© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien
49. Band, 1956

S. 1—40, mit einer geologischen Karte mit 3 Detailkarten und 2 Profiltafeln

Ueber Helvetikum und Flysch im Raume nördlich Salzburg

Von **F. Aberer** und **E. Braumüller** (Wien).

Mit einer geologischen Karte 1 : 50.000, mit 3 Detailkarten 1 : 25.000 (Tafel I) und 2 Profiltafeln mit 10 Profilen (Tafel II und III).

INHALT:

I. Einleitung 2
II. Historische Einführung 3
III. Stratigraphie 4
A. Helvetikum 4
1. Oberkreide:
a) Pattenauer Mergel und Gerhardsreuter Schichten (Oberes Campan-Maastricht) 5
2. Alttertiär:
b) Paleozän (Thanetien und Sparnacien) 6
c) Untereozän (Cuisien) 8
(1) Dunkelgraue, sandige Tonmergel und Glaukonitsandsteine (tieferes Cuisien) 8
(2) Lithothamnienkalk (höheres Cuisien) 10
d) Mitteleozän (Lutétien)
Roterzschichten, Mittelschichten, Schwarzerzschichten, Fossilschicht 12
e) Höheres Eozän-(Stockletten) 14
B. Buntmergelserie (Oberkreide—Eozän) 15
C. Flysch:
1. Unterkreide 17
a) Neokomflysch 17
b) Gaultflysch 24
2. Oberkreide:
c) Untere bunte Schiefer (Cenoman) 24
d) Reiselsberger Sandstein (Turon) 26
e) Zementmergel (Senon) 27
f) Mürbsandsteinführende Oberkreide (Senon) 27
IV. Tektonik:
1. Die Alpenrandüberschiebung 28
2. Die Innentektonik des Helvetikum 29
3. Die Überschiebung der Flyschzone über das Helvetikum 32
4. Die Innentektonik der Flyschzone 34
V. Zusammenfassung 35
VI. Literaturverzeichnis 36

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

I. EINLEITUNG.

Im Zusammenhang mit erdölgeologischen Untersuchungen in der Molassezone, welche von der Rohoel-Gewinnungs Akt.-Ges. Wien, auf Grund eines Forschungsauftrages der Geologischen Bundesanstalt Wien, durchgeführt worden sind, wurde im Raume zwischen der Salzach im W und dem Irrsee im E auch das südlich an die Molassezone angrenzende Helvetikum, sowie der nördliche Randsaum der von S her das Helvetikum überschiebenden Flyschzone näher untersucht. Über die stratigraphischen und tektonischen Ergebnisse in dem an den Alpennordrand grenzenden Teil der Molassezone wurde von den Verfassern bereits in einer eigenen Arbeit betitelt: „Die miozäne Molasse am Alpennordrand im Oichten- und Mattigtal nördlich Salzburg" (Jahrb. Geol. B.-A. Wien, 92. Band, S. 129—145, Wien 1949) berichtet. Die in dieser Veröffentlichung angekündigten, das Helvetikum und den Flysch betreffenden Untersuchungsergebnisse werden, soweit sie von allgemeinem Interesse sind, in dieser Arbeit vorgelegt. Die Kartierungsarbeiten wurden in den Jahren 1947—1949, einzelne Nachbegehungen in den Jahren 1950—1952 durchgeführt.

Für die Zustimmung zur Veröffentlichung der nachfolgenden Ergebnisse sprechen die Verfasser der Rohoel-Gewinnungs Aktiengesellschaft Wien und deren Muttergesellschaften ihren geziemenden Dank aus.

Die mikropaläontologischen Untersuchungen wurden von Dr. W. SCHORS (Rohoel-Gewinnungs Aktiengesellschaft Wien) durchgeführt. Die stratigraphische Einstufung dreier Counterflushbohrungen und zahlreicher Obertagsaufschlüsse im Bereiche der helvetischen Oberkreide wurde in freundlichster Weise von den Herren Dr. H. HILTERMANN (Amt für Bodenforschung, Hannover), Dr. F. BETTENSTAEDT und Dr. C. WICHER (Preußische Bergwerks- und Hütten A. G., Hannover) vorgenommen, wofür wir den Genannten sehr dankbar sind. Für die Bestimmung der Aptychen und Belemniten aus der Flyschunterkreide sind wir Herrn Hofrat Prof. Dr. F. TRAUTH (Naturhistorisches Museum Wien) und für die Bestimmung von Ammoniten aus der Oberkreide des Helvetikum Herrn Univ.-Prof. Dr. O. KÜHN (Universität Wien) zu ergebenstem Dank verpflichtet. Zahlreiche Ratschläge und wertvolle Hinweise, sowie eine Reihe von Fossilfunden verdanken wir unserem Chefgeologen, Herrn Direktor Dr. R. JANOSCHEK, unter dessen Leitung unsere Untersuchungen erfolgten. Anläßlich zahlreicher gemeinsamer Begehungen erhielten wir viele wichtige Auskünfte und Anregungen von den Herren Hofrat Prof. Dr. G. GÖTZINGER, † Dr. R. NOTH und Dr. S. PREY (Geologische Bundesanstalt Wien), wofür wir unseren aufrichtigsten Dank aussprechen möchten. Den letztgenannten beiden Herren sei aber auch noch ganz besonders für ihre

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Führung bei Vergleichsbegehungen im Flysch und Helvetikum zwischen den Flüssen Krems und Traun gedankt.

Im Haunsberggebiet standen die Verf. in engster Verbindung mit dem in diesem Raume seit vielen Jahren vorbildlich tätigen Geologen Herrn Dr. F. TRAUB, München, dem wir aufrichtigst dafür danken möchten, daß er uns bei zahlreichen gemeinsamen Begehungen Gelegenheit gab, unsere und seine Kartierungsergebnisse aufeinander abzustimmen. Soweit Unterschiede in den Auffassungen bestanden, konnten diese durch eine offene Diskussion in den meisten und, wie uns scheint, auch wesentlichsten Punkten beseitigt werden.

