavulinoides amorphus* (Cushm.), *Ammobaculites* sp., *Recurvoides* sp., *Hormosina ovulum* (Grzyb.), *H. ovuloides* (Grzyb.), *Placentammina placenta* (Grzyb.), *Lituotuba* sp., *Tolipammina* sp., *Ammodiscus* sp., *Lenticulina* sp., *Eponides* sp. — also eine typische Fauna der Buntmergelserie, die etwa ins Campan zu stellen ist.

Etwa südlich P. 875 m befand sich zur Zeit der früheren Begehungen am Hangfuß die ausgewaschene Rinne einer ehemaligen Holzriese. Darin

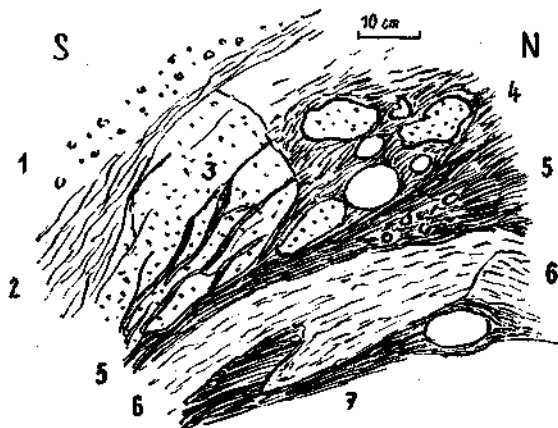


Abb. 1. 1 = Sandüberschüttung, 2 = Verrutschter Schiefersteig, z. T. rot, 3 = Basal zerscherter und von grünen Tonhäuten durchzogener Block von Arkoskonglomerat, 4 = Grüner Letten mit Brocken von Konglomerat, Granitgeröllen, Glimmerschiefer-, Quarzgeröllen u. a., 5 = Verschmierter grüner sandiger Mergeltonschiefer mit Geröllchen von Quarz u. a., 6 = Roter Mergel, 7 = Grüner glimmerig feinsandiger Mergel, darin Lettenschmitze mit Quarzgeröll

war der in Textabb. I abgebildete kleine Aufschluß zu sehen, der aber leider einige Jahre später wieder völlig verschwunden war. Man konnte sehen, daß rote und grüne, etwas schiefrige Mergel einen an Scherflächen mit grünen Lettenhäuten in Zerteilung begriffenen Block des Arkoskonglomerates, wie es gleich nebenan im Hügel P. 875 m ansteht, umgaben. Etwas tiefer lag in den Mergeln eine Schmitze von grünem Letten mit weniger gerundeten Brocken des Arkosesandsteins und wohlgerundeten Geröllen von Granit und Quarz aus dem Konglomerat. Die grünen Mergel enthielten ganz dünne sandige Schichten mit Quarzkörnchen und grünen Schiefersplitterchen und die weniger sandigen kleine Knötchen, wie in der vorigen Probe. Sie ergaben auch einen Gehalt an Schwermineralien, der der Tabelle S. 317 entnommen werden kann. Auf Foraminiferen wurde das rote und grüne Material getrennt untersucht. Das grüne zunächst: (Pr. 450) häufig sind *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina globulosa* (Ehrenbg.), *Globotruncana lapparenti* Bolli, *Gl. sp.* (einkielig), dazu *Reussella szajnochae* (Grzyb.), *Gaudryina pyramidata* Cushman, *G. abbreviata* (Grzyb.), *Textularia nacataensis cyclostoma* White, *T. trochus* d'Orb. f. *subconica* Franke, *Spiroplectammina sp.*, u. a., auch einige Kalkschaler wie *Eponiden*, *Robulus sp.* Am ehesten tieferes Campan mit starkem Helvetikum-Charakter. Das rote Material hingegen zeichnet sich durch ein Übergewicht der Sandshaler aus: (Pr. 449) Selten sind *Globotruncana fornicata* Plummer, *Reussella szajnochae* (Grzyb.) (klein), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina sp.*, als Formen mit Leitwert. Die übrige Fauna wird gebildet von *Dendrophrya latissima* Grzyb., *Rhabdammina abyssorum* M. Sars, *Placentammina grandis* (Grzyb.), *Reophax sp.*, *Trochamminoides sp.*, *Hyperamminoides sp.*, *Recurvooides subturbinatus* (Grzyb.), *Hormosina ovulum* (Grzyb.), *H. ovuloides* (Grzyb.), *Textularia nacataensis* White, *T. excolata* Cushman, *Spiroplectammina sp.*, *Clavulinoides sp.*, *Ammo-*



Schwermineralspektren einiger klastischer Gesteine des Gebietes, untersucht von Frau Dr. Woletz

	Opak	Biotit-Chlorit	Baryt	übrige durchsichtige Minerale	Granat	Rutil	Zirkon	Turnalin	Apatit	Titantit	Monazit	Zoisit	Epidot	Staurolith	Disthen	Augit	Hornblende
1327. Höllbach, zirka 250 m talaufwärts vom letzten Haus (NO Jäger i. Hals) Mürbsandstein — Flysch, Mürbsandsführ. Oberkr. ....	22	1		77	45	6	45	2	+		1			+			
1328. Hochreithgraben (Truckenbach), am Weg zirka NNO P. 762 m. Mürbsandstein — Flysch, Cenoman .....	30	13		57	92	3		1	4								
1316. Dürnberg, NO Hoisn a. Traunsee. Mürbsandstein — Flysch, Cenoman .....	20	5		75	77	3	6	4	10								
1319. Dürnberg, NO Hoisn a. Traunsee. Mürbsandstein — Flysch, Cenoman .....	10	2		88	92	1	2	3	2								
1350. Matzinggraben, S P. 875 m. Pr. 450. Etwas sandige bunte Mergel — Buntmergelerde, Oberkr.	41	12	26	21	59	3	29	2	5		1			1			
1649. Matzinggraben, Kamm O. P. 875 m. Pr. 189. Kongl. Arkose-Sandstein — Grestener Schichten	68	10		22	32	3	31	1	28								
1650. Matzinggraben 200 m SSW P. 875 m. Pr. 496. Grober Sandstein — Grestener Schichten.....	88	3		9	76	5	1	1	17								
1651. Matzinggraben, 200 m SW P. 875 m. Pr. 698 a. Grober Sandstein — Grestener Schichten.....	36	20	32	11	52	4	18	4	22								
1652. Matzinggraben. Wie 1651. Pr. 498 c.....	40	3	1	56	28	7	13		52								
1648. W-Ufer v. Laudachsee. Pr. 130. Sandstein (m. Aristites) — Grestener Schichten .....	9	3		88	84	9	3		4								
1326. Gerinne SW Ottdorf (Kremstal), zirka 120 m oberh. d. oberen Straßenbrücke. Grober Sandstein — Cenoman (kalkalpin) .....	80	2		18	5	10	70		15								

*discus incertus* (d'Orb.), *Glomospira charoides* (J. und P.), *Gl. gordialis* (J. und P.) und einige Kalkschaler wie *Rotalia beccariiiformis* White, *Gyroïdina* sp., *Pullenia* sp., *Dentalina* sp., *Entosolenia* sp.; Fischzähne. Am ehesten Santon-Unt. Campan, Charakter der Buntmergelserie entsprechend.

Es ist nun keine Frage, daß man das Zusammenvorkommen der Gesteine in diesem Aufschluß als rein tektonisch bedingt deuten kann und zum Teil auch muß. Daneben kann aber auch eine zweite Deutung erwogen werden. Die Zerteilung des Konglomeratblockes hat sicher tektonische Ursachen und auch der Letten mit Geröllen könnte so erklärt werden. Daneben wäre aber die Möglichkeit, daß es sich um ehemaliges einsedimentiertes Strandgeröll handelt, nicht ganz von der Hand zu weisen, besonders in Hinblick auf die auffallenden sandigen Lagen im Mergel, deren Sand sehr gut von dem benachbarten Konglomerat hergeleitet werden könnte, das ja hier neben Quarz und Granit u. a. auch ziemlich häufig Glimmerschieferblöcke enthält. Ein Vergleich der Schwermineralspektren (siehe die Tabelle S. 317) des Mergels (Nr. 1350) und des benachbarten Konglomerates (Nr. 1649) ergibt keinerlei Widerspruch. Die Verbindung der roten und grünen Mergel mit Glimmerschieferstücken (bisweilen aber auch Granit, einmal auch Marmor) wurde an verschiedenen Stellen festgestellt und wird auch noch später Erwähnung finden. Das geht so weit, daß nicht selten auch in den Schlämmrückständen solcher Mergel die grünen Schiefersplitterchen zu finden sind. Jedenfalls könnte man hier an einen natürlich tektonisch kräftig überarbeiteten Transgressionsverband der Bunten Mergel mit den Konglomeraten der Grestener Schichten denken. Allerdings müßten noch genauere Beweise erbracht werden, die für die Auffassung über die Klippenzone von grundlegender Bedeutung wären.

Das einige Meter nördlich des Aufschlusses bereits beginnende Konglomerat ist eines der auffälligsten Gesteine des Gebietes. Hier liegt auch sein größtes Vorkommen und baut den beiderseits in O—W-Richtung gestreckten, steiler abfallenden Hügel mit der Höhenkote 875 m auf. Es handelt sich einerseits um weniger fest verkittete, weniger grobsandige, etwas grünliche Gesteine mit Körnern von Quarz und Feldspat — die geringere Verfestigung dürfte wohl auf Herauswintern von Kalk des Bindemittels beruhen — in anderen Fällen um mehr blaßgraue und zum Teil gröber sandige und fester kalkig verkittete Gesteine. In der sandigen Masse sind die Gerölle eingebacken. Das klastische Material besteht vorherrschend aus Quarz und Feldspäten, ferner oft rötlich gefärbten Graniten und grauen bis grünlichen Glimmerschiefern mit Muskowit und teilweise vergrünem Biotit; dagegen treten mehr zurück serizitische Gneise bis grünliche Gneisdiaphthorite oder meist gelbliche Mergel- oder Kalkbrocken. Die Komponenten sind verschieden, oft aber gut gerundet, was im besonderen für Granit und Quarz, weniger aber für die Glimmerschiefer und Kalke gilt. Zwischen den häufiger nuß- bis faustgroßen Geröllen und Blöcken können einzelne auch bis zu einem halben Meter Durchmesser und darüber erreichen. Als Einschlüsse fanden sich auch einige grüngraue oder auch dunkelgraue Tonschmitzen.

Nach Fossilien, die für die Altersfrage entscheidend sind, wurde bisher vergeblich gesucht. Ein Austernbruchstück besagt nichts. Mehr Bedeutung kann den kleinen Bivalvenresten in einer der grüngrauen Tonschmitzen beigemessen werden, die solchen gleichen, wie sie mir aus den Grestener

Schichten des Laudachsee-Gebietes bekannt sind und die auch dieselbe kleine *Astarte* enthalten, wie jene. Unserem Konglomerat entspricht ferner recht genau der schon erwähnte Konglomeratblock aus der Mulde nordwestlich P. 1068 m mit der großen, wahrscheinlich liasischen Gryphaea und dem Belemnitenfragment. Eine petrographische Verwandtschaft zu den Konglomeraten beim Laudachsee, aus denen liasische Gryphaeen und in einem damit verbundenen Sandstein auch ein *Arietites* sp. gesammelt werden konnten, ist ausgeprägt. Solange also keine etwaigen anderen noch zu findenden Fossilien eine Revision dieser zugegebenermaßen nicht sehr gut fundierten Altersdeutung erzwingen, kann man an einer Zuordnung der Konglomerate zum Grestener Lias festhalten. Nachdem die Grestener Schichten hier überall — im Gegensatz zu denen etwa der Gegend von Gresten — Granatvornacht im Schwermineralspektrum zu haben scheinen (vgl. die Tabelle S. 317. Es wurden mehr Proben untersucht als in der Tabelle aufzuführen), so ordnet sich unser Gestein auch hier harmonisch ein. Über die Grestener Schichten des Gschlifgrabens und Umgebung und ihre Fauna schrieb F. Trauth (1909). Auch er stellt darin solche Konglomerate zu den Grestener Schichten.

Für eine Untersuchung im Dünnschliff wurden zwei Proben ausgewählt, die allerdings von losen Stücken stammen, die aber dem Anstehenden gegenüber den Vorteil größerer Frische voraushaben. Die eine stammt aus einer westlichen Fortsetzung unseres Vorkommens, die andere aus der Rutschmasse im Matzingraben, etwa südwestlich P. 875 m.

U. d. M. (Pr. 437, 527): Quarzkörner (zum Teil schwach oder stark undulös, dann auch stärker verzahnt, saure Plagioklase (Zwillingslamellen, bisweilen auch Zonarstrukturen, ab und zu eine lockere „Fülle“ mit Serizitshüppchen, häufig durch Zersetzung getrübt), Schachbrettalbite (Kalifeldspatsubstanz meist kalzitisiert, Myrmekit), gestauchte Blätter von Muskowit und vielfach chloritisierem Biotit in wechselnder Menge. An Gesteinsfragmenten gibt es Stückchen von Granit (Quarz, locker gefüllte Plagioklase, Biotit, kalzitisierter Schachbrettalbit), Gneis (mehr feinkörniges Gemenge von Quarz und meist getrübt Albit, Muskowit, bzw. Serizit, Biotit, der oft zu Chlorit umgewandelt ist; gute Schieferung. Auch Schiefer mit blasser Chlorit mit Biotitresten, etwas Quarz und Albit sind wohl hier einzureihen), Serizit- und Muskowitschiefer. In dem einen Gestein sind Kalkstücke selten und fehlen im Schliff, wogegen das andere reichlicher trübe Kalkstücke, selten mit kaum kenntlichen Fossilspuren, enthält. Die ganzen Komponenten sind zum kleinen Teil nicht, größtenteils aber mehr minder gut gerundet. Das Einbettungsmaterial ist kristalliner Kalzit, der einen nicht geringen Prozentsatz der Gesteinsmasse ausmacht. Fossilien wurden in keinem der beiden Dünnschliffe angetroffen.

Ergänzend folgt eine kurze petrographische Beschreibung einiger wichtigerer Komponenten. Zuerst ein Granit mit bis zirka 1 cm großen rötlichen Kalifeldspäten, grünlichem Plagioklas, grauem Quarz und schwärzlichem Biotit. Angedeutet sind einige wenige Rupturflächen mit hauchdünnem grünem Belag.

U. d. M. (Pr. 444): Die Einsprenglinge sind scharf gegitterte, zum Teil perthitische Mikrokline mit Einschlüssen von zonaren Plagioklasen, auch von Biotit und Quarz. Die oft reich zwillingslamellierten sauren Plagioklase zeigen öfter Zonarstrukturen und selten Einschlüsse winziger Mikroklinkörnchen. Quarz bildet pflasterartig gefügte Aggregate aus schwach undulös auslöschenden Körnern. Die oft großen, aber öfter ein wenig zerfranst aussehenden und teilweise verbogenen Biotite umschließen Zirkonkriställchen, umgeben von pleochroitischen Höfen. Wenige grüne Pseudomorphosen mit durch Titanmineralien markierten Spalttrissen sind nicht bestimmbar. Im Ganzen herrscht ziemlich unversehrte Erstarrungsstruktur, in kleinem Umfange aber bestehen Zerbrechungen oder kleine Mörtelstreifen mit zerriebenem Biotit, Biotitkristalle sind manchmal verbogen.

Ein gut geschiefertes Gneisgerölle aus feinkörniger Quarz-Feldspatmasse und dünnen grauen Fasern von Muskowit und Serizit zeigt:

U. d. M. (Pr. 442): Ziemlich kleine bis sehr kleine Körner von zum Teil scharf gegittertem Mikroklin sind mit sauren, oft lamellierten, locker eingestreute Serizitschüppchen führenden Plagioklasen und häufig undulös auslöschenden mehr minder verzahnten Quarzen zu einem feinkörnigen Gemenge verfloßt. Mörtelstreifen und Muskowit-Serizitfasern, die von vergrünem und zu kleinem Haufwerk zerstoßenem Biotit begleitet werden, heben die gute Schieferung besonders hervor. Rutil, Zirkon, Titanitbildung hängt mit der Vergrünung des Biotits zusammen. Trotzdem ist die Kristallisation größtenteils posttektonisch.

Dieser Gneis kann sehr gut aus einem Granit nach Art des vorigen entstanden sein.

Es folgt das Dünnschliffbild eines Glimmerschiefergerölles:

U. d. M. (Pr. 440): Das Gestein besteht aus einem mäßig feinkörnigen Gewebe aus Quarz und oft schwach getrübbtem Albit in wechselndem Mengenverhältnis. Viele Körner sind in der Schieferung gestreckt. Blätter und Fasern von Muskowit und reihbraunem Biotit betonen scharf die Schieferung. Enge Knitterfalten herrschen. Der Biotit erscheint gegenüber dem Muskowit öfter ein wenig größer und auch porphyroblastenartiger Habitus kommt vor. Chlorit tritt zurück. Porphyroblasten von Granat mit wirbelartig angeordneten Einschlussreihen, Erzkörner, Apätit, Zirkon (pleochroitische Höfe in Biotit), selten grüne Turmalinsäulchen und Spuren von Karbonat vervollständigen den Mineralbestand. Die letzten Bewegungen haben die Kristallisation ein wenig überdauert.

Zu den seltenen Bestandteilen gehören Grüngesteine. Ein solches Gerölle zeigt im Anschliff eine an ein ophitisches Gefüge erinnernde Verteilung grüngrauer und weißlicher Flecken.

U. d. M. (Pr. 527): Ein bedeutender Teil des Gesteins besteht aus Kalkspat, darin sind Felder mit einem farblosen Serpentinmineral und einem bläulichgrünen Chlorit abgegrenzt. Titanminerale kommen gerne in kleinen Anhäufungen vor, die nicht selten säulige Pseudomorphosen andeuten. Apatit, Titanit, Rutil. Im Schliff ist eine deutliche Eruptivgesteinsstruktur nicht mehr erkennbar. Das Gestein wird man am besten als Ophikalzit bezeichnen.

Es muß betont werden, daß in diesem Konglomerat in allen seinen Vorkommen niemals ein Splitterchen roter Werfener Schiefer beobachtet wurde. Darauf wird noch zurückzukommen sein.

Vom O-Ende des Rückens mit P. 875 m scheint sich das Konglomerat noch einige hundert Meter gegen O fortzusetzen und dann unter den Rutschmassen des Matzinggrabens zu verschwinden. Wie im S wird der Zug auch im N von roten, untergeordnet grünen Tonmergelschiefern begleitet. Eine aus Splitterchen in dem Gerinne nordöstlich P. 875 m gesammelte Probe (434) war gekennzeichnet durch viele große *Globigerinen* und einige wenige *Globorotalien*, dazu häufiger *Dendrophrya latissima* Grzyb., *Haplophragmoides* sp., *Recurvoides* sp., *Trochamminoides coronatus* (Brady), *Ammodiscus incertus* (d'Orb.), *Glomospira gordialis* (J. und P.), *Gl. charoides* (J. und P.), *Cyclammina* sp., *Lenticulina (Robulus)* sp., *Anomalina* sp., *Gyroidina* sp., *Eponides* sp., *Nodosarien*. Das Faunenbild entspricht dem der alttertiären Gesteine der Buntmergelserie. Die Mulde mündet dann steiler und stark rutschend in den Matzinggraben. Aus der Rutschmasse wurden hellrote Mergel gesammelt, deren Fauna aus weißen und roten Elementen besteht. Die weißen sind größtenteils Kalkschaler: (Pr. 435) *Globotruncana rosetta* Carsey, *Gl. arca* (Cushm.), beide nicht allzu selten, *Gümbelina pupa* (Rss.), *G. globulosa* (Ehrenbg.), *Pseudotextularia elegans* Rzehak, *Planoglobulina acervulinoides* (Egger), *Stensiöina pommerana* Brotzen, *Globigerina*

*infracretacea* Glaessner, selten *Reussella szajnochae* (Grzyb.), u. e. a. Unter den roten Formen sind u. a. vertreten *Dendrophrya excelsa* Grzyb., *Rhabdammina abyssorum* M. Sars, *Reophax texanus* Cushman und Waters, *Trochamminoides contortus* Grzyb., *Hormosina ovulum* (Grzyb.), *H. ovuloides* (Grzyb.), *Clavulinoides amorphus* (Cushman.), *Textularia excolata* Cushman. Das Alter ist etwa Campan.

Fast an der gleichen Stelle wurden auch dunkelrote und violettbraune, selten grüne Schiefer aus der Rutschmasse aufgelesen, die eine kleinwüchsige Oberkreidefauna (Pr. 436) von der Art der Buntmergelserie enthielten mit *Dendrophrya robusta* Grzyb., *Placentammina grandis* (Grzyb.), *Textularia excolata* Cushman., *Gaudryina reussi* Grzyb., *Gaudryina pupoides* d'Orb., *Trochamminoides subcoronatus* (Grzyb.), *Recurvoides subturbinatus* (Grzyb.), *Glomospira gordialis* (J. und P.), *Gl. charoides* (J. und P.) u. a.

Das obere Matzinggrabengebiet ist jedenfalls recht kompliziert gebaut und der Gesteinswechsel ein reger, die Aufschlußverhältnisse aber sehr schlecht, so daß die geologische Karte an dieser Stelle mehr als schematisch geriet, bald nur mehr als Anhalt zu werten. Zuerst im Anschluß an das bereits S. 315 geschilderte Profil im nördlichen Quellbach des Matzingbaches einige Angaben über den oberen Teil dieses Wasserlaufes, von der scharfen Biegung aufwärts. Gelegentlich sind rote, auch grünlichweiße Mergel zu beobachten, die zunächst im Bereich der sumpfigen Quellmulde verbreitet sind, hier allerdings kräftig rot gefärbt. In der Fauna (Pr. 534) sind häufig *Dendrophrya excelsa* Grzyb., *D. robusta* Grzyb., *D. latissima* Grzyb., *Ammodiscus incertus* (d'Orb), dazu *Glomospira gordialis* (J. und P.), *Reophax subnodulosus* Grzyb., *R. sp.*, *Placentammina difflugiformis* (Grzyb.), *Glomospira charoides* (J. und P.), *Recurvoides subturbinatus* (Grzyb.), *Trochammina sp.*, *Gaudryina reussi* Grzyb., *Hormosina ovulum* (Grzyb.), *H. cf. monile* Cushman., *Nodellum velascoense* (Cushman.). Also Obersenon der Buntmergelserie. Im selben Bereich sind vielfach Stückchen von Glimmerschiefer verstreut und Gerölle von Quarz.

Ein Stück abwärts dem Wasser folgend wurden rote, zum Teil auch graue Mergel gesammelt. Das Faunenbild (Pr. 535) ist wieder ein anderes, es hat etwas mehr Helvetikum-Charakter: selten sind *Globotruncana arca* (Cushman.), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelinen*; ferner kommen vor: *Textularia excolata* Cushman., *Gaudryina abbreviata* (Grzyb.), *Spiroplectammina dentata* (Alth), *Gyroidina florealis* White u. a. (höheres Senon). Zwischen den Vorkommen, aber besonders unterhalb sind Lesesteine von Flysch stärker verbreitet, darunter viele Gaultquarzite, aber auch einige Klippengesteine, wie Arkosekonglomerat und Neokomkalk.

Die Gesteinsgesellschaft im Bereich des nächstsüdlichen Gerinnes ist eine ähnliche. Öfter trifft man die Spuren roter, seltener grünlicher Mergelschiefer in dem etwas sackenden Gelände. In letzteren wurden öfter die schon in dem Aufschluß südlich P. 875 m beobachteten dünnen sandigen Lagen oder kleine Quarzgeröllchen angetroffen, ferner auch Fragmente des Arkosekonglomerates und Gerölle daraus, wie Granit und vor allem Glimmerschiefer. Daraus könnte auf ähnliche Verhältnisse geschlossen werden, wie in dem Aufschluß S P. 875 m. Eine Probe blaßroter bis grünlichweißer Mergel, zirka südsüdöstlich P. 1068 m gelegen, lieferte eine reichere Fauna: (Pr. 530) Nicht allzu häufig *Globotruncana fornicata* Plummer, *Gl. canaliculata* (Rss.), *Gl. lapparenti coronata* Bolli, *Gümbelina sp.*, häufiger sind

*Globigerina infracretacea* Glaessner, *Reussella szajnochae* (Grzyb.); die übrige Fauna setzt sich zusammen aus Sand- und Kalkschalern u. a. auch *Dendrophrya latissima* Grzyb., *Textularia excolata* Cushm., *Gaudryina abbreviata* (Grzyb.), *Spiroplectammina dentata* (Alth.), *Globorotalites michelinianus* (d'Orb.). Der Charakter dieser Probe etwa campanen Alters vereinigt Charaktere des Helvetikums mit solchen der Buntmergelserie. Etwas weiter oben wurden lebhaft rote Schiefer untersucht, für die ähnliches gilt, wie für die vorhergehende Probe. Ziemlich häufig sind (Pr. 531) *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli, *Gl. lapparenti tricarinata* (Quereau), *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelinen*, nicht selten *Reussella szajnochae* (Grzyb.). Die übrige Fauna besteht aus *Planoglobulina acervulinoides* (Egger), *Textularia excolata* Cushm., *Gaudryina pyramidata* Cushm., *G. abbreviata* (Grzyb.), *G. reussi* Grzyb., *Spiroplectammina dentata* (Alth.), *Dendrophrya latissima* Grzyb., *Rhabdammina abyssorum* M. Sars, *Placentammina placenta* (Grzyb.), *Pl. grandis* (Grzyb.), *Haplophragmoides* sp., *Hormosina ovulum* (Grzyb.), *Ammodiscus* sp., *Eponides* sp., *Pullenia* sp., *Gyroidinen*, *Nodosarien*, *Lagenen*. Das Alter ist ebenfalls Campan.

Unter den häufigen Flyschblöcken sind einige Brekzien bemerkenswert. Eine enthielt viel Kalk, Quarz und grüne Phyllite bis Glimmerschiefer in grüner mergeliger Einbettungsmasse — möglicherweise Gault. Daß aber bei der Alterseinstufung solcher zusammenhanglos daliegender Brekzien Vorsicht geboten ist, beweist die erlebte Überraschung, als ein Dünnschliff einer Brekzie, die man dem Habitus nach ohne weiteres ins Flyschneokom stellen würde, eine Anzahl zweikieliger *Globotruncanen* und auch *Globigerina infracretacea* zeigte, womit das Oberkreidealter des Gesteines (Pr. 529) einwandfrei bewiesen ist! Die Brekzie bestand aus grauen bis gelblichen Kalkfragmenten, Quarzkörnern, grünlichen Phyllit- bis Glimmerschieferstückchen, hellgrünen Mergelschmitzen in bräunlicher sandig kalkiger Masse und geht in schwach spätigen Sandstein über, ganz ähnlich wie die Neokombrekzien. In der Flysch-Oberkreide ist mir so ein Gestein nicht recht geläufig. Eine andere Brekzie unklaren Alters enthielt spärlich auch rötliche Fragmente. Graue sandige Spatkalke dürften aber doch wohl neokomen Alters sein. Gleiches Alter hat ein grauer feinsandiger Fleckenmergel, der schon dem Quellgebiet genähert spärlich aufgeschlossen war. In der Schlammprobe waren enthalten: (Pr. 533) *Ostracoden*, *Schwammnadeln*, pyritisierte *Gastropoden*-Steinkerne, pyritisierte *Radiolarien*; knochenförmige *Seeigelstacheln*; *Spiroplectammina annectens* (P. und J.), *Pseudoglandulina humilis* (Roemer), *Lenticulina (Lenticulina) münsteri* (Roemer), *Lenticulina crepidularia* (Roemer), *Lenticulinen*, aber auch *Dendrophrya* sp. und *Hyperamminoides* sp.

Aus dem Quellgebiet sind auch Stücke von Buntsandsteinen und glimmerigen Werfener Schiefen bis weit abwärts vertragen worden. Zu ihnen gehört wahrscheinlich auch ein eigentümlich violettbrauner geröllführender glimmeriger Sandstein, der im unteren Teil dieses Gerinnes, sowie auch etwas südlich davon in einigen Blöcken vorkommt.

In dem nächst südlichen, dem Matzingbach von rechts zufließenden Seitengerinne lag bei der Mündung ein Block von dunkelgrauem, glimmerreichem sandigem Tonschiefer der Grestener Schichten, herum gemischter Schutt. Aber zirka 20 m taleinwärts scheinen verschiedene graue Quarzsandsteine und Arkosesandsteine, zum Teil mit Kohlenhäcksel, andere mit

seltener kleinen Bivalven- und Brachiopodenresten der Grestener Schichten anzustehen. Dabei Spuren eines schwarzen Quetschschiefers. Folgte man dem Gerinne nun rund 50 m aufwärts, so stand der graue Sandstein an und im Liegenden ein feinsandigglimmeriger, etwas schiefriger, grauer, bräunlich verwitternder Mergel, der 40° nach S 10° O einfiel. Es handelt sich augenscheinlich um einen mehr minder fortlaufenden Sandsteinzug. Der Mergel enthielt eine ziemlich reiche Foraminiferenfauna des Lias (Punkt etwa 100 m südlich P. 875 m): (Pr. 497) *Lenticulina (Lenticulina) acutiangulata* (Terqu.), *Lenticulina (Planularia) arietis* (Issler), *Lent. (Astaolus) beoni* (Terqu.), *Lent. (Astaolus) prima* d'Orb., *Nodosaria dispar* Franke, *Nodosaria (Glandulina) multicostata* Bornem., *Dentalina exilis* Franke, *D. cf. sublinearis* Franke, *Lingulina cf. pupa* (Terqu.), *L. testudinaria* Franke, *Frondicularia pulchra* Terqu., *Ammobaculites agglutinans* (d'Orb.), *Marginulina* sp., *Ammodiscus incertus* d'Orb., u. a., ferner zahlreiche Ostracoden, Seeigelstacheln, auch Gastropoden-Steinkerne, Fischreste. Weiters gibt es auch Sandsteine mit bis erbsen-, selten sogar haselnußgroßen Quarzgeröllen, die mit schichtigen pflanzenhäckselführenden Sandsteinen verbunden sind und in mürbe Sandschiefer übergehen.

Einer der größeren Sandsteine, die mit dem Mergel zusammen vorkommen, der graue, vereinzelt auch rötliche Quarzkörner, etwas Feldspat, Glimmerschiefer und wenige Kalk- und Mergelbrocken makroskopisch erkennen läßt, wurde auch im Dünnschliff untersucht:

U. d. M. (Pr. 498): Quarzkörner (unterschiedlich undulös und verzahnt), Mikroklin (oft schön gegittert, manchmal mit kleinen Perthitspindeln und Plagioklaseinschlüssen), saurer Plagioklas (Zwillingslamellen, oft durch Zersetzung fein getrübt), Chlorit, Muskowit, Biotit, einige Splitter von Granat, Apatit; dazu als Gesteinsfragmente Gneisgranit und Granitgneis (Mikroklin und saurer Plagioklas mit lockerer Serizit-„Fülle“, granuliert undulös auslöschende Quarze, Mörtelstreifen mit kaum verbogenen grünlichen Muskowitschüppchen), Gneise (deutlich geschiefertes feinkörniges Gemenge von Quarz und Albit mit Muskowit, Serizit, Biotitresten, Titanit, Rutil, Erz), vereinzelt Karbonatgesteine, die meist gerundeten Körner liegen in feiner oder gröber kristalliner Kalkmasse, die etwas Pyrit und spärlich Glaukonit, sowie vereinzelt unbestimmbare organische Reste enthält. Zahlreiche kalzitgefüllte Klüfte bildeten sich infolge Pressung des Sandsteins.