II. HISTORISCHE EINFÜHRUNG.

Der nach den richtunggebenden Arbeiten von M. RICHTER und G. MÜLLER-DEILE (1940) aus zwei grundsätzlich verschiedenen stratigraphischen und tektonischen Einheiten zusammengeschweißte Außenrand des Alpenkörpers war im Raume N Salzburg in den letzten zwei Jahrzehnten mehrfach Gegenstand geologischer Untersuchungen. Die ersten neueren Beobachtungen über das bereits seit mehr als 100 Jahren, vor allem durch sein fossilreiches Eozän von St. Pankraz und Mattsee bekannte Helvetikum stammen von G. GÖTZINGER [1934, 1935, 1936 (a) und (b)]. Genauere, paläontologisch unterbaute Altersbestimmungen der einzelnen Schichtglieder des Helvetikum wurden von F. TRAUB (1936) und K. GÖTZINGER (1936, 1937) gegeben. Oberkreide, Paleozän und Eozän zwischen St. Pankraz und Seeham wurden in der Folgezeit von F. TRAUB (1938, 1953) monographisch behandelt. Über die Makrofauna der helvetischen Oberkreide von Mattsee erschien von O. KÜHN und H. ZINKE (1939) eine eingehende Darstellung. Während G. GÖTZINGER in seinen früheren Arbeiten [1934, 1935, 1936 (a) und (b)] den ganzen südlichen, über das Helvetikum überschobenen Flysch in die Oberkreide gestellt hat, wurde von M. RICHTER und G. MÜLLER-DEILE (1940) auf Grund lithologischer Vergleiche mit der Flyschzone in Bayern, der unmittelbar an das Helvetikum angrenzende Teil der Flyschzone in N-Abfall des Buchberges und Tannberges als Unterkreide (Neokom und Gault) angesprochen.

Es besteht nicht die Absicht in den nachfolgenden Ausführungen eine Gesamtdarstellung der Geologie des Helvetikum und der Flyschzone im Raume N Salzburg zu geben, sondern es soll eine Reihe von neuen Beobachtungen mitgeteilt werden, welche die Arbeiten unserer Vorgänger ergänzen. Bekanntlich sind ja die Aufschlußverhältnisse im Raume N Salzburg nicht die besten, da mächtige Quartärablagerungen den tieferen Untergrund verhüllen. Zusammenhängend aufgeschlossene Gebiete gibt es nur in einzelnen, von der Glazialerosion verschonten „Inselbergen" (Haunsberg,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Buchberg, Wartstein bei Mattsee und Umgebung, Tannberg, Irrsberg). In den dazwischen liegenden Gebieten findet man nur vereinzelte Aufschlüsse in tiefer eingeschnittenen Gräben. Durch eine engmaschige Detailkartierung war es aber möglich, eine Reihe von neuen, unseren Vorgängern unbekannt gebliebenen Aufschlüssen zu finden, an welchen eine Reihe von interessanten, für das ganze Gebiet bedeutsamen Beobachtungen gemacht werden konnten.

III. STRATIGRAPHIE.

A. Helvetikum.

Über das Helvetikum im Raume nördlich Salzburg, namentlich über die Vorkommen im Oichtental zwischen St. Pankraz und Nußdorf, sowie im Raume von Seeham, wurden von F. TRAUB (1938 und 1953) sehr eingehende Darstellungen veröffentlicht, so daß über diese Gebiete nur einzelne kurze Ergänzungen, besonders mikropaläontologischer Art zu bringen sind. Zahlreiche neue, zum Teil nur vorübergehend zugängliche künstliche Aufschlüsse von Hevetikum wurden jedoch von uns in der Umgebung von Mattsee gefunden. Bisher vollkommen unbekannt waren zwei isolierte kleine Vorkommen von helvetischer Oberkreide, welche dem NE-Abfall der Flyschinsel des Tannberges vorgelagert sind, sowie drei kleine tektonische Fenster von helvetischer Oberkreide innerhalb des Unterkreideflysches NW bzw. WNW vom Tannberg.

Unmittelbar im Bereich der Überschiebung der Flyschzone auf das Helvetikum treten an verschiedenen Stellen charakteristische rotbraune und graugrüne Ton- und Mergelschiefer auf, die auf Grund ihrer Mikrofauna verschiedenen Stufen der Oberkreide angehören. Da das Liegende dieser Schiefer i. a. von dem höchsten Schichtglied der helvetischen Serie, und zwar vom obereozänen Stockletten, das Hangende von dunkelgrauen Schiefern des Flyschgault gebildet wird, dürfte es sich um ein tektonisch selbständiges Element handeln, welches mit den ähnlichen Gesteinen der ultrahelvetischen Liebensteiner Decke des Allgäu (vgl. A. CUSTODIS und P. SCHMIDT-THOMÉ 1939, S. 341) bzw. mit der von S. PREY [1952 (a), S. 42—43; 1953, S. 339] beschriebenen Buntmergelserie Ober- und Niederösterreichs verglichen werden kann.

Ähnliche rote und grüne Mergel finden sich im Steinbachgraben, ca. 1 km WNW vom Tannberggipfel [784 m[1])] in Form eines tektonischen Fensters, umgeben von dunkelgrauen Schiefern des Flyschgault.

Wir werden dieses Schichtglied im Anschluß an die Stratigraphie des Helvetikum in einem eigenen Kapitel eingehender besprechen (siehe S. 15).

[1]) Diese und alle folgenden topographischen Bezeichnungen beziehen sich auf die Österreichische Karte 1 : 25.000, Blätter 63/1, 63/2, 64/1 und 64/2.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

1. Oberkreide.

a) Pattenauer Mergel und Gerhardsreuter Schichten (Oberes Campan — Maastricht). Die Gliederung der grauen bis dunkelgrauen Tonmergel und Mergel des oberen Senon in einen tieferen, hellgrau gefärbten Anteil (= Pattenauer Mergel des höheren Campan) und einen höheren, dunkelgrauen, stärker sandigen Anteil (Gerhardsreuter Schichten des obersten Campan bis Maastricht) läßt sich im Gelände oder in Bohrungen kaum mit Sicherheit durchführen, so daß es zweckmäßig erscheint, diese im benachbarten Helvetikum Oberbayerns geprägten Lokalbezeichnungen allmählich fallen zu lassen und durch eine mikropaläontologische Stufengliederung zu ersetzen.