Die Ergebnisse der von Dr. Woletz durchgeführten Untersuchung des Schwermineralgehaltes zweier Sandsteine dieses Vorkommens sind in der Tabelle S. 317 (Nr. 1651 und 1652) angeführt. Nr. 1650 wurde zirka 50 m weiter östlich gesammelt und enthält Fossilbruchstücke.

In dem gemischten Schutt der Umgebung sind besonders Stücke von blaßgrünen bis blaßroten teilweise hornsteinführenden mergeligen Jurakalken von einer nicht näher lokalisierbaren Klippe erwähnenswert. Unter dem Steilabfall der Moränen am SW-Rand der Mulde scheinen noch Grestener Schichten anzustehen und einige Granitblöcke liegen dort. In der Nähe der Jurakalke, zirka 60 m bachaufwärts von dem vorigen Aufschluß, war am rechten Ufer nochmals ein grauer Mergelschiefer aufgeschlossen, dessen Fauna ebenfalls das Lias-Alter verbürgt: (Pr. 499) *Spirophthalmidium concentricum* (non Terqu. und Bert.) Franke 1936, *Sp. sp.*, *Involutina* sp., *Lenticulina (Lenticulina) varians* Bornem., *Thurammia subfavosa* Franke, *Ammobaculites* sp., *Ammodiscus* sp., *Glomospira charoides* (J. und P.).

Von Grestener Schichten kann man weiter unten im Matzinggraben öfter Blöcke von grauen Sandsteinen mit kalkigem Bindemittel und Bruchstücken von Bivalven- und Brachiopodenschälchen finden (u. a.

Pecten, Rhynchonella), Typen, die auch nördlich vom Laudachsee vorkommen. Blöcke von feinsandig-glimmerigen Gesteinen enthalten Fossilien der Grestener Schichten (Gryphaeen, Pectines, Pentacrinen u. a.). Auch die Toneisensteine mit *Gryphaea arcuata* fehlen nicht.

Der S-Teil des Matzinggrabengebietes ist reich an Schutt. Gleich beim Talwiesel mit dem rechten etwas stärkeren Zufluß häufen sich weiße Kalke so, daß man versucht sein könnte, dort eine Klippe zu vermuten, jedoch handelt es sich sicher um Moränenschutt. Moränenschutt, fast nur aus Triasgesteinen bestehend, ist weiter gegen den Talrand und talaufwärts ausgebreitet. Die Quellen der neuen Wasserleitung für Mühlendorf entspringen in diesem Schutt.

Der zentrale Teil des Matzinggrabens wird von einer breiteren Rutschmasse eingenommen, die sich am W-Rand der westlichsten Wiese (westlich vom obersten Gehöft) zu einem Wulst staut und zum Stillstand kommt.

Im Kamm südlich Matzinggraben tauchen etwa NO P. 1053 *m* unter den aus dem Kar östlich Steineck bis herab verbreiteten eiszeitlichen Lokalmoränen 60° SO, bzw. an einer östlicheren Stelle 40° S fallende helle Neokomkalke rückenförmig auf, teils massig, teils plattig und bisweilen mit dunkleren Flecken. Jenseits einer durch Schutt verhüllten Strecke streichen sie dann im nördlichen Hang desselben Kammes, eine Steilstufe bildend, nach O weiter und enden etwa NNO P. 818 *m*. Im oberen Teil des Schichtstoßes werden sie etwa südöstlich vom größeren Bachwiesel im Matzinggraben dünnplattiger und rötliche bis violettgraue Färbungen und bisweilen Hornsteinführung treten in Erscheinung. Die Gesteine sind ähnlich denen weiter nördlich. Im Hangenden geben Lesesteine von Glaukonitquarziten des Flyschgaults und Stücke des Arkosekonglomerates Anhaltspunkte, was für Gesteine im Hangenden des Neokoms zu erwarten sind. Viel wird von der noch zu besprechenden Gehängebrekzie verhüllt.

NNO. P. 818 *m* aber beginnt unterhalb des Neokomzuges versumpftes und rutschendes Gelände. Am Holzweg im oberen Teil sind wenig braun verwitternde feinsandige, mitunter auch schwach gefleckte Mergel aufgeschlossen und dabei liegen Stücke von dunkelgrauen schichtigen feinkörnigen Kalksandsteinen und spätigen Kalksandsteinen, die sehr an Flyschneokom erinnern. In der Nähe liegen auch Brekzien mit Kalkkörnern, dunkelgrünen Tonschieferstückchen, Quarzkörnern u. a., die in spätig glitzernden Sandstein übergehen. Die kleine Mikrofauna der Mergel (Pr. 429) mit *Nodosarien*, *Lenticulinen*, *Ostracoden*, *Seeigelstacheln* und vor allem *Vaginulina striolata* Rss. spricht für Neokom; die Gesellschaft kann also als Flyschneokom gelten. Von den Lesesteinen wurde ein dunkelgrauer kalkreicher, spätig glitzernder Glaukonitsandstein untersucht.

U. d. M. (Pr. 491): In viel meist gröber kristallisiertem Kalkbindemittel liegen Körner von Quarz (schwach bis stark undulös, auch oft verzahnt), selten Plagioklas mit Zwillinglamellen, gestaucher Biotit, Muskowit, Staurolith, ferner Gesteinsfragmente von Granitgneis (meist Plagioklas und Quarz, auch Kalifeldspat und Quarz), Biotitgneis oder Glimmerschiefer (kleinkörniger Quarz, etwas Albit und grünbraune Biotitschüppchen), Phyllit (Quarz, Albit, Serizit), Serizitphyllit, zum Teil mit Graphitoid; ferner Quarzporphyr (sehr feinkörnige Grundmasse mit feinsten Serizitschüppchen, getrübt durch dunkle Mikrolithen, mit zum Teil korrodierten Quarzeinsprenglingen, auch einmal mit leistenförmigen zersetzten Feldspäten und Fluidalstruktur), Diabas (Plagioklasleisten, dazwischen etwas Chlorit); Mergelkalke (sehr feinkörnig, trüb) bisweilen mit Fossilspuren,



u. a. auch *Calpionella alpina* Lor. (sie könnten sehr wohl in noch halbfestem Zustand eingebettet worden sein), feinkristalline Kalke (oder Dolomit?). Das Bindemittel enthält häufig grüne Glaukonitkörner, seltener Pyrit und eine Anzahl organischer Reste: Echinodermenreste, Bryozoen, Spongiennadeln, Bruchstücke von Molluskenschalen (u. a. *Inoceramus?*), seltener Foraminiferen (viele Sandschalen und rotalife Kalkschalen).

Dieses Flyschneokom ist sicherlich abzutrennen von dem großen Neokomzug im Hangenden, der Merkmale des Klippenneokoms aufweist.

Daneben gibt es aber auch Stücke von Arkosekonglomerat. Neokomkalke sind von höher oben abgeglitten.

Um den unteren Teil des Grabens unterhalb vom Ende der Rutschmasse haben eiszeitliche Lokalgletscher weitläufige Moränen abgelagert. Es gibt darin aber Stellen, an denen mehr oder weniger unsicher Rundbuckel anzunehmen sind. So gibt es an dem blau markierten Wege, der von Mühldorf über Matzing zum Durchgang führt, nach Übersetzen des Matzingbaches und bevor er die Höhe südlich davon erreicht, am Abkürzungsweg der obersten Wegserpentine einen Fleck, an dem gehäufte Gerölle aus dem Bestande von Arkosekonglomerat einen Rundbuckel solchen Gesteins anzudeuten scheinen. Noch unsicherer ist ein Vorkommen von Helvetikum (meist rote Mergelsplitter und Kalzitplättchen) am selben Weg, etwa 100 m südlich der Brücke über den Matzingbach. Dagegen gibt es einen sicheren Rundbuckel von Arkosekonglomerat der Grestener Schichten inmitten der Moränen nahe östlich des nach SO gerichteten Laufstückes des Matzingbaches, zirka 250 m NNW vom Zusammenfluß mit dem Hochreithbach (Truckenbach). Eine weitere Fortsetzung taucht nun als zirka 250 m langer, in N—S-Richtung sich erstreckender Rundbuckel am O-Fuß des Reuth-Kogels westlich Traxenbichl aus den Moränen. Im Waldboden liegen häufig Gerölle von Quarz, Glimmerschiefer und Granit, (auch einige größere Blöcke) und den Boden bildet ein auffallend quarzsandiger brauner Verwitterungslehm, wie ihn das Grestener Arkosekonglomerat zu liefern pflegt. Darüber ist etwas erraticches Kalkmaterial gestreut. Die Blockgesellschaft ist besonders deutlich in einem Wasserlauf nahe dem südlichen Waldrand. Aber am N-Ende stehen in einem Hohlweg verschiedene Sandsteine, zum Teil mit Pflanzenhäcksel, von der Art mancher Grestener Sandsteine an, darunter auch ein grauer, kalkig zementierter Sandstein mit Geröllen von Quarz, spärlichen Brocken von Kalk u. a., der im Liegenden in bräunlichen Krinoidenkalk und grauen Kalk übergeht. Das Fallen ist unter mittlerem Winkel gegen W gerichtet. Der Sandstein wurde im Mikroskop untersucht.

U. d. M. (Pr. 867): Körner von Quarz (schwach bis stark undulös auslöschend und verzahnt), Mikroklin (stark gegittert, etwas perthitisch), albitreichem Plagioklas (Zwillingslamellen, zuweilen locker eingestreute Serizitshüppchen), Blätter von Muskowit und Biotit; Stückchen von Granitgneis und Granit (Quarz, Plagioklas, Mikroklin, Myrmekit, zersetzter Biotit; Mörtelbildungen und verheilte Zerbrechungen), schiefrige Gneise (stark zermörtelter Quarz und Albit, Serizit, oft auch zersetzter Biotit, Chlorit), Glimmerschiefer (Muskowit, zersetzter Biotit, Rutil, Gewebe aus undulös auslöschendem Quarz), Chloritschiefer mit Biotitresten, Serizitschiefer (Quarz, Serizit, etwas Chlorit, Rutil), Serizitquarzit; Quarzporphyrit (feinkörnige Grundmasse, Einsprenglinge von Plagioklas und korrodiertem Quarz), Diabas (verzwillingte Plagioklasleisten, dazwischen Pennin mit Titanmineralen, Kalkspatfleckchen); Granat, Zirkon. Alle diese unterschiedlich gerundeten klastischen Bestandteile sind in reichlich Kalzit eingebettet. Spärlich sind Bruchstücke von Molluskenschalen und Echinodermen.

Die Fläche am Kamm südlich Matzinggraben wird von diluvialer Gehängebrekzie eingenommen, die an der O- und N-Seite der Schulter

mit P. 818 m in kleinen Felsen entblößt und zirka 20 m mächtig ist. Sie besteht in der Hauptsache aus Gutensteiner und Reiflinger Kalken, beigemischt sind Wettersteinkalke, heller Dolomit, roter Werfener Sandstein (Buntsandstein) und wenig andere, verkittet durch ein bräunliches, poröses, kalkiges Bindemittel. Die Verwitterung bedingt gerne im bedeckenden Lehm eine Auslese der Sandsteine, die zu Täuschungen Anlaß geben kann. Am W-Ende der sanfter geneigten Fläche liegt ein Steinhäufen, einen kleinen Hügel bildend, aus Gutensteiner Kalk. Er dürfte eher zur Brekzie gehören, als eine Deckscholle sein.

Auch der Hochreithbach (Truckenbach der Spezialkarte) hat durch seine teilweise recht mächtigen eiszeitlichen Lokalmoränen stellenweise deren Untergrund angeschnitten. Etwas taleinwärts unterhalb des einige hundert Meter westlich Sölden am Ehr! gelegenen einschichtigen Gehöftes hat der Bach am rechten Ufer unter dem Moränenschutt spärlich grünlichweiße, selten rote, an tektonisch bedingten Kalzitausscheidungen reiche Mergel angeschürft. Die Foraminiferenfauna der entnommenen Probe (486) erwies sich als gemischt. Einerseits sind Oberkreideelemente (Campan) vorhanden: *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli, *Gl. rosetta* Carsey, *Globigerina infracretacea* Glaessner, *Gümbelina* sp., *Pseudotextularia elegans* Rzehak. Andererseits gehört ein Teil der Formen in das Tertiär: große Globigerinen vom Typus der *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globorotalia* sp., und *Vulvulina nummulina* (Gümbel). Indifferent sind *Ammodiscus* sp., *Rhabdammina abyssorum* M. Sars, *Haplophragmoides* sp., *Pseudoclavulina* sp., *Textularia* sp., *Entosolenia* ex gr. *Lag. orbignyana* (Seg.), *Lagena* sp., *Ostracoden* u. e. a. Offenbar sind Bröckchen cretacischer und tertiärer Mergel (Stockletten?) in der Probe vereinigt worden. Die Formen sind weiß, seltener bräunlich, einige der Tertiärformen auch grünlich, wie öfter im Stockletten. Wenig weiter waren dunkelgraue Schiefer zu sehen. Es sind Gesteine des Helvetikums.

Bachaufwärts folgen dann Spuren bunter Flyschschiefer. Nach etwa 60 m längs des Baches taleinwärts stehen am linken Ufer wieder rote, grüne und graue (bisweilen zarte Chondriten führende) Tonschiefer und Mergel mit zerrissenen grünlichen Sandkalkbänkchen an. Die ärmliche und kleinwüchsige Fauna umfaßt hauptsächlich folgende Formen: (Pr. 487) *Gaudryina reussi* Grzyb., *G. tenuis* Grzyb., *Trochamminoides folium* (Grzyb.), *Haplophragmoides* sp., *Tolipamina* sp., *Dendrophrya* sp. und *Glomospira gordialis* (J. u. P.). Unweit davon liegen im Bach Stücke von plattigen Hartmergeln mit verschiedenen Chondriten, ganz wie die aus dem Gaultflysch des Siebenbrunner Grabens östlich Steinbach am Ziehberg (Prey, 1950). Nach 15 m folgt nochmals ein Aufschluß in bunten Flyschschiefern, während schon vorher und auch nachher verschiedene feinkörnige Kalksandsteine und Glaukonitquarzite des Flyschgaults und ab und zu ein Block einer Brekzie vom Charakter der Flyschneokombrekzien im Bachbett liegen und sich mit dem Moränenschutt vermengen. Vielfach kann auch auf Grund von Abrutschungen das Anstehen von Flysch unter der Moräne vermutet werden.

Oberhalb einer steileren Bachstrecke befindet sich dann am linken Ufer ein Aufschluß in etwas verrutschten bunten Flyschschiefern, nämlich roten, untergeordnet grünen Tonschiefern mit wenigen grünlichen, rissigen

Sandkalkplatten, überlagert und teilweise überrollt von Triasschutt. Die Foraminiferenfauna zeigt durchaus Flyschcharakter (Oberkreide): (Probe 493) häufig *Dendrophrya latissima* Grzyb., *D. excelsa* Grzyb., *D. robusta* Grzyb., *Ammodiscus incertus* (d'Orb.), *Glomospira charoides* (J. u. P.), *Recurvoides subturbinatus* (Grzyb.), *Gaudryina reussi* Grzyb., *Reophax scalaria* Grzyb., *Trochamminoides* sp. In der Moräne sind übrigens gerade hier Werfener Sandsteine nicht selten.

Etwa 70 m hinter diesem Aufschluß streicht eine Bank von braun-grauem, glimmerführendem Mürbsandstein mit Körnern von Quarz, auch etwas Feldspat, seltener Glimmerschiefer, Tonschmitzen u. a., deren größte Körner einige Millimeter groß werden, durch das Bachbett. Sie fällt nach S—SSW. Nach 15 m folgt eine zweite. Es sind die cenomanen Flyschsandsteine. An dem am nördlichen Gehänge oberhalb des Baches verlaufenden Wege stehen dieselben Sandsteine an. Von ihnen wurde die Probe für die Schwermineralanalyse (Nr. 1328 der Tabelle S. 317) genommen. Er steht in guter Übereinstimmung mit den beiden zum Vergleich angeführten cenomanen Flyschsandsteinen vom Dürrnberg nordöstlich Hoisn am Traunsee (Nr. 1316 und 1319). Im Bach sind dann Blöcke von dunklen glasigen Glaukonitquarziten und dunklen kieseligen Kalksandsteinen, auch Hartmergeln des Flyschgaults neben den Blöcken der Cenomansandsteine charakteristische Bestandteile des Bachschuttes. Auch am genannten Weg kommen zirka 20 m westlich vom O-Rand der Wiese einige Blöcke von Gaultflysch unter der Moräne hervor.

Dieselbe Gesteinsgesellschaft, noch vermehrt durch feinkörnige plattig-schichtige Kalksandsteine (Oberkreide?) hält — neben viel Triasschutt — auch in dem Einschnitt jenseits der Wiese an. Vielleicht spiegelt das Mengenverhältnis der einzelnen Flyschgesteine in groben Zügen die Verteilung im nicht sichtbaren Anstehenden wider.

Etwa 180 m westlich der Einmündung des Gerinnes nordwestlich P. 762 m der Karte (in dem auch Flyschspuren zu erkennen sind), lag ein loser Block von dunkelgrauem brekziösem Spatkalk, der mikroskopisch untersucht wurde.

U. d. M. (Pr. Grünau 19): Häufig Splitterchen und oft stark verzahnte und undulöse auslöschende Körner von Quarz (häufig gut gerundet), seltener getrübe Feldspäte, gelegentlich Stückchen von Serizitschiefer (gestreckte, verzahnte und undulöse Quarzgewebe, Serizit, manchmal mit dunklem Pigment) u. ä., ferner häufig verschiedene Kalke, darunter auch solche mit kleinsten Quarzsplitterchen oder mit Fossilspuren, und ein Sandsteinfragment aus Quarzkörnchen in kalkigem Bindemittel. Sehr häufig sind Knöllchen von trüber feinkörniger Mergelmasse, zum Teil mit Andeutungen oolithischer Bildungen. Ein solcher Mergelknollen zeigte schöne Querschnitte von *Calpionella alpina* Lor. Viele sind mit eckig, anscheinend kristallographisch begrenzten Quarzkörnchen durchsetzt und dürften zu dem sonst aus mehr minder feinkörnigem Kalkspat bestehendem und reichlich vorhandenem Bindemittel gehören. Dieses enthält selten auch sonnenförmige kleine Aggregate von Chalcedon und Glaukonitkörner. An organischen Resten sind häufig Echinodermenbruchstücke, verschiedene Schalenrümpfer von Muscheln, darunter auch querfaserige, und Brachiopoden, gelegentlich auch Foraminiferenschälchen (u. a. Milioliden).

Die *Calpionella alpina* läßt schließen, daß dieses Gestein bestenfalls tithon-neokom oder jünger sein kann. Der Befund mahnt in anderen Fällen wieder zur Vorsicht, weil sehr ähnliche Gesteine im Gschliefgraben als Einlagerungen in fossilbelagten Liasfleckenmergeln vorkommen. Die Zugehörigkeit unseres Gesteins muß vorläufig noch offen bleiben.

Daneben lag ein Block von graugrünem, stellenweise rotbraunem Ophikalzit. Wenige Platten von grüngrauen, feinkörnigen Kalksandsteinen dürften zu den bunten Flyschschiefern gehören. Ins Flyschgault paßt vielleicht ein hellerer, mittelfeiner Glaukonitsandstein mit wurstförmigen Wülsten. Etwa NNO P. 1026 *m* konnten in einem Schuttblock einer bunten Brekzie mit kalkigem Bindemittel, Körnern von Quarz, Kalken und Phylliten, kleine schlecht erhaltene lamellöse Aptychen und quersferige Schalenreste (Inoceramen?) festgestellt werden, die ein Neokomalter sicherstellen. Nachdem nirgends mehr wirklich anstehendes Gestein zutage tritt, mußte Zuflucht zu einer Sammelsignatur für die Karte genommen werden, die auch für die scheinbar aus solchem Flysch bestehenden, aber zum Teil von Triasschutt bedeckten Hänge nördlich des Grabens verwendet werden mußte.

Die weitläufigen Moränen am rechten Ufer des mittleren und unteren Hochreithbaches reichen bis zum Gerinne nordwestlich P. 762 *m*; ihr Rand biegt dann scharf nach S zurück und lehnt sich an den steiler aufragenden Berg mit der Kote 1026 *m* an, der aus Neokommergeln besteht. An seinem nördlichen Hangfuß sind kleine Absackungen erfolgt. Der Hintergrund dieses Grabens ist von sackendem Schutt anisischer Kalke bedeckt, der auch in einer schmalen Zunge längs des Baches noch über 200 *m* nach O vorstößt und der von der Deckscholle des Hochreithberges (P. 1053 *m*) stammt. Der Schutt scheint aber Flyschgesteinen aufzuliegen, denn in der nach WSW hinaufziehenden seichten Furche wurden in zirka 930 *m* Höhe Spuren grüner und roter Schiefer und grüngrauer rissiger Sandkalkplatten, also bunter Flyschschiefer, zwischen dem Schutt aufgefunden. Ein ähnliches Vorkommen ist auch beim Talwiesel mit den Quellen am Hangfuß angedeutet.

Westlich der Neokommasse des Berges mit P. 1026 *m* konnten auch im S-Hang des Hochreithberges (P. 1053 *m*) unter der Schuttüberrollung Neokommerngel nachgewiesen werden, u. zw. in den tieferen Hangteilen. Es bleibt aber ungewiß, ob sie mit den erstgenannten Vorkommen in ununterbrochener Verbindung stehen, denn einerseits sind größere Flächen von Schutt bedeckt, andererseits läßt ein Rutschgebiet, das im S-Hang von P. 1026 *m* nach W ansteigt und in dem einige Blöcke von dunklen kieseligen Sandkalken und von Brekzien von Gaulttypus vorkommen, die Vermutung aufkommen, daß hier etwas Flysch zwischen beiden durchzieht.

Die Mulden südlich der genannten Berge sind wiederum von eiszeitlichen Lokalmoränen ausgekleidet, zwischen denen nirgends der Untergrund gesichtet werden konnte. Vermutlich liegen dort weichere Gesteine, möglicherweise ebenfalls Flysch. Erst im Kamm zwischen den südlichen Mulden des Hochreithgrabens und dem südlicheren Hauergraben steht Fels an, wenn auch wenig aufgeschlossen. Es sind hellgraue, stellenweise gelblichgraue, bisweilen auch grünliche, einerseits weichere und etwas schiefrige Mergel, andererseits aber vorherrschend, hellgraue bis gelblichgraue harte kalkige, nicht selten auch fleckige, manchmal auch leicht kieselige Mergel — durchaus von Neokomcharakter. Funde von Makrofossilien sind mir (und wie mir E. Gasche mitteilte, auch ihm) noch nicht gelungen. Um so wichtiger ist der Nachweis von *Calpionella alpina* Lor. im Dünnschliff. An einigen Stellen, so auch in den N-Hängen des Hauergrabens,

sind geringmächtige sandige Bänke oder sehr feinkörnige Sandkalksteine eingeschaltet. Ab und zu führen die Mergel auch Chondriten. Eine untersuchte Schlammprobe enthielt nur pyritisierte *Radiolarien*.

Einige Gesteine wurden im Dünnschliff betrachtet. Zunächst ein dichter, hellgrauer, von zahlreichen feinen Klüften durchsetzter Mergel aus einer Rutschung etwa 400 m WNW vom letzten Haus im Hauergraben.

U. d. M. (Pr. 543): Das ganze Gestein besteht aus einer ziemlich gleichmäßigen, sehr feinkörnigen, trüb erscheinenden mergeligen Kalkmasse, in die spärlich kleinste Quarzsplittchen und vereinzelt kleinste Serizitschüppchen, dagegen häufiger kleine Pyritkörner eingestreut sind. Eine feine Schichtung ist erkennbar. Runde bis ovale, selten leicht gebogene stäbchenähnliche Gebilde aus größerem Kalzit sind offenbar Fossilspuren (Schwammnadeln?). Die feinen Klüfte wurden durch Kalzit verheilt.

Vom selben Fundpunkt stammt ein grauer feinsandiger Kieselkalk mit Spuren einer feinen Kreuzschichtung, die an angewitterten Flächen zum Vorschein kommen kann.

U. d. M. (Pr. 544): Die Gesteinsmasse wird gebildet aus zahlreichen, sehr kleinen und fast immer unscharf begrenzten, manchmal auch zu Gruppen gehäuften oder wie zerteilt aussehenden trüben Mergelklümpchen in ein wenig gröberer Kalzitmasse und dazwischen unregelmäßigen, aus vielen strahligen Aggregaten bestehenden Fleckchen von Chalcedon. Beigemengt sind ferner nicht allzu zahlreich mineralische Splitter (Quarz, etwas Plagioklas, kleine Muskowitfsplittchen), nicht selten Pyritkörner. An Fossilien sind sehr zahlreiche Radiolarien (meist kieselig und schlecht erhalten, selten kalzitisiert und mit besser sichtbarer Struktur, gefüllt mit Kieselsubstanz, seltener mit Kalkspat oder trüber Mergelmasse), Spongiennadeln, ferner selten in Mergelklümpchen *Calpionella alpina* Lor., einige Foraminiferen, darunter rotalide Formen. Auch einige der trüben Klümpchen scheinen sandschalige Foraminiferen zu sein. Ostracoden und Fischreste.

Nördlich P. 722 m im Hauergraben wurde auch ein grauer bräunlich verwitternder, ziemlich feinkörniger kalkreicher Sandstein mit spätigen Echinodermenresten gesammelt und untersucht.

U. d. M. (Pr. 545): Die Sandkörner sind Quarz (einfach oder verzahnt, schwach bis stark undulös auslöschend), saurer Plagioklas, Schachbrettalbit (zum Teil kalzitisiert), Stückchen von Gneis (feinkörniges Gewebe aus undulösem Quarz und saurem, durch Serizit ein wenig getrübbtem Plagioklas, oft Chlorit und Serizit, Titanit; gute Paralleltexur), Glimmerschiefer (Muskowit und Biotit, bzw. Chlorit mit Sagenit), Serizitphyllit, Tonschiefer, heftig gestauchte Blätter von Muskowit, Biotit, Chlorit, ferner Rutil, Turmalin, Granat, selten Quarzporphyr. Häufig sind Bröckchen von Kalk, trübe Mergel mit Fossilspuren, die aber oft mehr den Eindruck von Konkretionen, als von Geröllen erwecken (selten mit *Calpionella alpina* Lor.). Das reichlich vorhandene Einbettungsmaterial aus Kalzit enthält neben Mergelschmitzen auch organische Reste (selten sand- und kalkschalige Foraminiferen, wenige Trümmer von Molluskenschalen, kleine Röhren, einen Fischzahn) und ein wenig Glaukonit.

In den Verband dieser Neokommerngel könnten auch spärliche Bröckchen dunkler grünlichgrauer feinsandiger Tonmergel gehören, die zirka 70 m nordnordwestlich vom unteren Ende des NO-Spornes des Reuthkogels in der Abrisniße einer Absackung des Gehängeschuttes aufgelesen wurden. Sie wurden auch als solche in der Karte eingetragen. Leider enthielt eine Schlammprobe davon so gut wie keine Fossilien, nur wenige Pyritstengel und Pyritsteinkerne von Radiolarien.

Die im allgemeinen in mehr südlichen Richtungen einfallenden Neokommerngesteine tauchen östlich der Stelle, wo der Weg zum Durchgang den Rücken erreicht, unter den Lokalmoränen hervor und bauen den langgestreckten Rücken bis zur Koglauf auf. Auch in dem südwestlich Reuthkogel befindlichen Gerinne sind sie noch im Schutt zu finden und reichen offenbar noch

ein Stückchen am SW-Hang des Kogels aufwärts, der selbst aus anisischen Kalken besteht und als Deckscholle auf dem Neokom aufrucht.

Dieselben Neokomgesteine unterlagern auch am S-Hang des Hauergrabens die Triaskalke des Zwillingkogels. Südöstlich Rauscher reichen sie bis nahezu 800 m Höhe hinauf und auch südlich Kieserberg sind sie im Untergrund der tieferen, wiesenbedeckten Gehänge zu finden. Westwärts ist ihr Vorkommen auch 200 m westlich des genannten Gehöftes in größerer Fläche und weiter mittels spärlichen Lesesteinen bis in die Gegend der starken Quellen des Hauergrabensbaches nachweisbar, die ihr Wasser in den moränenerfüllten Mulden des oberen Hauergrabens sammeln. Ostwärts steht Neokom am Hangfuß und am Rundbuckel westlich und südlich Kendlbauer an und ist mit den anisischen Kalken der darüberschobenen Stauffen-Höllengebirgsdecke Spenglers (gleich Tirolische Decke Hahns, Traunalpendecke Trauths) verschuppt. Hier verraten sie durch zahlreiche Kalzitklüfte und oft intensive Pressung und Auswalzung die unmittelbare Nähe einer bedeutenden tektonischen Grenze. Im folgenden werden die Neokomgesteine noch mehrmals Erwähnung finden.

### 3. Der Kalkalpenrand zwischen Grünau und dem Laudachsee

Beim W-Ende der an der Eintrittsstelle des Almflusses in das Becken von Grünau gelegenen Schotterterrasse steht ein heller Triasdolomit an (nach E. Gasches freundlicher brieflicher Mitteilung Hauptdolomit, wie bei Geyer. Ich hatte ihn [Prey 1953] seiner hellen Farbe wegen eher für Wettersteindolomit gehalten). In einem Wasserriß südlich Maurer grenzen an den stark zermalnten Dolomit steilstehend einige Meter dunklen Gutensteiner Kalkes und zirka 30 m nördlich davon ragt aus dem Abhang der eiszeitlichen Terrasse eine schmale, steilgestellte und stark gepreßte Scholle von Neokommargel. Eine Fortsetzung ist der ebenso von Schotter umgebene und vom Reifgrabensbach nahe seiner Ausmündung ins Alm-Schwemmland angeschnittene Neokombuckel südwestlich Maurer. Wo der Bach des Reifgrabens die Terrassen- und Rundbuckellandschaft betritt, reicht am Wiesenrand ein aus Neokomgesteinen bestehender Sporn hervor. Die Neokomgesteine halten am Hangfuß etwa 300 m lang gegen NW an und enden nicht ganz 100 m weiter. Nach Lesesteinen sind auch hier Spuren von Gutensteiner Kalk zwischen das Neokom und den Dolomit geklemmt. Die Rundbuckel westlich Maurer bestehen aus einem Zug von Gutensteiner Kalk und nördlich anschließend wieder Neokom, das über den Graben südwestlich Kendlbauer in den nächsten Rundbuckel weiterstreicht. Die Rinne westsüdwestlich Kendlbauer scheint einer kleinen Verwerfung zu folgen, denn jenseits erscheint das an den Dolomit grenzende Neokom ein wenig tiefer gerückt. Im unteren Teil der Rinne steht Dolomit an, jedoch lassen Rollstücke von Gutensteiner Kalken etwas höher oben noch eine Schuppe solcher Gesteine vermuten. Westlich der Rinne ziehen die Neokomgesteine zwischen Dolomit im S und Gutensteiner Kalk im N als schmaler Zug durch die oberste Wiese nach WNW, eine schwache Rampe bildend; sie wurden aber dann nicht weiter verfolgt. Die anisischen Kalke unter diesem steil S-fallenden, stark gepreßten Neokom schwellen dann nach W an und stehen mit der großen Masse von Gutensteiner und Reiflinger Kalken in den S-Hängen des Hauergrabens in direkter Verbindung, am Fuße ebenfalls von dem schon im vorhergehenden Abschnitte erwähnten Neokom begleitet.