Zu den bekannten, namentlich von F. TRAUB (1938, S. 5 ff; 1953, S. 5), K. GÖTZINGER (1937, S. 230 ff.) und O. KÜHN und G. ZINKE (1939, S. 329 ff.) beschriebenen Aufschlüssen helvetischen Senons konnten wir zwei größere Aufschlußgruppen in der östlichen, annähernd streichenden Fortsetzung des berühmten Vorkommens am Nunerseeberg, N Mattsee hinzufügen.

Am S-Ufer des Niedertrumersees stehen in mehreren Gräben, angefangen von der kleinen Seebucht N Saulach, bis ungefähr zu jener Stelle, an welcher WSW Gebertsham das WNW-ENE verlaufende Seeufer nach N vorspringt, graue leicht sandige Tonmergel des Senons an. In dem Graben, durch welchen die Landesgrenze zwischen Oberösterreich und Salzburg verläuft, finden sich nach einer freundlichen Bestimmung von Herrn Univ.-Prof. Dr. O. KÜHN:

Scaphites constrictus SOW.
Scaphites tridens KNER.

Nach einer Bestimmung der Mikrofauna durch Dr. C. WICHER sind die genannten Aufschlüsse in das Maastricht, (vertreten ist unteres, mittleres und oberes Maastricht), einzustufen.

Ein weiteres Vorkommen von helvetischem Senon, welches, nach unseren heutigen Kenntnissen, den östlichsten Punkt des der Flyschzone nördlich vorgelagerten, geschlossenen Helvetikum im Raume von Salzburg darstellt, liegt ziemlich versteckt in mehreren kleinen Bacheinschnitten in einem unübersichtlichen Waldgelände, ca. 1,2 km WNW Roithwalchen (WNW Straßwalchen), am NE-Abfall des Tannberges. Es handelt sich um hellgraue bis gelblichgraue, leicht feinsandige Tonmergel bis Mergel, welche fast immer charakteristische dunkelgraue Flecken aufweisen. Irgendwelche Makrofossilien konnten trotz mehrfachem längerem Suchen nicht gefunden werden. Die Mikrofauna spricht jedoch eindeutig für eine Zugehörigkeit

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

dieser Gesteine zum helvetischen Senon. Von Dr. C. WICHER wird diese Mikrofauna in das mittlere Maastricht eingestuft.

In zwei eng benachbarten Gräben ca. 250—300 m SSW und S der Ortschaft Laßberg [NNW Tannberggipfel 784 m[2])] finden sich an der Grenze von Neokomflysch und den schwarzen Schiefern und Sandsteinen des Flyschgault, gelblichgraue, ziemlich weiche, schwach sandige Mergel, deren Zugehörigkeit zum Senon des Helvetikum durch die Mikrofauna eindeutig erwiesen ist (vgl. Tafel II, Profil 8)[3]).

Das Vorkommen im Graben SSW Laßberg ist nach Dr. C. WICHER als Untermaastricht bis Obercampan, das Vorkommen im Graben S Laßberg als Mittelmaastricht anzusprechen.

Allem Anschein nach handelt es sich bei beiden Aufschlüssen um randlich in den Flysch eingeschuppte helvetische Oberkreide, da ja die nicht aufgeschlossene Überschiebungslinie der Flyschzone über das hier nur aus Oberkreide aufgebaute Helvetikum etwa im Raum der Ortschaft Laßberg zu suchen ist.

2. Alttertiär.

b) Paleozän (Thanetien und Sparnacien).

Das paleozäne Alter der dunkelgrauen bis schwarzen, feinsandigen Tonmergel und dunkelgrünen glaukonitischen Sandsteine in den Gräben SE Oiching und Kroisbach im Oichtental, welche zuerst für Miozän (E. FUGGER 1899, S. 384), später für Oligozän („Oichinger Schichten" von G. GÖTZINGER 1934, S. 38), dann für Eozän [K. GÖTZINGER 1936, S. 93; G. GÖTZINGER 1936 (b) S. 90] gehalten worden sind, wurde durch eingehende und wirklich beispielhaft genaue Untersuchungen von F. TRAUB (1938, S. 8 ff.; 1953, S. 7 ff.) nachgewiesen. Auf Grund der letzten Feststellungen dieses Autors ist die reiche Makrofauna des Kroisbachgrabens in das Landénien (= Thanetien + Sparnacien) einzustufen. In den tiefsten Lagen dürften nach F. TRAUB noch die höchsten Lagen des Montien vertreten sein.

Die Grenze gegen die liegende Oberkreide ist, wie auch F. TRAUB (1953, S. 7) betont, nirgends sichtbar aufgeschlossen. Im Oichtental muß dieselbe, wie die mikropaläontologischen Untersuchungen von W. SCHORS ergeben haben, viel weiter im N liegen als dies 1938 von F. TRAUB (Karte 1:25.000) angegeben worden ist, nämlich ungefähr auf der Linie Poinlau—Waidach—Hassberg. Die vermeintlichen Oberkreideaufschlüsse SE dieser Linie gehören, abgesehen von einer einzigen, im nach-

[2]) Die neue Österreichische Karte 1:25.000, Blatt 64/1, ist an dieser Stelle, was den Verlauf der verschiedenen Gräben betrifft, grob verzeichnet.

[3]) Wegen ihrer geringen Ausdehnung konnten diese beiden Vorkommen in der Karte (Tafel I) nicht dargestellt werden.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

folgenden noch näher zu besprechenden Ausnahme, bereits zum Alttertiär. In seiner neuesten Arbeit hat F. TRAUB (1953, S. 7), unter Hinweis auf unsere Untersuchungen und eine von Herrn Dr. H. HILTERMANN (Hannover) untersuchten Kontrollprobe, diesen Ergebnissen bereits Rechnung getragen.

Die oben bereits erwähnte Ausnahme liegt in dem zwischen den Höhenkoten 583 m und 618 m verlaufenden Graben SSE Waidach. Hier treten an der Sohle des Bacheinschnittes innerhalb der dunkelgrauen bis schwarzen Tonmergel des Paleozän, ungefähr zwischen Seehöhe 480—490 m und 492—495 m graue, äußerlich vom Paleozän kaum unterscheidbare Tonmergel bis Mergel auf, mit einer aufgeschlossenen Mächtigkeit von 100 m bzw. beim höhergelegenen Vorkommen von mindestens 50 m, welche eine eindeutige und reiche Mikrofauna der höchsten Oberkreide enthalten. Nach C. WICHER handelt es sich bei dem tieferen Aufbruch um Mittelmaastricht, beim höheren um Obermaastricht.

Da Umlagerungsvorgänge nach sorgfältiger Prüfung aller lokalen Verhältnisse ausgeschlossen werden müssen, kann dieses Vorkommen von helvetischer Oberkreide nur durch eine mehrfache tektonische Verschuppung mit dem hangenden Paleozän erklärt werden. (Näheres darüber siehe S. 30.)

Es liegt auf der Hand, daß gerade in dieser tektonischen Verschuppungszone, wegen der Möglichkeiten zu wechselseitiger Amputation der Schichten, eine stratigraphische Begrenzung zwischen Oberkreide und Paleozän nicht zu erwarten ist. Günstiger scheinen die Verhältnisse diesbezüglich weiter im E, im Raume von Mattsee zu liegen. Während es nämlich im Oichtental bei St. Pankraz durch Verschuppung und Faltung zu mehrfachen Schichtwiederholungen gekommen ist, was besonders eindringlich aus dem mehrfachen Übereinander der Nummulitenkalksandsteine des Eozäns abzulesen ist (vgl. F. TRAUB 1953, S. 33 ff.), dürfte im Raume von Mattsee, abgesehen von mehreren Querstörungen, eine ungestörte Schichtfolge vorliegen.

Im Hangenden der Maastrichtmergel des Nunerseeberges N Mattsee, welche nach Dr. C. WICHER dem mittleren und unteren Maastricht angehören, konnten beim Bau eines Kanals bei den nördlichsten Häusern von Mattsee, an der Straßenbiegung bei Kote 505 m, steilstehende, grünlichgraue, mittel- bis grobkörnige, glaukonitische Sandsteine mit konkretionären Kalksandsteinlagen und vereinzelten dunkelgrauen Tonmergelzwischenlagen mit steilem (70°), überkipptem N-Fallen beobachtet werden, die sehr wahrscheinlich bereits dem Paleozän angehören. An Fossilien wurden nur nicht näher bestimmbare Gastropoden- und Bivalvensplitter gefunden. Die gleichen Sande und Sandsteine stehen auch an der Oberfläche in einer kleinen verwachsenen Grube am N-Abfall des flachen Höhenrückens von Fisching, W

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Kote 505 m an. Im Hangenden dieser Schichten wurden bei einer Brunnengrabung, unmittelbar am Ufer des Obertrumersees dunkelgraue bis schwarze Tonmergel mit vereinzelten, nicht bestimmbaren Gastropodenresten vorübergehend aufgeschlossen, welche die gleiche charakteristische Kalkschaler-Foraminiferenfauna enthalten, wie die von F. TRAUB (1938, S. 8 ff. und 1953, S. 7 ff.) auf Grund ihrer Makrofaunen als Paleozän erkannten dunkelgrauen Tonmergel des Kroisbachgrabens bei St. Pankraz. Sehr wahrscheinlich liegen diese fossilreichen Schichten im Profil N des Mattseer Wartsteines zum größten Teil unter der quartärbedeckten Rinne zwischen dem Fischinger Rücken und dem Wartstein. Die am Nordabfall des letztgenannten Berges gelegentlich künstlich aufgeschlossenen grauen, sandigen Tonmergel, gehören bereits dem Untereozän an (vgl. S. 10).

Nach F. TRAUB (1938, S. 16, und 1953, S. 7) wurde bisher das tiefere Montien und Danien im Bereich des Oichtentales durch Fossilien nicht nachgewiesen, trotzdem ist aber dieser Autor der Ansicht, daß, abgesehen von kleineren Schichtlücken, eine mehr oder weniger geschlossene Sedimentreihe zwischen Kreide und Eozän vorliegt. Wie bereits oben erwähnt wurde, ist das Gebiet des Oichtentales, wegen der nachweislichen Verschuppung von Maastricht und Paleozän, für eine solche Feststellung nicht geeignet. Das Auftreten grobkörniger Glaukonitsandsteine im tiefsten Paleozän innerhalb der tektonisch einheitlichen Schichtserie von Mattsee, dürfte aber unseres Erachtens sehr wohl dafür sprechen, daß auch in unserem Gebiet, in gleicher Weise wie an vielen Stellen der Welt, eine Schichtlücke zwischen Oberkreide und Paleozän, als Ausdruck der laramischen Gebirgsbildung, vorhanden ist.

c) Untereozän (Cuisien).

(1) Dunkelgraue, sandige Tonmergel und Glaukonitsandsteine (tieferes Cuisien).