Die Gutensteiner und Reiflinger Kalke sind dann die schließlich allein herrschenden Gesteine in den S-Hängen des Hauergrabens und bis zum Weidenplan (P. 1412 m). Von der Gegend nordöstlich Zwillingskogel an wurde der Wandfuß allerdings nicht mehr genau kartiert, vielmehr eher angedeutet. Werfener Schichten habe ich nirgends gesehen. Das auf Geyers Karte im Grunde des Hauergrabens eingezeichnete Haselgebirge hat auch E. Gasche (1938) nicht gefunden. Allerdings muß mir auch das von ihm beschriebene Anstehende in der Umgebung vom P. 811 m am N-Hang des Zwillingskogels mit Gutensteiner Kalken, die von Werfener Schichten normal unterlagert werden, entgangen sein.

Von dieser (ehemals weiter nach N verbreiteten) Kalkmasse hat die Erosion Deckschollen abgetrennt. Die eine ist die Scholle des Reuthkogels (P. 856 m), aus Gutensteiner Kalk bestehend, der SSW bis SW einfällt und auf Neokom aufrucht. Im Gipfelgebiet fallen löcherige Brekzien aus diesem Kalk mit braunem Bindemittel auf. Die zweite ist die Scholle des Hochreith-Berges (P. 1053 m), dessen vorwiegend dünnbankige dunkle, weißgeaderte Kalke meist S—SSO einfallen, am W-Ende aber auch muldenförmig zusammengebogen sind. Die steilen Hänge nach O und S sind stark verstürzt und sacken ab, wohl infolge der Unterlagerung durch Neokom und Flysch (siehe S. 328). Wenig oberhalb vom Steig, der den Kamm südsüdöstlich P. 1053 m am Fuß des steileren Aufschwunges überquert, ist ein kleines Vorkommen von Werfener Schiefen an der Basis der Deckscholle der Beobachtung zugänglich.

Im Steineckkamm stößt in der Einsattelung nördlich Weidenplan (P. 1412 m) nordwärts an die anisichen Kalke heller Wettersteindolomit und dann Wettersteinkalk, der nunmehr das Gebirge bis zum Traunstein beherrscht. Im Liegenden ist nur ein schmaler Streifen von Gutensteiner und Reiflinger Kalk nachzuweisen, der nur in kleinen Partien zum Vorschein kommt, im übrigen aber unter Schutt begraben sein dürfte. Eine kleine Scholle davon, am Oberrand der Matzinggrabenmulde östlich des Weges gelegen, sieht fast deckschollenartig aus. Eine andere recht kleine Masse von Gutensteiner Kalk östlich der Jagdhütte in der Schrattenua ist auf Werfener Schichten abgeglitten. Die darunterliegenden Werfener Schichten besitzen sicher auch keine bedeutendere Mächtigkeit; eine solche wird eher durch Abrutschungen vorgetäuscht. Es sind feinsandige, glimmerreiche Schiefer; die herrschenden Farben sind braunviolett, violettgrau, grüngrau bis grau. Rötlicher Sandstein von der Art des Buntsandsteins ist ebenfalls vorhanden, aber kaum anstehend, nur in diluvialen Bildungen der Umgebung aufbereitet öfter zu finden. Schließlich ist der S. 322 beschriebene violettbraune konglomeratische Sandstein dazuzurechnen, der aus viel sandig-tonigem Material mit reichlich Glimmer und darin eingestreuten braun inkrustierten Geröllen und Brocken von Quarz, Pegmatit?, Glimmerschiefer, Sandstein und Tonschiefer besteht. Aus den Werfener Schichten des Gebietes nennt G. Geyer (1911) *Myophoria ovata* Goldf. Größere Vorkommen befinden sich in der Mulde östlich und südöstlich Schrattenua und inmitten von Lokalmoränen nördlich Steineck.

Am Fuße der Wettersteinkalkzacken des Katzensteins sind keine Werfener nachweisbar. Ein zum Teil gefalteter Zug von Gutensteiner und Reiflinger Kalk überquert die auffallende Scharte am O-Ende der Fels-

gruppe und streicht im unteren Wandteil gegen die Hänge unterhalb der Laudachscharte. Er ist den Aufschüppungen anisischer Kalke im Traunstein zu vergleichen.

#### 4. Zum Bau des W-Endes der Salmgruppe nach J. v. P i a

Ein paar Bemerkungen über den Bau des W-Endes der Berggruppe des Hochsalm (1403 m) sollen dartun, daß sich die beiden Ränder des Flysch- und Klippengebietes südwestlich Scharnstein nicht entsprechen. Genaueres kann in J. v. Pias (1942) Originalarbeit nachgelesen werden. Der betreffende Teil unserer geologischen Karte (Tafel XIII, Abb. 1) ist Pias Arbeit entnommen.

Das Baumaterial: sehr spärlich Werfener Schichten und Haselgebirge, nur wenig Wettersteinkalk, Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk, dagegen viel Hauptdolomit, darüber Plattenkalk und Kössener Schichten, Krinoiden- und Hornsteinkalke des Lias, rote Hornsteinkalke und Knollenkalke des höheren Jura, Oberalmschichten und mehr sandig-schiefrige Gesteine der Unterkreide.

Im Großen besteht das Gebirge hier aus dem nach N abbiegenden Sattel des Scharnsteinberges, an den sich südwärts die stark zusammengequetschte Salmmulde anschließt, auf die der verkehrte Flügel der Windhag-Decke überschoben ist.

So ohne weiteres läßt sich also die Masse der Salmgruppe mit dem Steineck-Zwillingskogelkamm über den Flysch hinweg nicht verbinden.

Nach einer freundlichen brieflichen Mitteilung von E. Gasche stehen am S-Fuß des Schütterberges Gesteine des tieferen Kreideflysches, tektonisch eng vermengt mit Werfener Schieferen und Haselgebirge an. Damit ist eine weitere Brücke zwischen unserem Flyschgebiet und dem des Grünauer Flysches geschlagen.

#### 5. Zusammenfassendes geologisches Bild

Dazu Tafel XIII, Abbildungen 1—3

Die Flyschschichten im Norden sind häufig heftig gefaltet und im großen in eine Anzahl von Faltenwellen gelegt, wobei meist die Schichten der Zementmergelserie die Kerne zwischen den aus Mürbsandsteinführender Oberkreide gebildeten Mulden einnehmen. Ein wechselndes Gefälle der großen Faltenachsen ist schon aus der Gesteinsverteilung in der geologischen Karte (Tafel XIII, Abb. 1) abzulesen. Als komplizierend kommen noch hinzu Aufschüppungen, Ausdünnung einzelner Schichtglieder durch tektonische Vorgänge u. a.

Am S-Rand nun sind die Antiklinalen höher aufgepreßt und die Kerne durch die Erosion tiefer aufgerissen, so daß die unter der Zementmergelserie liegenden Schichten, nämlich bunte Schiefer, die cenomane Mürbsandsteinzone, Gault und Neokom, gewöhnlich sehr gestört, zum Vorschein kommen. Ein solcher komplizierter Antiklinalkern nimmt am Talrand westnordwestlich Matzing breiten Raum ein und verschmälert sich gegen W, bis sich in der Schrattenau die Antikline der Zementmergelserie schließt. Leider aber ist der S-Flügel durch die Aufschüppungen der Klippenzone größtenteils entfernt worden. Eine wenig südlicher gelegene ähnliche Antikline



setzt diese Struktur weiter gegen W fort. Der Knäuel dieser tieferen Flyschschichten ist kaum richtig auflösbar, zumal die Aufschlüsse nicht ausreichen.

Wichtig ist, daß im Kern dieser Flyschantiklinalen unter den Flyschschichten Helvetikum auftaucht, wenn auch der Verband der beiden tektonisch noch weiter kompliziert worden ist. In der Schrattenau ist dieses Auftauchen unter den Flyschschichten einwandfrei zu beobachten. Es ist das ein weiterer Beweis für die von M. Richter und G. Müller-Deile (1940) und ihnen folgend von mir (S. Prey, 1950) vertretene Meinung, daß das Helvetikum eine Decke unter der Flyschdecke ist. Dasselbe gilt natürlich auch für den westlicheren Gschlifgraben (S. Prey, 1951), dessen Helvetikum eine Fortsetzung des unseren ist. Ein Licht auf die enormen tektonischen Verspießungen zwischen Helvetikum und Flysch wirft das Vorkommen von Nummulitenkalk des Helvetikums inmitten von Flysch westlich Hochbuchberg in der Nähe der N-Grenze der bunten Schiefer gegen die hangenden Schichten der Zementmergelserie.

Die ausführlicheren Faunenlisten der Detailbeschreibung beweisen das Nebeneinandervorkommen verschiedener Fazies des Helvetikum-Faziesraumes, nämlich des echten Helvetikums — das eigentlich Ultrahelvetikum heißen müßte (S. Prey, 1952 a) — und der südlicheren Fazies der „Buntmergelserie“ (wegen der Benennung vgl. S. Prey, 1952 b). Letztere ist das eigentliche Hüllmaterial der Klippenzone. Dem Verhältnis der beiden wird noch ein kurzes Kapitel gewidmet werden.

In die bunten Mergel sind in unserer Klippenzone verschiedene große und kleine Schüblinge hauptsächlich mesozoischer Gesteine gebettet: Tithon-Neokomkalke, Jura-Hornsteine, blaßrot bis grünliche Jura-Mergelkalke, Spuren von Liasfleckenmergel und liasische Grestener Schichten, zu denen auch die Arkosekonglomerate des Matzinggrabengebietes zu rechnen sind. Bedeutender ist auch der Anteil von Flyschgesteinen in der Klippenzone: besonders Gault und Reste von Neokom, aber auch bunte Schiefer und cenomane Sandsteine. Verschiedene Brekzien des Flyschneokoms, aber auch der Oberkreide spielen eine gewisse Rolle. Unter den verschiedenen bunten Mergeln ist das echte Helvetikum im Hochreithgraben, also in weit südlicher Lage, besonders bemerkenswert. Es ist möglich, daß die Buntmergel des Matzinggrabens im Transgressionsverband mit den Grestener Arkosekonglomeraten stehen.

Die charakteristischen Arkosekonglomerate markieren eine Leitlinie, die vom höheren Matzinggraben zuerst ostwärts verläuft, dann aber südwestlich Matzing offenbar scharf gegen S umbiegt, denn die nächste Aufregung liegt im S am O-Fuß des Reuthkogels.

Im Hochreithgraben (Truckenbach) ist Flysch wieder tonangebend. Von hier nach S wird der Bau, soweit er sichtbar ist, wesentlich einfacher. Eine Anzahl von Zügen neokomer Gesteine, zum Teil in beachtlicher Breite, werden vermutlich durch Flyschstreifen getrennt. Ihre Anordnung folgt O—W-streichenden Baulinien. Die Neokomzüge gleich südlich vom Matzinggraben muß man noch zur Klippenzone zählen. Sie kommen in enge Nachbarschaft auch zu Flyschneokom, so z. B. den Mergeln, den sandigspätigen Kalken und Brekzien nordnordöstlich P. 818 m im S-Teil des Matzinggrabens. Die Zugehörigkeit der südlicheren größeren Neokommassen wird in einem eigenen Absatz noch erörtert werden. Dieses Neokom

zieht dann sichtlich unter der Basis der überschobenen Stauffen-Höllengebirgsdecke gegen Grünau weiter.

Über den ganzen ziemlich kompliziert gebauten und durch mehr minder O—W-streichende Bauelemente gekennzeichneten 2,5 km breiten Streifen der Klippenzone mit ihren südlichen Vorlagen greift nun die Überschiebung der kalkalpinen Stauffen-Höllengebirgsdecke Spenglers (gleich tirolische Decke Hahns, Traunalpendecke Trauths) verhältnismäßig flach und diskordant bis zum S-Rand des geschlossenen Flyschgebietes vor. Die Abtragung hat von diesem Rand die Deckschollen des Hochreithberges und des Reuthkogels abgetrennt, die ihre Gegenstücke auch östlich Grünau haben. Die Basis der Decke ist mit dem liegenden Neokom verschuppt. Der geologische Aufbau kommt in der morphologischen Gestaltung der Landschaft deutlich zum Ausdruck. Die Ansichtsskizze, Tafel XIII, Abb. 3, soll veranschaulichen, wie vor dem nach N vorgehenden randlichen Steilabsturz der Stauffen-Höllengebirgsdecke die Zertalung ungefähr den O—W-verlaufenden Bauelementen folgt. Der Hauer-, Hochreith- und Matzinggraben nehmen am Kalkalpenrand ihren Ausgang und nehmen ihren Lauf nach O.

Daß die Salmgruppe nicht unmittelbar zu dem Kalkalpenrand im W unseres Gebietes paßt, wurde schon hervorgehoben. Dagegen verraten die Aufragungen der Arkosekonglomerate Querstrukturen, die größtenteils unter dem Schutt des Almtales begraben und die südwärts gegen Grünau gerichtet sind. Zwischen dem geschlossenen Rand der Stauffen-Höllengebirgsdecke, der mit ganz gleichartigem Gepräge über Grünau weiter nach O zieht, und dem Rand der Salmgruppe besteht somit eine, wenn auch nicht durchgehend aufgeschlossene, aber aus der Richtung der Strukturen und der Konstellation der beiderseitigen kalkalpinen Einheiten sicher erschließbare Verbindung zwischen der eigentlichen Flyschzone und dem Flysch von Grünau, an dessen Existenz ich nicht zweifle. Ein wichtiger Beleg dafür ist der im NW des Grünauer Flysches gelegene Vorposten von Flysch am S-Fuß des Schütterberges. Bei den Querstrukturen handelt es sich jedenfalls nicht um eine Blattverschiebung, sondern eher um eine Querverpressung unter dem Einfluß eines Heraushebens der Salmmasse gegen W.

Daraus ergibt sich, daß der N-Rand der Stauffen-Höllengebirgsdecke südlich an Grünau vorbei nach O weiterzuziehen ist, die nach W aushebende Einheit der Salmgruppe aber, die zur Reichraminger Decke gehört, kann am besten als Äquivalent der Scholle des Zirler Berges unterhalb vom Traunstein (vgl. S. Prey, 1951 b, Profil im Exkursionsführer), bzw. der weiter westlich gelegenen Langbathscholle Pias betrachtet werden. Beide werden hier durch den Grünauer Flysch getrennt.

Über das Flyschgebiet von Grünau bereitet E. Gasche eine Veröffentlichung vor, die genauere Angaben erwarten läßt. Vorläufig sei hier nur nochmals kurz skizziert, was schon gelegentlich von mir darüber publiziert worden ist (S. Prey, 1950). Es wurde vor allem Gewicht auf die Feststellung gelegt, daß sich die Flyschschichten dort in gleicher Weise gliedern lassen, wie in der eigentlichen Flyschzone und daß auch die Faunen der ganz wenigen, von mir gesammelten Proben mit solchen aus dem Flysch sehr gut harmonieren. Ferner kenne ich verschiedene Schüblinge von dort, wie Ophikalzit, verschiedene Brekzien, Stücke von Glimmerschiefer u. a., die solchen aus dem eben beschriebenen Gebiet und seinen Nachbargebieten

zum Teil genau entsprechen. Schließlich sitzen auf dem Flysch Deckschollen von Gutensteiner und Reiflinger Kalken, wie westlich vom Almtal. Die Auffassung des Flysches von Grünau als echten Flysch teile ich mit E. Gasche, wie auch mit Brinkmann, Richter und Müller-Deile. Nachdem Gasche die Flyschgesteine von Grünau weiter gegen Windischgarsten verfolgen konnte, gewinnt das Flyschfenster von Windischgarsten (Brinkmann, 1936) weiter an Wahrscheinlichkeit (vergl. S. Prey, 1950).

Im übrigen muß noch untersucht werden, ob etwa auch Gesteine der Buntmergelerde im Grünauer Gebiet vorhanden sind. Einen Hinweis könnte man nämlich darin erblicken, daß eine Probe von roten und grünen teigigen Schiefen in einer Rinne östlich der südlich Dachkogel gelegenen Wiese eine spärliche Foraminiferenfauna von alttertiärem Charakter geliefert hatte, jedoch soll es nur ein Hinweis sein, solange nicht die Gültigkeit der Fauna durch eine Kontrollprobe erhärtet ist. Aber auch gewisse rote und grüne Schiefer erscheinen in dieser Hinsicht einer näheren Überprüfung wert, so z. B. die roten Schiefer östlich Looskogel. Jedenfalls wäre der Nachweis von Buntmergelerde im Grünauer Gebiet eine weitere Stütze unserer Auffassung.

In unserer Karte (Tafel XIII, Abb. 1) wurde schließlich der SW-Rand des östlich vom Almfluß sich fortsetzenden Flysches aus der Karte (S. Prey, 1950) des Perneckerkogelgebietes mit aufgenommen. Demnach muß ein Zweig des Helvetikums westlich Matzing mit dem nach Steinbach am Ziehberg weiterstreichenden Helvetikum verbunden gedacht werden, wobei natürlich offen bleiben muß, ob es sich um eine direkte Verbindung handelt oder ob nicht das Helvetikum östlich Scharnstein wieder in einer nördlicheren Antikline auftaucht, vergleichbar dem Verhältnis der Aufbrüche im Gschlifgrabengebiet und in der Schratzenau.

Als Hauptfaltungszeit muß — wie in dem gesamten benachbarten Abschnitt der Flyschzone — die oligozäne Faltungsphase gelten, der später noch Bewegungen geringeren Ausmaßes gefolgt sind. Die Alttertiärfauna aus dem Grünauer Gebiet wäre in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung.

### Bemerkungen über die diluviale Bedeckung

Von Interesse ist hier die in einigen Resten erhaltene diluviale Brekzie. Sie wird vermutlich in das Mindel-Riß-Interglazial zu stellen sein, wie die Mehrheit der Gehängebrekzienbildungen der Ostalpen. Hier kommt sie vor am südöstlichen Oberrand des Gschlifgrabens, östlich vom Laudachsee, im Gebiet des Kornsteins, am Kamm südlich Matzinggraben und in der Koglau nördlich Hauergraben. Der nicht oder nur wenig gerollte Schutt wird durch ein löcheriges kalkiges Bindemittel von bräunlichgrauer Farbe verbunden und seine Zusammensetzung ist sichtlich vom Einzugsgebiet, den Kalkbergen der unmittelbaren Umgebung, abhängig. So bestehen die Brekzien beim Gschlifgraben, Laudachsee und Kornstein hauptsächlich aus weißen Wettersteinkalken, nur in südlichsten hangenden Lagen der Brekzie, beim Kornstein beginnen dunkle Kalke häufiger zu werden. Die südlicheren Vorkommen hingegen bestehen wieder fast ausschließlich aus Gutensteiner und Reiflinger Kalken. Eine interessante Erscheinung sind die Riesenblöcke von weißem Kalk, die von den Brekzien im Gebiet des Kornsteins umhüllt werden und die auch in der Karte zur

Darstellung gebracht worden sind. Der größte ist der eigentliche Kornstein — etwa 200 m südsüdöstlich P. 975 m gelegen — mit einer Höhe von nahezu 45 m! Man könnte beinahe an tektonische Deckschollen denken, wenn nicht die enge Bindung zu den Brekzien bestünde, weshalb eine Erklärung als Bergsturzböcke (ähnlich G. Geyer, 1911), eventuell auf Gletschereis, wahrscheinlicher erscheint. Die Böcke werden zum Teil von rostbraun gefärbten Klüften und Zertrümmerungen durchzogen.

Die eiszeitlichen Lokalmoränen sind in ihrer Zusammensetzung naturgemäß von den gleichen Einzugsgebieten abhängig wie die Brekzien. Ihr Schutt besteht also von NW her bis ins Gebiet des Matzinggrabens vorwiegend aus hellen Kalken (Wettersteinkalk), während der Moränenschutt des Hochreith- und Hauergrabens fast nur aus Gutensteiner und Reiflinger Kalken besteht. Diese Einförmigkeit des Schuttes der Lokalmoränen bietet ein gutes Unterscheidungsmerkmal gegenüber den bunten zusammengesetzten Moränen des Almtalgletschers, die die tieferen Hangteile säumen. Die Lokalmoränen sind zum größten Teil Würm.

### Rutschungen

Helvetikum und Buntmergelerde, bunte Schiefer und Gault des Flynches neigen zu Rutschungen. Die bedeutendsten erfüllen die beiden Quellläste des Trambaches, eine erfüllt den mittleren Matzinggraben, östlich und südlich Hochreithberg gleitet der Schuttmantel. Eine größere Rutschmulde liegt südöstlich Hochbuchberg. Vermutlich sind eiszeitliche Klimate für die Ingangsetzung derselben verantwortlich. Die Bewegungen dürften aber, wenn auch sehr langsam, heute noch andauern.

### 6. Diskussion älterer Darstellungen

Die soeben gegebene Darstellung des geologischen Baues des Gebietes weicht in manchen Punkten nicht unbeträchtlich von älteren Darstellungen ab.

G. Geyer hat 1911 eine kurze Darstellung gegeben; die dort publizierten Ergebnisse liegen der 1913 erschienenen geologischen Karte 1:75.000, Blatt Kirchdorf (4852) mit Erläuterungen zugrunde. Ein Vergleich zeigt zunächst, daß Geyer die vielfach roten und grünen Elemente des Helvetikums, der Buntmergelerde und der bunten Flynchschiefer irrtümlich als Werfener Schiefer angesprochen hat. Abgesehen von der rein petrographisch guten Unterscheidbarkeit der beiden schließen die im Vorhergehenden in größerer Zahl mitgeteilten Foraminiferenfaunen eine Vereinigung der beiden aus. Es sei nur daran erinnert, daß die Werfener Schiefer durch Glimmerreichtum und feinsandige Beschaffenheit, sowie durch abweichende Färbung sich schon rein äußerlich von den in Frage stehenden Kreidesteinen sehr gut unterscheiden. Ihr Vorkommen beschränkt sich (mit Ausnahme verrutschter und glazial vertragener Stücke) auf die Triasbasis. Die Vorkommen im oberen Hauergraben und das Haselgebirge mit Gips im Hauergraben unterhalb vom Zwillingkogel konnte ich nicht finden — ebenso wie E. Gasche (1938). Sie dürften als sichtbares Anstehendes zu streichen sein.

Die von Geyer ausgeschiedenen großen Massen von anisischen Kalken zwischen Hochreithgraben und Zwillingkogel umfassen auch die

aus diesem Material bestehenden Lokalmoränen! Ihre Verbreitung ist also auf die beiden Deckschollen und die Felsen der Talumrahmung zu beschränken. Schon R. Brinkmann (1936) hat das richtiggestellt und auch Geyers Gosauschichten im Hauergraben als Neokomfleckenmergel und die im Hochreithgraben (bzw. Truckenbach der Karte) als Flysch umgedeutet. Die auf der Geyer-Karte eingetragene Auflagerung von Lunzer Schichten und Hauptdolomit auf den Wettersteinkalk des Ameisplans (von ihm schon genau von Mojsisowicz übernommen) wurde nicht näher überprüft, jedoch in der Form, wie sie die Karte zeigt, ist sie sicherlich unrichtig. Ich möchte ihre Existenz überhaupt eher bezweifeln, weswegen sie auch in unserer Karte (Tafel XIII, Abb. 1) weggelassen wurde. Die N-Wand des Ameisplanes ist jedenfalls einheitlich Wettersteinkalk.

Auch in den NO- und N-Hängen des Steinecks wurden die anisichen Kalke viel zu mächtig eingetragen.

Die Konglomerate im Matzinggraben-Gebiet faßte Geyer als „Grundkonglomerate“ des Flysches auf und leitete aus dem Vorkommen von kalkalpinen Komponenten, darunter auch Werfener Schiefen, eine unmittelbare Nachbarschaft des Flysch-Ablagerungsraumes zu den Kalkalpen ab. Damit meinte er alle Theorien von einem weiteren Heranschub der nördlichen Kalkalpen entkräftet zu haben. Nun ist es nicht leicht zu beurteilen, welchem Irrtum Geyer unterlegen sein mag. Nach seiner Karte und Beschreibung umfaßt sein Konglomeratzug jedenfalls meine liasischen Arkosekonglomerate des Matzinggrabens, doch muß betont werden, daß ich in diesen niemals irgendwelche Gerölle von Werfener Schiefen oder ähnlichem, schon gar nicht gehäuft, wie Geyer es darstellt, beobachten konnte! Äußerst selten nur kommen Brekzien von Flyschneokomtypus vor, in denen rote Schiefersplitterchen vorkommen, aber daß sie aus Werfener Schichten stammen, ist keineswegs sicher; wahrscheinlich sind es bunte Flyschschiefer. Schließlich müssen noch die Gehängebrekzien am Kamm südlich Matzinggraben in Betracht gezogen werden, in denen Stücke von Werfener Schichten nicht selten sind, in denen aber wiederum die Granite und Glimmerschiefer fehlen. Vermutlich ist die Geyersche Auffassung aus einer Kombination aller dieser Vorkommen geboren worden, die aber sicher nichts miteinander zu tun haben. Geyers Schlüsse sind auf jeden Fall hinfällig, selbst wenn die Arkosekonglomerate des Matzinggrabens ein anderes Alter haben sollten als Lias, denn es steht fest, daß sie ein Bestandteil der Klippenzone sind und mit Flysch nichts gemein haben. Also auch die „Grundkonglomerate des Flysches“ sind unbedingt zu eliminieren!

R. Brinkmann (1936) hat die genannten Konglomerate als Cenoman ausgeschieden (wohl kalkalpin?), u. zw. in ähnlichem Umfange wie Geyer, und noch die Brekzien des Kornsteins damit verbunden. Die Kalkklötze darin erscheinen als Basis-Trias derselben. Er hat somit, wie Geyer, heterogene Dinge miteinander vereinigt, einerseits die Arkosekonglomerate, deren Alter auf S. 319 unserer Arbeit erörtert worden ist, und die Brekzien vom Kornstein, deren diluviales Alter schon aus der über steil aufgeschupptes Gebirge flach übergreifenden Lagerung offensichtlich wird. Diese Brekzie hat Geyer wiederum richtig aufgefaßt. Daher besteht der von Brinkmann umgedeutete Konglomeratzug ebenfalls nicht zurecht.

Dieselben Konglomerate gelten bei E. Kraus (1944) als Cenoman und Gosau. Aus der Zusammensetzung der „Gosaukonglomerate“ aus Abtra-

gungsprodukten der Höllengebirgsdecke leitete er eine vorgosauische Unterschiebung der Höllengebirgsdecke ab. Er trennt sie somit vom Flysch ab. Als Begründung für die Ablehnung auch dieser Auffassung kann ich dasselbe anführen, wie bei Brinkmann. Aber er weist auch darauf hin, daß die Konglomerate keinen so einheitlichen Zug bilden, wie ihn Geyer und Brinkmann zeichnen!

Richter und Müller-Deile (1940) vereinigen die Konglomerate vom Laudachsee und die „Grundkonglomerate“ hier zu einem „Randcenoman“. Wegen des beim Laudachsee allein schon durch den Arietites (Prey, 1948) nachgewiesenen Liasalters der Konglomerate ist diese Auffassung irrig. Die Konglomerate vom Laudachsee hat übrigens Geyer (1917) einmal für Alttertiär gehalten.

Kraus und Geyer stellen überdies die „exotische“ Komponenten führenden Konglomerate (meine Arkosekonglomerate) vom Matzinggraben und diejenigen unterhalb vom Schomreithnerstein (südwestlich Kirchdorf), bzw. die von Steinbach am Ziehberg als ein und dasselbe hin, obwohl schon O. Abel (1909) darauf hinwies, daß in den ersteren Granit und Glimmerschiefer, in den letzteren Porphyre charakteristisch sind. Eine Vereinigung der beiden, die, abgesehen von der verschiedenen Zusammensetzung auch ganz verschiedenen tektonischen Einheiten — die ersteren der Klippenzone, die letzteren aber den Kalkalpen — angehören, ist unmöglich und beide sind daher scharf zu trennen. Zur Erhärtung dieser Ansicht wurde in der Tabelle S. 317 ein Sandstein aus dem Cenoman südsüdwestlich Kirchdorf angeführt (Nr. 1326), dessen Schwermineralgehalt mit Zirkonreichtum und besonderer Granatarmut ein ganz anderes Bild ergibt, wie die Konglomerate und Sandsteine der Grestener Schichten (Nr. 1648 bis 1652), die granatreich sind.

Während der auf der erschienenen geologischen Karte von O. Abel aufgenommene Flysch nördlich der „Grundkonglomerate“ nicht gegliedert ist, scheidet R. Brinkmann (1936) nördlich derselben „Nierentaler Schichten“ aus, die also nach meiner Auffassung das Helvetikum, etwas Buntmergelerde, aber auch etwas Flysch (bunte Schiefer) umfassen. Bei Kraus finde ich sie nicht erwähnt. Im Matzinggraben sind sie ihm sichtlich entgangen. Brinkmann sieht sie richtig als Fortsetzung des Streifenfensters des Gschliefgrabens an.

In noch größerem Umfang als Geyer gibt Brinkmann (1936) in seinem Kärtchen die Verbreitung der Werfener Schichten an. Unsere Kartierung hat nur Anhaltspunkte für das Vorkommen von Flyschgesteinen unter den moränenerfüllten Muldenzonen ergeben. Auch E. Kraus (1944) konnte die große Verbreitung der Werfener Schichten nicht bestätigen.

Die Flyschnatur der im Hochreithgraben (Truckenbach) anstehenden Gesteine, die Geyer als Gosau auffaßte, und die Brinkmann (1936) erstmalig erkannt hat, wird auch von Kraus (1944) bestätigt, nur denkt Brinkmann an wirklich auftauchenden Flysch, während Kraus diesen Flysch zusammen mit dem weiter südlicher anstehenden Neokom, der Reichraminger Decke als Kreidebedeckung zuteilt. Die Flyschfazies soll in der unteren Kreide auf den Raum der nördlichen Kalkalpen übergreifen haben. Auf Grund dieser Auffassung schildert Kraus (1944) den Bau unseres Gebietes etwa folgendermaßen: an den Flysch im N schließt südwärts eine Randmulde mit Gosauschichten, wohl cenomanem Flyschsandstein,

Gault in Flyschfazies und Neokom als Liegendem auf bunten Jurakalken, allerdings gestört, an (Reichraminger Decke). Darüber die Unter- und Mitteltrias der Höllengebirgsdecke.