Die mikropaläontologischen Untersuchungen von W. SCHORS haben ergeben, daß nicht der ganze Schichtstoß von dunkelgrauen bis schwarzen, wechselnd sandigen Tonmergeln und dunkelgrünen Glaukonitsanden bzw. Sandsteinen zwischen der höchsten Oberkreide und dem von F. TRAUB (1953, S. 11 ff.) allein als Untereozän angesehenen Unteren Lithothamnienkalk bzw. dessen heteropen faziellen Äquivalenten (siehe unten) dem Paleozän angehören, sondern, daß der oberste Teil der genannten Schichtfolge bereits in das Untereozän zu stellen ist. Während nämlich das Paleozän, so z. B. auch die von F. TRAUB (1938 und 1953) eingehend beschriebenen fossilreichen Schichten des Kroisbachgrabens, eine sehr reiche, vorwiegend aus Kalkschalern zusammengesetzte Foraminiferenfauna mit charakteristischen großen Lageniden aufweist, enthalten die als Untereozän

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

angesprochenen Schichten eine sehr arme, in der Hauptsache aus Trochamminen bestehende Mikrofauna. Beide Faunen zeigen größte Übereinstimmung mit den von W. WICK (1943) und F. BETTENSTAEDT (1949) beschriebenen Mikrofaunen des Paleozäns bzw. des Untereozän 1 Nordwestdeutschlands. Besonders hervorzuheben ist der Umstand, daß die für das nordwestdeutsche Untereozän 1 besonders charakteristische Form *Thurammina papillata* (BRADY) auch im Oichtental in mehreren Proben gefunden worden ist.

Petrographisch ist es nicht möglich, die dunkelgrauen Tonmergel des Paleozän von jenen des Untereozän zu unterscheiden. Räumlich gesehen zeigt es sich jedoch, daß das Untereozän stets im unmittelbar Liegenden des auch von F. TRAUB (1953, S. 11 ff.) in das Untereozän gestellten Lithothamnienkalkes, bzw. im Liegenden der diesen stellenweise faziell vertretenden Mürbsandsteine und Feinschotter liegt.

Diese Einstufung der hangendsten Teile der schwarzen Tonmergel und Glaukonitsande in das Untereozän im Sinne von W. WICK (1943) und F. BETTENSTAEDT (1949) wird jedoch von F. TRAUB (1953, S. 13) mit Hinweis auf das Vorkommen von *Cucullea crassatina* LAMCK. in der streichenden Fortsetzung der von W. SCHORS untersuchten Aufschlüsse in Abrede gestellt. Dazu ist jedoch zu bemerken, daß die Vorkommen mit der Sandschalerfauna, welche von W. SCHORS als für das Untereozän charakteristisch angesehen wird, räumlich sich scharf von den Aufschlüssen mit der Kalkschalerfauna des Paleozäns abgrenzen lassen (siehe Tafel I, Detailkarte A), was im folgenden noch näher ausgeführt werden soll. Andererseits kann man aber, mit Hinblick auf die starke Verschuppung des ganzen Schichtstoßes, keineswegs mit Sicherheit behaupten, daß, wie F. TRAUB es tut, voneinander durch Schutt und Moränenbedeckung getrennte Aufschlüsse im gleichen Streichen liegen. Wir halten daher die von F. TRAUB vorgebrachten Argumente nicht für beweisend, um so mehr, als keine Veranlassung besteht, die Richtigkeit der in Norddeutschland üblichen Grenzziehung zwischen Paleozän und Eozän zu bezweifeln.

Im Kroisbachgraben liegt die Grenze zwischen Paleozän und Untereozän im Hangenden des Grabungspunktes Kch. 13 (F. TRAUB 1938). Die südlich davon aufgeschlossene Muschelbank mit *Pycnodonta frauscheri* TRAUB gehört aber, im Gegensatz zu den Feststellungen von F. TRAUB (1953, S. 12), bereits zum Untereozän. Dieser auffällige Horizont ist in gleicher stratigraphischer Position auch östlich und westlich des Kroisbachgrabens gelegentlich aufgeschlossen. Die künstliche Abgrabung hinter dem kleinen Häuschen am oberen Ende des Bremsberges des Steinbruches Frauengrube gehört nach Mikrofauna bereits zum Untereozän. Der untere Teil des Aufschlusses enthält nach den Angaben von F. TRAUB (1938, S. 9) bereits eine paleozäne Makrofauna. Wahrscheinlich liegt die Grenze zwischen Paleozän und Untereozän gerade in diesem Aufschluß.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Auch den wahrscheinlich durch eine Querstörung gegen das Eozän der Frauengrube nach SE versetzten Eozänkomplex von St. Pankraz begleitet im N ein Streifen von dunkelgrauen Tonmergeln des Untereozän, dessen Breite freilich an Hand der wenigen, wegen starker Schuttbedeckung kümmerlichen Aufschlüsse nicht näher festzulegen ist. Die mit dem Mitteleozän verschuppten, von F. TRAUB (1953, S. 12—13) näher beschriebenen dunkelgrauen, sandigen Tonmergel, Grobsande und Feinschotter S der Kirche von St. Pankraz und im Gasteinergraben, gehören nach Mikrofauna und Zusammenhang mit dem Hangenden nicht zum Paleozän, sondern zum Untereozän. Das gleiche gilt von den unmittelbar im Liegenden des Unteren Lithothamnienkalkes folgenden rotbraunen Grobsanden bzw. graugrünen Glaukonitsandsteinen im Teufelsgraben und im Graben von Gimelsberg SW Seeham.

Zwischen Klein-Oiching und der Höhenkote 618 m SSW Oiching liegt innerhalb des Paleozän noch ein weiterer Zug von dunkelgrauen Tonmergeln mit der Mikrofauna des Untereozän in Verbindung mit Roterzschichten des Mitteleozän, welcher entweder als synklinale Einschaltung oder, was wahrscheinlicher ist, als eine tiefere Schuppe zu deuten ist. Näheres darüber siehe unter Tektonik, S. 30.

Im Profil von Mattsee gehören zum sandig-mergeligen Untereozän die bereits oben (S. 8) erwähnten künstlichen Aufschlüsse im Liegenden des Lithothamnienkalkes N des Wartsteins. Beim Bau eines heute noch vorhandenen, aber zur Gänze ausgemauerten Weinkellers (NE Kote 567 m) fand V. LIPOLD (1851, S. 118) blauen Ton und dunkelblaugraue und graue sandige Mergel mit Petrefacten. Nähere Einzelheiten über die Beobachtungen Lipold's wurden von F. v. HAUER (1858, S. 118) veröffentlicht.