Meine Forschungen haben keinerlei Anhaltspunkte für eine solche Bindung des Flysches vom Hochreithgraben (Truckenbach) an die Kalkalpen erbracht. Vielmehr ist er eng mit Gesteinen der Klippenzone und deren Begleitgesteinen (Buntmergelserie und Helvetikum) verschuppt und daher kann kein Zweifel bestehen, daß er wirklich noch zur Flyschzone gehört. Höchstens die Stellung des Neokoms von P. 1026 m und vom Kamm westlich Reuthkogel ist noch fraglich; es liegt aber jedenfalls unter der Höllengebirgsdecke. Es wird also in bezug auf den südlicheren Flysch einer Brinkmann entsprechenden Auffassung der Vorzug gegeben.

Den Krausschen Befund eines vorgosauischen Schubes der Stauffen-Höllengebirgsdecke auf Grund der Gosaukonglomerate hat auch E. Spengler (1951) im Kalkalpenabschnitt der „Geologie von Österreich“ erwähnt, aber auch darauf hingewiesen, daß dieser Befund nicht recht zu anderen am Rande derselben Decke gemachten paßt und seiner Ausdrucksweise ist Zweifel daran zu entnehmen. Der Zweifel ist somit berechtigt, die Angabe von Kraus entbehrt einer Grundlage.

## 7. Spezialfragen

### Über das Verhältnis von Helvetikum zur Buntmergelserie

Charakteristik und Gliederung des Helvetikums möge in meinen Arbeiten (S. Prey, 1949 b, 1950, 1952 a) nachgelesen werden. Die Ablagerungen des Helvetikums sind durch reiche Foraminiferenfaunen, in der Oberkreide mit zahlreichen Globotruncanen, gekennzeichnet. Es wurde schon (Prey, 1952 a) angedeutet, daß man eigentlich von Ultrahelvetikum sprechen müßte, weil es sich um einen etwas südlicheren Ablagerungsraum handelt, als etwa der des Bayerischen Helvetikums ist.

Der Name „Buntmergelserie“ wurde vorläufig (zuerst für das Gebiet von Gresten—Scheibbs, Prey, 1952 b) einer mergeligen Schichtfolge gegeben, die sich gesteinsmäßig stark dem Helvetikum nähert, sich von ihm aber doch vor allem durch den vorherrschenden Charakter der Foraminiferenfaunen etwas unterscheidet, u. zw. dominieren häufig stärker die Sandschaler und als Leitfossilien der Oberkreide treten die Globotruncanen zurück und *Reussella szajnochae* wird kennzeichnend. Nun aber kommen auch in der Gegend von Gresten—Scheibbs in der Buntmergelserie ärmere oder auch reichere Globotruncanenfaunen vor, die auf engere Beziehungen zum Helvetikum hinweisen, weshalb auch als Arbeitshypothese die Meinung geäußert wurde, daß beide nur verschiedene Fazies des gleichen großen Ablagerungsraumes darstellen und daß die Klippenzone im südlichen Randgebiet des ganzen Troges gelegen ist. Gewisse Verschiedenheiten bestehen auch in den alttertiären Ablagerungen, so sind in der Buntmergelserie bunte Mergel auch hier stärker vertreten, dagegen sehen die Nummulitenkalken hier etwas anders aus als im Helvetikum und das Paleozän in sandig-glaukonitischer Fazies scheint zu fehlen. In der Oberkreide fehlen besonders die Fleckenkalken des Helvetikum-Cenomans.

Es wurde nun auch in diesem Gebiet Ausschau gehalten nach Merkmalen, die geeignet sind, die Arbeitshypothese zu stützen.

Wie auch im Gschlifgraben (Prey, 1951 a) kommen hier beide Serien in enge Berührung. In dieser Beziehung sei auf die Profile im Gebiete der Schrattenuau verwiesen. Dort stehen am O-Rand der großen, vom westlichen Trambach entwässerten Mulde die hellgrauen Mergel mit Inoceramen, Seeigeln und reicher Foraminiferenfauna von Helvetikum-Charakter unmittelbar neben roten, selten grünen Mergeln mit Sandschalerfauna mit *Reussella szajnochae*. Leider liegen im Grenzbereich auch einige Blöcke von Flyschgesteinen, so daß eine tektonische Trennung nicht auszuschließen ist. Dafür grenzen in der westlichen Schrattenuaumulde in überkippter Lagerung hellere Mergel des Coniac und dunkelgraue Mergel des Maestricht (Helvetikum) fast unmittelbar an rote und grünlichgraue Mergel der Wende Oberkreide-Alttertiär, wie sie dem Helvetikum eigentlich fremd sind. An dieser Stelle befindet sich im Helvetikum eine Schichtlücke, die sich erst im südlichen Gschlifgraben zu schließen beginnt (Schmitzen bunter Mergel mit großen Globigerinen und Globorotalien zwischen Maestrichtmergeln und Paleozän) und anscheinend in der Buntmergelserie geschlossen ist. Im Matzinggraben finden sich immer wieder Mergel mit typischen Merkmalen der Buntmergelserie und unmittelbar dabei auch solche mit mehr minder starkem Hinneigen zum Helvetikum. Diese weitgehende Durchdringung der beiden Fazies spricht doch sehr für engere Beziehungen der beiden und es ist wahrscheinlich, daß auch — in stärkerem Maße als bei Gresten—Scheibbs — hier im Schichtstoß Gesteine mit Helvetikum- und Buntmergelserienmerkmalen durcheinander abgelagert worden sind. Die sehr bedeutende Verschuppung hat dann alles auf engstem Raume konzentriert. Die Charaktere der Buntmergelserie nehmen im gemeinsamen Ablagerungsraum jedenfalls den südlicheren Raum ein und stehen offensichtlich mit der Klippenzone in enger Beziehung. Extremer noch gestalten sich die Merkmale der Buntmergelserie im Gebiet der Klippenzonen des Wienerwaldes, wo die Faunen häufig recht ärmlich geworden sind. Die vorhin gestellte Frage nach Anhaltspunkten, die geeignet sind, die Arbeitshypothese zu stützen, erhält also eine gewisse bejahende Antwort.

Außer der schon an vielen Punkten der Klippenzone festgestellten räumlichen Verbundenheit der Buntmergelserie mit den Klippen erscheint auch ein Transgressionsverband der Oberkreidemergel mit den Klippen (hier den liasischen Arkosekonglomeraten des Matzinggrabens) durchaus möglich. Allerdings müßten die Verhältnisse im Klippenraum uneinheitlich sein, weil die Buntmergelserie der Gegend von Gresten—Scheibbs einen bis ins Cenoman hinabreichenden größeren stratigraphischen Umfang besitzt. Weitere Forschungen müssen die Sachlage weiter klären.

### Bemerkungen über den Flysch

Von den Schichtgliedern bieten Gault und Neokom nichts Neues, zumal sie fast nie gut aufgeschlossen sind und auch nur seltener mächtigere Massen bilden. Das vorhandene entspricht ganz dem, was etwa im Gebiet des Pernecker Kogels beobachtet wurde. Dagegen ist hier in größerer Mächtigkeit und Mannigfaltigkeit als dort die cenomane Mürbsandsteinzone vorhanden. Als Begleiter der stärker hervortretenden gröberen Sandsteinbänke, die offenbar in mehreren Horizonten eingeschaltet sind, finden sich auch gröbere und feinere glimmerreiche Sandsteine mit etwas kieseligem



Bindemittel und daher rissiger Oberfläche, dazwischen eine Folge von grüngrauen und grauen, seltener dunkelgrauen Tonschiefern mit feinkörnigen Kalksandsteinbänkchen mit rissiger Oberfläche und kleinen Hieroglyphen. Graue Mergel führen bisweilen zarte Chondriten. Auch kieselige Glaukonitsandsteine wurden beobachtet. Wie viele Wiederholungen infolge Faltung allerdings möglicherweise vorliegen, entzieht sich einer Beurteilung. Die übrige Schichtfolge darüber bietet keine Besonderheiten. Auch hier konnten keine Brekzien aufgefunden werden, bei denen sich die Notwendigkeit ergibt, sie als eoazäne „Dürnbachbrekzien“ hervorzuheben. Ich zweifle immer mehr an der tatsächlichen Existenz solcher Eozangesteine in unserer östlicheren Flyschzone.

Es verdient betont zu werden, daß die Flyschvorkommen südlich der Klippenzone nicht von den nördlicheren abweichen. Der cenomane Mürlsandstein aus dem Hochreithgraben unterscheidet sich in seinem Schwermineralgehalt von solchen etwa östlich Hoiss am Traunsee so gut wie nicht und auch petrographisch lassen sie sich nicht unterscheiden. Wie schon andere Forscher (Brinkmann, Kraus) ähnlich festgestellt haben, fehlt hier Zementmergelserie und mürlsandsteinführende Oberkreide, außer es wären noch Vorkommen davon unter den Moränen begraben. Daß diese aber nicht primär fehlen, ergibt sich aus dem Nachweis von Oberkreideflysch bei Windischgarsten (Prey, 1950). Es ist daher anzunehmen, daß sie nur tektonisch abgeseert sind.

M. Richter und G. Müller-Deile (1940) sind übrigens der Meinung, daß die höheren Teile des Flyschprofils weder durch Abscherung entfernt wurden noch stratigraphisch fehlen, sondern der Abtragung zum Opfer gefallen sind. Die genannten bezeichnen die Überschiebung der Kalkalpen daher als „Reliefüberschiebung“. Das ist jedenfalls möglich. Ein schlüssiger Beweis läßt sich leider weder für Abscherung noch für Abtragung in diesem Gebiete erbringen.

Eine schwierige Frage ist die, wohin die größeren Massen von Neokomergeln aus dem Gebiete des Hochreithgrabens (Truckenbach) und Hauergrabens gehören. Möglich erscheint eine Zugehörigkeit: 1. zum Flysch, 2. irgendwie zur Klippenzone und 3. zu den Kalkalpen.

Die erste Möglichkeit ist verlockend. E. Gasche (briefliche Mitteilung) möchte diese Neokomgesteine zum Flysch stellen, zumal sie auch weiter östlich mit dem Grünauer Flysch zusammen vorkommen. Wenn wir nach Vergleichsmöglichkeiten mit Flyschneokom Ausschau halten, so scheiden zunächst die spärlichen Neokomvorkommen in der benachbarten Flyschzone aus. Hellgraue Mergel und Mergelkalke treten sehr zurück, oft sind nur Brekzien erhalten. Mit dem mir bekannten Neokom der Gegend nördlich Reinsberg (Niederösterreich), das sehr stark sandig entwickelt ist, haben unsere Neokomgesteine hier kaum viel gemein. Die Neokomkalke am Außensaum des Wienerwaldes sind auch fast immer mehr sandig und haben anderen Charakter, während ich bei denen der Hauptklippenzone bezweifle, ob sie überhaupt zum Flysch gehören, sondern eher zur Klippenzone zu stellen sind. Die einzige Vergleichsmöglichkeit ergibt sich (nach freundlicher Mitteilung von E. Braumüller) mit dem Neokom vom Haunsberg nördlich Salzburg, wo tatsächlich ein mächtiger Stoß kalkigmergeliger Neokomgesteine vorhanden ist. Die dortigen aptychenführenden

Brekzien bevorzugen den Übergang zur Gaultfazies, weshalb sie bei uns nicht unbedingt im mergelig-kalkigen Schichtstoß enthalten sein müßten, vielmehr im umgebenden Gaultflysch stecken könnten. Trotzdem scheint mir — auch bei Annahme einer mehrfachen tektonischen Wiederholung desselben Schichtstoßes, das anscheinend von Gaultflyschfazies freie Areal zu groß zu sein, d. h. es wäre verwunderlich, daß nicht mehr Gesteine von Gaultflysch eingeschuppt sein sollten. Ferner ist sehr auffallend, daß in der zum Teil nicht allzu schlecht aufgeschlossenen Verschuppungszone des Neokoms mit der darübergeschobenen Trias keine Spur von anderem Flysch zwischengeschaltet ist und kein Aufschluß oder nur Lesestein auf dessen Anwesenheit hindeutet. In diesem Zusammenhang kann auch auf die Verhältnisse bei Windischgarsten hingewiesen werden, wo die Neokomgesteine des Kalvarienberges zum dortigen Flysch eine gleichartige Stellung einnehmen, wie die des Hauergrabens und dort wäre mir nie der Gedanke gekommen, sie zum Flysch zu rechnen, zumal sie sich auch dem Flyschrand in ihrer Lagerung angepaßt haben. Die Neokomgesteine des Kalvarienberges sind doch eher ein selbständiges tektonisches Element.

Die räumliche Nachbarschaft der Neokomvorkommen vom Hochreith- und Hauergraben zu denen der Klippenzone — sie begegnen sich im nördlicheren Zweig des Hochreithgrabens — wäre ein Moment, das geeignet ist, für eine Zugehörigkeit zur Klippenzone zu sprechen. Diese wurde im Exkursionsführer (Prey, 1951 b) zum Ausdruck gebracht. Es ist ja auch nicht unmöglich, daß sich andere Klippengesteine unter dem Moränenschutt in den Mulden verbergen.

Nun wurde schon für das Gebiet des Gschlifgrabens der Fall wahrscheinlich gemacht, daß Schollen kalkalpiner Herkunft tektonisch mit der Klippenzone vermischt sind (vgl. Prey, 1951 a). An eine solche Möglichkeit kann man auch in Hinblick auf unsere Neokomvorkommen denken. Die Lage der Neokomgesteine im Hauergraben und ihre Verschuppung mit der Triasbasis der Stauffen-Höllengebirgsdecke, also ihre Stellung zwischen Flysch und Trias spräche dafür. Auch E. Gasche (freundliche briefliche Mitteilung) konnte mir im S-Teil des Grünauer Flysches einige Neokomvorkommen namhaft machen, die dieser Lage entsprechen würden. Der Kalvarienberg bei Windischgarsten wurde bereits erwähnt.

Schließlich ist aber festzuhalten, daß das in Frage stehende Neokom keinesfalls in eine Beziehung zur Salmgruppe, also zur Reichraminger Decke, gebracht werden kann, denn es ist nicht daran zu zweifeln, daß es tektonisch mit dem Grünauer Flysch geht und daß es bedeutende Störungen von der Schubmasse der Salmgruppe (Reichraminger Decke) trennen. Man könnte also auch daran denken, diese Neokommassen der Herkunft nach als kalkalpin (tiefbajuvarisch) zu betrachten, dem Baustil und der Nachbarschaft wegen aber zur Klippenzone zu rechnen.

Eine klare Stellungnahme in dieser Frage dürfte aber noch verfrüht sein. Es bleibt noch abzuwarten, ob nicht Gasche noch triftige Gründe für eine Zugehörigkeit zum Flysch anführen wird können. Vermutlich wird erst die Sammlung noch weiterer Tatsachen und Erfahrungen in weiterem Rahmen für eine Entscheidung nötig sein. In bezug auf die großtektonischen Fragestellungen des Gebietes ist diese Entscheidung allerdings von minderer Bedeutung.

## 8. Schlußwort

Das im Vorhergehenden dargestellte Gebiet hat eine Schlüsselposition für die Auffassung des Grünauer Flysches als Fenster bzw. Halbfenster inne. Das zusammengetragene Tatsachenmaterial spricht für eine mehr minder direkte Verbindung der eigentlichen Flyschzone mit dem Grünauer Flysch. Damit hoffe ich einen bescheidenen Beitrag zu einem sehr umstrittenen und für die Auffassungen vom Aufbau dieses Gebietes überaus bedeutungsvollen Problem beisteuern zu können.