F. TRAUB (1938, S. 20) erwähnt aus dieser Schichte auf Grund der Angaben von K. F. FRAUSCHER (1885, S. 177 und 1886, S. 262) *Cucullea crassatina* LAMCK. und hält diese Schichte für Thanet. Bei genauer Durchsicht des ersteren Zitates sieht man aber, daß FRAUSCHER nur vermutungsweise eine ihm lose überbrachte *Cucullea incerta* DESH. auf diesen Fundort bezieht. Das paleozäne Alter der dunkelgrauen Mergel an der N-Seite des Wartsteins ist daher keineswegs erwiesen. Wir selbst fanden bei einer Brunnengrabung bei einem Hause (Badeanstalt Spirk) westlich des erwähnten Kellers (das ist NW Kote 567 m), dunkelgraue, stark sandige Tonmergel bis mergelige Sande mit zahlreichen, nicht näher bestimmbaren Bivalven- und Gastropodensplittern. Proben dieser Gesteine enthielten keine Mikrofauna, was mehr für Untereozän als für Paleozän spricht, da letzteres immer eine reiche Kalkschalerfauna enthält.

(2) Lithothamnienkalk (höheres Cuisien).

Gegen das hangende Mitteleozän hin werden die dunkelgrauen, sandigen Tonmergel des Untereozän durch einen petrographisch auffallenden, bis 15 m mächtigen Horizont, den sogenannten „Unteren" Lithothamnienkalk abgeschlossen. Diese in der bayerischen Literatur übliche Bezeichnung soll den Unteren Lithothamnienkalk von den als Oberer Lithothamnienkalk bezeichneten Einlagerungen in den Globigerinenmergel (= Stockletten) des

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

höheren Eozän unterscheiden. Von F. TRAUB (1953, S. 11) wird der Untere Lithothamnienkalk als alleiniger Vertreter des Untereozän (Cuisien) angesehen, während wir, wie oben gezeigt worden ist, auf Grund der Mikrofauna zu dem Ergebnis gekommen sind, daß auch noch der hangende Teil der bisher zur Gänze in das Paleozän gestellten dunkelgrauen Tonmergeln im Liegenden des Lithothamnienkalkes in das Untereozän zu stellen sind. Für den engen stratigraphischen Verband des Unteren Lithothamnienkalkes mit seinem Liegenden spricht die mehrfach beschriebene Verzahnung an dieser Schichtgrenze (vgl. E. FUGGER 1899, S. 378; F. TRAUB 1938, S. 17, 1953, S. 11).

Von Ramoos, am S-Ufer des Niedertrumersees, im E über den Wartstein bei Mattsee, die Gräben SW Seeham, bis zur Frauengrube im Oichtental, findet man den Unteren Lithothamnienkalk als durchgehenden Leithorizont in allen Eozänprofilen. Seine größte Mächtigkeit von 15 m erreicht er im Teufelsgraben. Bei den schönen Aufschlüssen unterhalb des Wasserfalles des vom Gehöft Bauernstatt kommenden Grabens sind es nur mehr 5—8 m. Höchst bemerkenswert sind bei letztgenanntem Aufschluß die mehrfachen Einschaltungen geringmächtiger Zwischenlagen von gelbbraunem, mergeligem Feinsand. Dieser Umstand, wie auch die Mächtigkeitsabnahme gegen W — im Profil der Frauengrube sind nur mehr 3 m Lithothamnienkalk sichtbar, wobei man aus morphologischen Gründen schwerlich annehmen kann, daß noch größere Teile von Schutt bedeckt sind — spricht dafür, daß der Untere Lithothamnienkalk gegen W auskeilt. In einem von F. TRAUB bisher nicht beachteten, W der Aufschlüsse in der Frauengrube gelegenen kleinen Aufschluß, ca. 450 m SE der Kapelle von Kroisbach, findet sich, aus der Moräne hervorragend, nur Nummulitenkalksandstein (Roterz). Im Liegenden ist keine Spur von Lithothamnienkalk zu bemerken, wobei man mit Recht annehmen kann, daß auch dieses Gestein sich irgendwie bemerkbar machen würde, falls es in diesem Profil noch anstünde.

Im Liegenden der Nummulitenkalksandsteine N der Kirche von St. Pankraz und auch in den südlichen Eozänschuppen fehlt der Lithothamnienkalk. F. TRAUB (1953, S. 12—13) nimmt an, daß er im Profil N St. Pankraz durch Sandmergel und in den südlicheren Schuppen durch Grobsande und Feinschotter faziell vertreten ist. Da jedoch, wie wir oben gezeigt haben, das unmittelbar Liegende des Lithothamnienkalkes nicht, wie F. TRAUB (1953, S. 11) glaubt, zum Paleozän, sondern so wie der Lithothamnienkalk selbst zum Untereozän gehört, wird es sich paläontologisch kaum jemals nachweisen lassen, ob der Lithothamnienkalk gegen W auskeilt oder hier faziell durch andere Schichten vertreten wird.

Zusammenfassend kann über das Untereozän festgestellt werden, daß innerhalb desselben nicht nur in NS-Richtung beträchtliche Faziesunterschiede bestehen (vgl. F. TRAUB 1953, S. 32), sondern daß solche auch in EW-Richtung zu bemerken sind. Das unmittelbar Liegende des das Untereozän nach obenhin abschließende Lithothamnienkalkes besteht im Gebiet von St. Pankraz und der Frauengrube aus dunkelgrauen, sandigen Tonmergeln und Glaukonitsandlagen, im Raume von Seeham aus graugrünen, rotbraun verwitterten, glaukonitischen Sanden und Mürbsandsteinen

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

und bei Mattsee wieder aus dunkelgrauen, sandigen Tonmergeln, ähnlich jenen im Oichtental. Unter diesen Umständen kann es als wahrscheinlich gelten, daß auch das oberste Schichtglied des Untereozän, der Lithothamnienkalk, stellenweise im Streichen aussetzt. Ähnliche Veränderungen im Streichen sind auch im Mitteleozän, z. B. bei den Liegendschichten des sogenannten Roterzes, beim Roterz im engeren Sinne und bei den Mittelschichten zu beobachten.

d) Mitteleozän (Lutétien).

Das sichere Mitteleozän wird im Gebiete von St. Pankraz im Oichtental durch F. TRAUB (1953, S. 13ff.) von unten nach oben wie folgt gegliedert:

a) Roterzschichten (liegend)
b) Mittelschichten
c) Schwarzerzschichten
d) Fossilschicht (hangend).

Die Roterzschichten im weiteren Sinne werden vom gleichen Autor in eine, meist nur wenige Meter mächtige basale Schichtgruppe, bestehend aus feinkörnigen Konglomeraten, rotbraunen Kalksandsteinen und sandigen Mergeln, sowie aus graubraunen, mergeligen Mürbsandsteinen mit *Exogyra eversa* MELVILLE und in die Roterzschichten im engeren Sinne, die bis zu 20 m mächtigen, rotbraunen, festen Nummulitenkalksandsteinen mit limonitischen Eisenerzkonkretionen und *Prenaster alpinus* DESOR gegliedert.

Während die Roterzschichten im engeren Sinne im ganzen Gebiet vom Oichtental bis in den Raum von Mattsee faziell ziemlich gleichbleibend entwickelt sind und nur hinsichtlich ihrer Mächtigkeit ziemlich beträchtliche Schwankungen aufweisen (2—20 m), zeigt die basale Schichtgruppe beträchtliche fazielle Veränderungen im Streichen. Da jedoch die hangenden Nummulitenkalksandsteine — das Roterz im engeren Sinne — und der liegende Lithothamnienkalk mehr oder weniger beständige Leithorizonte darstellen, lassen sich diese Faziesschwankungen leicht verfolgen. Im Teufelsgraben und im Graben von Gimelsberg, SW Seeham finden sich ähnliche, rotbraune Mürbsandsteine mit einer Mächtigkeit von rund 5 m wie bei der Frauengrube und bei St. Pankraz (F. TRAUB 1938, S. 26, 27). Am N-Abfall des Wartsteines bei Mattsee und bei Ramoos am S-Ufer des Niedertrumersees liegt dagegen zwischen den Nummulitenkalksandsteinen und dem Unteren Lithothamnienkalk eine 10—15 m mächtige Schicht von leuchtend gelben, fossilarmen, fein- bis mittelkörnigen Mürbsandsteinen, welche vielfach zu einem lockeren Sand zerfallen (vgl. F. TRAUB 1938, S. 20 u. a.). Die Ähnlichkeit dieser gelben Sande und Sandsteine mit den

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

gelben Sanden im Hangenden des Roterzes, den sogenannten Mittelschichten der Eozänprofile des Oichtentales hat, zusammen mit den oben beschriebenen Faziesänderungen im Streichen und den bei St. Pankraz vorhandenen tektonischen Schichtwiederholungen, ursprünglich zu einer Verwechslung beider Schichtglieder geführt (F. TRAUB 1938, S. 18, 19). In seiner neuesten Arbeit hat F. TRAUB (1953, S. 16) diesen Irrtum berichtigt.

Bezüglich der Roterzschichten im engeren Sinne haben wir den neuesten Ausführungen von F. TRAUB (1953, S. 14—15) wenig hinzuzufügen. Wir haben allerdings den Eindruck, daß die Mächtigkeit bei Verfolgung im Streichen nicht in dem Maße konstant ist, als es nach der neuesten Karte von F. TRAUB den Anschein hat. Die im Profil der Frauengrube 20 m mächtigen Roterzschichten im engeren Sinne nehmen offenbar gegen W, wie der bereits oben erwähnte kleine Aufschluß SE der Kapelle von Kroisbach zeigt, an Mächtigkeit ab. Jedenfalls kann die in weit entfernten Aufschlüssen gemessene und als konstant angesehene Mächtigkeit nicht als Argument gegen eine Querstörung im Raume SW Kroisbach verwendet werden (F. TRAUB 1953, S. 35), wenn das dazwischen liegende Gebiet wegen Moränenbedeckung nur unvollkommen aufgeschlossen ist.

Die im Oichtentale besonders auffallenden und ziemlich mächtigen Mittelschichten zwischen den Roterz- und Schwarzerzschichten sind weiter im E nicht leicht zu erkennen. In den Gräben SW Seeham ist es wegen der ungünstigen Aufschlußverhältnisse schwierig, die einzelnen Unterabteilungen des Mitteleozän mit Sicherheit wiederzuerkennen. Im Profil des Mattseer Wartsteines sind die Mittelschichten in Form von massigen, braunen, z. T. auch grünen glaukonitischen Kalksandsteinen, welche mit ihrem Hangenden und Liegenden eng verknüpft sind, vertreten (vergleiche F. TRAUB 1938, S. 20). In dem langgestreckten Zug von Nummulitenkalksandsteinen zwischen Ramoos und Reitsham ist wegen der Moränenbedeckung zumeist nur das Roterz aufgeschlossen. Lediglich am E-Ende des Zuges WNW der Ortschaft Reitsham, findet sich in einem am S-schauenden Hang des Rückens neu angelegten Steinbruch zwischen typischen Roterz und Schwarzerz mit den kennzeichnenden Leitfossilien eine 1—1,5 m mächtige Einschaltung von gelben Mürbsandsteinen, welche den Mittelschichten entspricht.

Nordöstlich von Nußdorf im Oichtental, bei Holzmannberg, hat neuerdings F. TRAUB (1953, S. 17 ff.) im Liegenden des daselbst bereits bekannten Stockletten glaukonitische Mergel und mergelige Kalke mit reichlich Assilinen und Discocyclinen der sogenannten Adelholzener Schichten beschrieben, welche als ein faziellas Äquivalent des Schwarzerzes aufzufassen sind. Gleichzeitig hat F. TRAUB als sehr wahrscheinlich dargelegt, daß diese Schichten direkt auf der Kreide transgredieren.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Erhaltung dieses Eozänvorkommens, wie auch des im Streichen ostwärts am Obertrumersee bei Eisenharting gelegenen Stocklettens, hängt unzweifelhaft mit Störungen in unmittelbarer Nähe der Alpenrandstörung zusammen, worauf im tektonischen Teil noch näher zurückzukommen sein wird.

e) Höheres Eozän.