### Wichtigste angeführte Literatur:

- Abel, O., 1909: *Aufnahmebericht*. In *Jahresbericht*, Verh. Geol. R. A., Wien.
- Brinkmann, R., 1936: *Über Fenster von Flysch in den nordöstlichen Kalkalpen*. Sitzber. Preuß. Ak. d. W., Jg. 1936, Berlin.
- Gasche, E., 1938: *Cephalopoden aus dem Hydasch (der untersten Mitteltrias) der nördlichen Kalkalpen*. Zentralblatt f. Min. usw., Jg. 1938, Abt. B.
- Geologische Spezialkarte, Blatt Kirchdorf (4852), 1: 75.000. Hrsg. v. d. Geol. R. A., Wien.
- Geyer, G., 1911: *Über die Kalkalpen zwischen dem Aintal und dem Traungebiet*. Verh. Geol. R. A., Wien.
- Geyer, G., 1917: *Über die Querverschiebung am Traunsee*. Verh. Geol. R. A., Wien.
- Geyer, G. und Abel, O., 1918: *Erläuterungen zur geologischen Karte, Blatt Kirchdorf (4852)*. Geol. R. A., Wien.
- Kraus, E., 1944: *Über den Flysch und den Kalkalpenbau von Oberdonau*. Jb. d. Ver. f. Landeskunde u. Heimatpflege im Gau Oberdonau (Oberösterr. Musealverein), Bd. 91, Linz.
- Müller-Deile, G., 1940: *Flyschbreccien in den Ostalpen und ihre paläogeographische Auswertung*. Neues Jb. f. Min., Geol. u. Pal., Beil., Bd. 84, Abt. B, Stuttgart.
- Pia, J., 1942: *Geologische Untersuchungen in der Salmgruppe*. Annalen d. Naturhist. Mus. in Wien, Bd. 53.
- Prey, S., 1948: *Aufnahmebericht (1947)*. Verh. Geol. B. A., Wien.
- Prey, S., 1949 (a): *Aufnahmebericht (1949)*. Verh. Geol. B. A., Wien.
- Prey, S., 1949 (b): *Zur Stratigraphie von Flysch und Helvetikum im Gebiet zwischen Traun- und Krennstal in Oberösterreich*. Verh. Geol. B. A., Wien.
- Prey, S., 1950/51: *Aufnahmebericht (1950)*. Verh. Geol. B. A., Wien.
- Prey, S., 1950: *Geologie der Flyschzone im Gebiete des Pernecker Kogels westlich Kirchdorf an der Krems (Oberösterreich)*. Jb. Geol. B. A., Wien.
- Prey, S., 1951 (a): *Der Gschlifegraben in der Flyschzone bei Gmunden (Vortrag)*. Mitt. Geol. Ges., Wien, Bd. 44.
- Prey, S., 1951 (b): *Helvetikum und Flysch*. In: *Exkursionen aus Anlaß der Wiederaufbau- u. Hundertjahrfeier usw.*, Geol. B. A., Wien, Sonderheft A.
- Prey, S., 1952 (a): *Helvetikum in der oberösterreichischen Flyschzone*. Verh. Geol. B. A., Wien, Sonderheft C.
- Prey, S., 1952 (b): *Aufnahmebericht (1951)*. Verh. Geol. B. A., Wien.
- Prey, S., 1953: *Aufnahmebericht (1952)*. Verh. Geol. B. A., Wien.
- Richter, M. und Müller-Deile, G., 1940: *Zur Geologie der östlichen Flyschzone zwischen Bergen (Obb.) und der Enns (Oberdonau)*. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 92.
- Spengler, E., 1951: *Die nördlichen Kalkalpen und die Flyschzone*. In: *Geologie von Österreich*. Hrsg. v. F. X. Schaffer, 2. Aufl., Wien, Verl. Deuticke.
- Trauth, F., 1909: *Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna*. Beitr. z. Geol. u. Pal., Öst.-Ung., Bd. XXII, Wien und Leipzig.

Abb. 1 Geologische Karte der Flyschzone, Klippenzone und des Kalkalpenrandes bei Scharnstein – Grünau (O.Ö.) von S. PREY (Salmgruppe nach J. Pia)

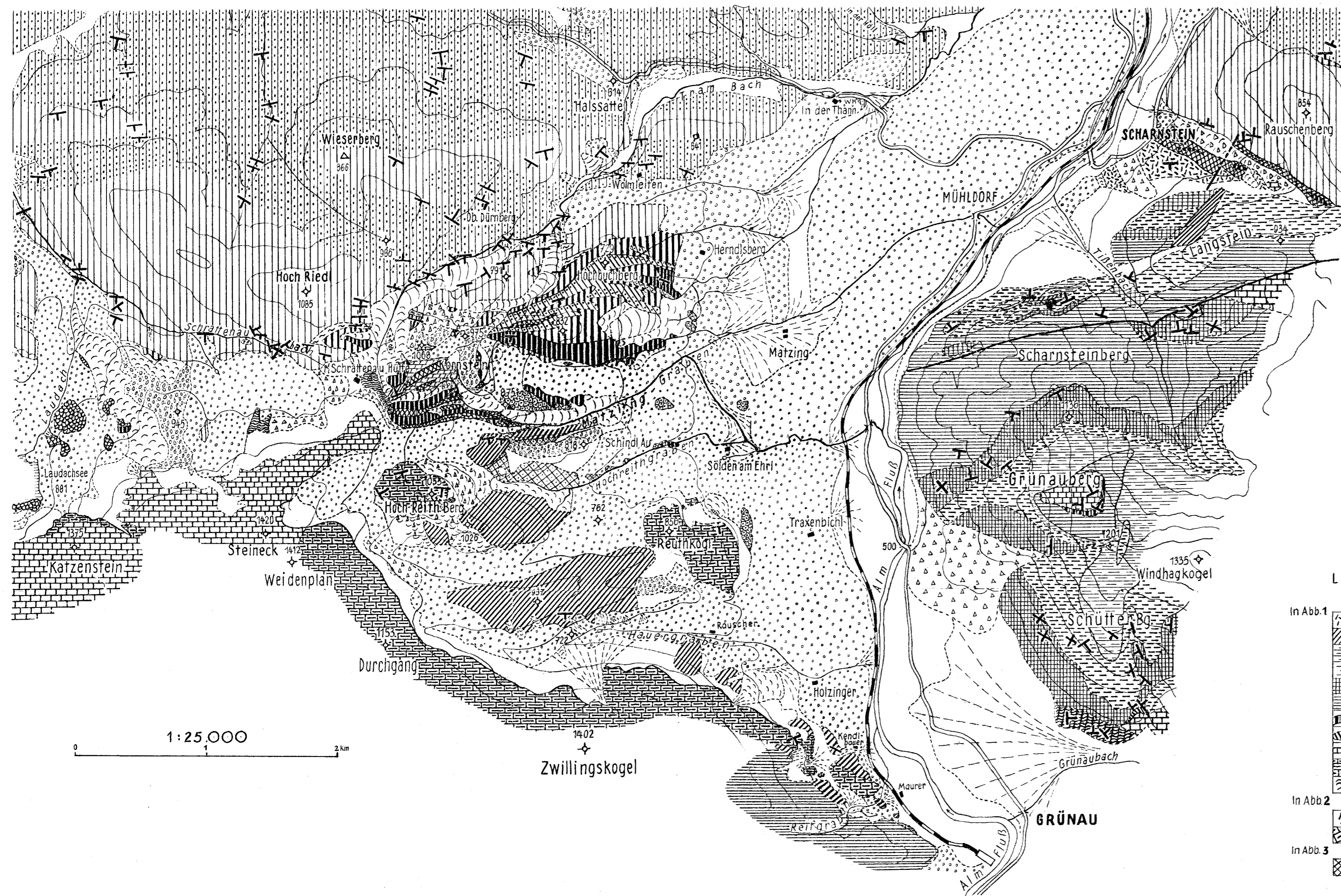


Abb. 2 Geologische Ansichtsskizze von einem erhöhtem Punkt NO Scharnstein. Blick nach SW

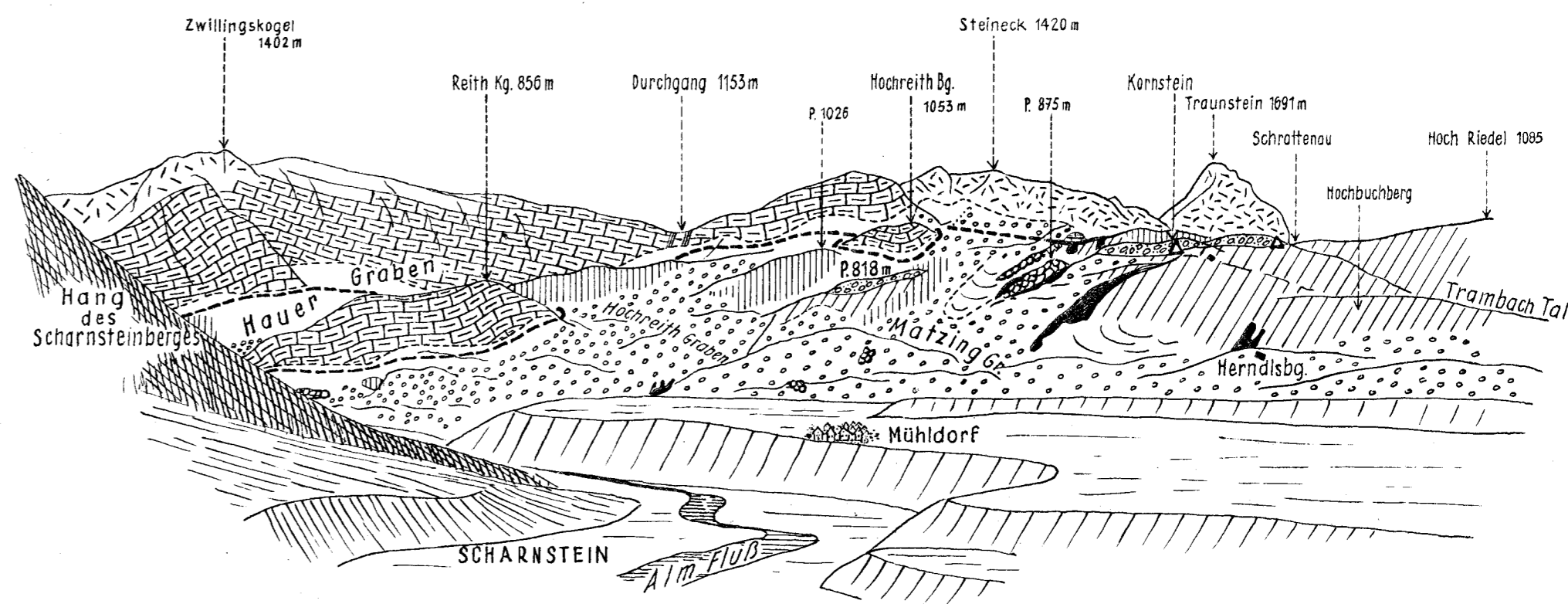
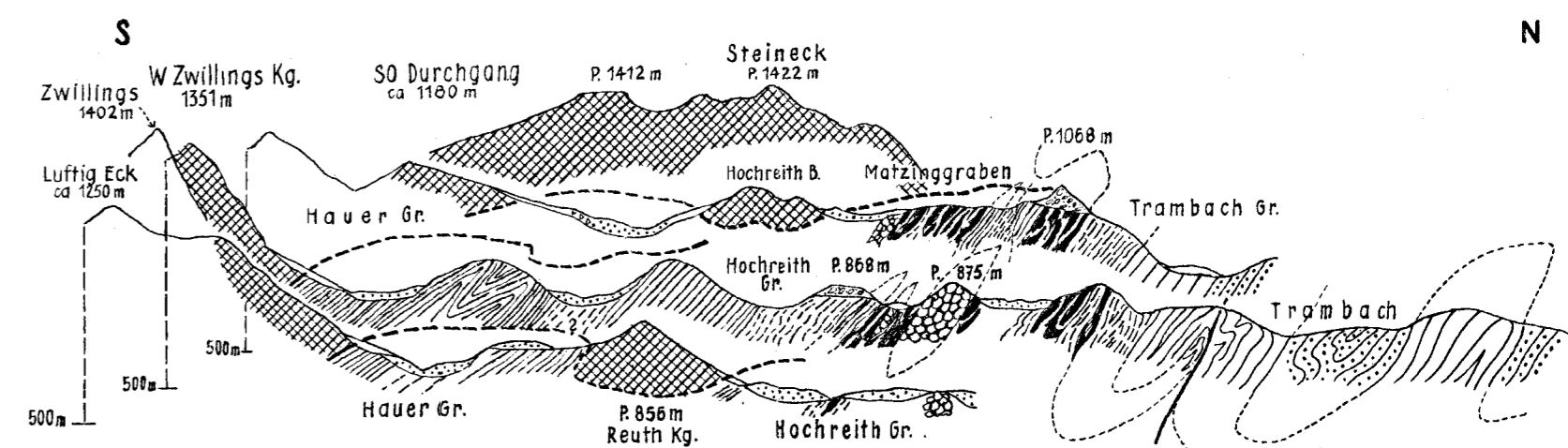


Abb. 3

Profile

1 : 25.000



LEGENDE

KALKALPEN:

- In Abb. 1: Cénoman, Neokom, Oberalm-schichten u. Plassenkalk, Tieferer Jura, Plattenkalk u. Röh, Hauptdolomit, Oppanitzer Kalk, Lunzer Schichten, Wettersteinkalk (u. Dolomit), Gutensteiner u. Reiflinger Kalk, Werfener Schichten
- In Abb. 2: Wettersteinkalk (u. Dolomit), Gutensteiner-, Reiflinger Kalk u. wenig Werfener Sch.
- In Abb. 3: Kalkalpine Trias i. A.

KLIPPENZONE:

- Buntmergelerde u. Helvetikum (Tieferer) Kreideflysch, Tithon-Neokomklippen, Neokommergel u. -Kälke, Jura-Hornsteine, Grestener Schichten i. A., Grestener Arkose-Konglomerate
- In Abb. 2: Buntmergelerde u. Helvetikum, Tieferer Kreideflysch (Neokom-Turon), Grestener Schichten i. A.
- In Abb. 3: Tithon-Neokom- u. Jurakluppen, Neokommergel u. -Kälke
- In Abb. 3: Buntmergelerde u. Helvetikum, Tieferer Kreideflysch (Neokom-Turon), Tithon-Neokom- u. Jurakluppen, Neokommergel u. -Kälke, Grestener Schichten i. A.

FLYSCHZONE:

- Helvetikum, Mürlsandsteinführende Oberkreide, Zementmergelerde, Dünnbankige Basisschichten d. Zem. M.S., Bunte Schiefer (ca Turon), Mürlsandsteinserie (Cénoman), darin bedeutendere Mürlsandsteinbänke, Gault-Neokom, Verschuppung von Flysch mit Werfener Sch. u. Haselgebirge
- In Abb. 2: Helvetikum, Flysch i. A.
- In Abb. 3: Helvetikum, Mürlsandsteinführende Oberkreide, Zementmergelerde, Tieferer Kreideflysch (Neokom-Turon)

PLEISTOZANE BILDUNGEN:

- Schwemmland u. Gehängeschutt, Schwimm- u. Schuttkegel, Rutschungen, Sackender Schutt, Sackendes Gestein, Jung- u. Altmoränen, d. Schotterterrassen, Behängebrekzie
- In Abb. 2+3: Signaturen wie oben, Weiße Blöcke am Kornstein
- + Söhliche Lagerung, flaches Einfallen, mittleres " steiles " saigere Lagerung, Verwerfungen, Andeutung der kalkalpinen Überschiebung (in Abb. 2+3)