Den Abschluß der eozänen Schichtfolge bildet der sogenannte „Stockletten" der bayerischen Geologen, ein, abgesehen von den untersten dunkelgrauen, grobsandigen, glaukonitischen Lagen, einheitlich hellgrünlichgrauer, wenig sandiger Tonmergel bis Mergel mit einer überaus reichen, vorwiegend aus Globigerinen bestehenden Foraminiferenfauna.

Außer an den von F. TRAUB (1938, S. 24; 1953, S. 19) erwähnten Örtlichkeiten fanden wir Stockletten in mehreren eng benachbarten Aufschlüssen beiderseits der eine steile Geländestufe überwindenden Straße zwischen Buglsberg und Holzhäusl, ESE Mattsee. Von diesen Aufschlüssen ist besonders der Graben NW Holzhäusl zu erwähnen, da in Schlämmproben von Gesteinen dieses Grabens reichlich *Hastigerinella eocanica* NUTALL und nach einer freundlichen brieflichen Mitteilung von Herrn Dozent Dr. Herbert HAGN auch mehrere gut erhaltene Exemplare von *Hantkenina (Aragonella) mexicana* CUSHM. gefunden werden konnten. Ein weiterer Aufschluß von Stockletten, in mehrfacher Wechsellagerung mit grobkörnigen, 1—2 m mächtigen Lagen von stark glaukonitischen Kalksandsteinen mit feinem Lithothamniengrus, fand sich in geringer Wassertiefe in der Bucht des Obertrumersees, S der Kapelle Kote 516 m, am W-Ende des Mattseer Wartsteinzuges.

Auf die paläogeographische Bedeutung des Fundes von *Hastigerinella eocanica* NUTALL wurde bereits, auf Grund einer von Dr. W. SCHORS übersandten Probe, von H. E. THALMANN (1950 bzw. 1951, S. 223—24) hingewiesen. Während in unserem Material nur unbestimmbare Bruchstücke von Hantkeninen gefunden werden konnten, enthielt eine andere, an Herrn Dozent Dr. H. HAGN gesandte Probe der gleichen Lokalität doch bestimmbare Hantkeninen neben Hastigerinellen. Nach H. HAGN (briefliche Mitteilung) spricht *Hantkenina (Aragonella) mexicana* CUSHM. für Mitteleozän und schließt gleichzeitig Obereozän aus. Ob daher im Stockletten, neben dem durch Fossilien belegten Lutet, auch noch Obereozän enthalten ist, wie es F. TRAUB (1953, S. 20) und H. HAGN (1954, S. 53 ff.) vermuten, muß daher vorläufig offen bleiben. Aus diesem Grunde verwenden wir, ebenso wie F. TRAUB l. c., die unverbindliche Altersbezeichnung „höheres Eozän".

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

B. Buntmergelserie (Oberkreide—Eozän).

Wie bereits eingangs erwähnt worden ist, treten unmittelbar am Überschiebungskontakt zwischen Flysch und Helvetikum an mehreren Stellen ziegelrote bis rotbraune, lagenweise auch hellgrün bis graugrün gefleckte bzw. gebänderte Ton- bis Mergelschiefer auf, die auf Grund ihrer oberkretazischen Mikrofauna weder zum liegenden Helvetikum (zumeist Stockletten des höheren Eozän, zum Teil aber auch Gerhardsreuter Schichten der Oberkreide) noch zum hangenden Flyschgault bzw. Flyschneokom gehören.

Auf die Besonderheit dieser Gesteine aus dem Oberndorfer und Gasteiner Graben am Haunsberg hat erstmals K. GÖTZINGER (1937 a, S. 6 ff. und 1937 b, S. 230 ff.) hingewiesen und dieselben mit den bunten Leistmergeln Oberbayerns verglichen. Außer an den von K. GÖTZINGER angegebenen Stellen — der Aufschluß im Gasteiner Graben ist allerdings derzeit stark verstürzt — haben wir am NW-Abfall des Haunsberges ein sehr kleines Vorkommen roter Tonschiefer, im Kontakt mit Stockletten, in dem nördlich des Gasteiner Grabens gelegenen Graben SE Schlößl, am sogenannten Jagdsteig, gefunden. Neuerdings sind rote und grüngefleckte Ton- und Mergelschiefer auch an der neuen, nach Hochberg führenden Straße, nördlich des Gasteiner Grabens, ungefähr SSE Schlößl aufgeschlossen worden.

Ein weiteres Vorkommen ist oberhalb der von Mattsee nach Schleedorf führenden Straße, 500 m E Buglsberg, in einem kleinen Wasserriß aufgeschlossen. Das tektonisch Liegende ist an dieser Stelle gleichfalls Stockletten des Helvetikum, das Hangende bilden dunkelgraue Schiefer des Flyschgault. Da im Liegenden der bunten Mergel bei diesem Vorkommen zum Teil auch noch graue, flyschartige Sandsteine auftreten, könnten diese hier auch noch mit Flysch verschuppt sein.

Im Hangenden des neu entdeckten Vorkommens von helvetischer Oberkreide, 1250 m W Roithwalchen am N-Abfall des Tannberges (vgl. S. 5) haben wir gleichfalls bunte Mergel gefunden. Im tektonisch Hangenden befinden sich wieder die dunklen Gaultschiefer des Flysches.

In einer anderen tektonischen Position, nämlich innerhalb eines kleinen isoklinalen tektonischen Fensters innerhalb der Flyschzone, treten ähnliche rote, zum Teil grüngefleckte Mergel im Steinbachgraben, ca. 1 km vom Tannberggipfel (784 m), allseits von Flyschgault umgeben, auf. Die Schichten sind mit einer sichtbaren Mächtigkeit von 8—10 m im Bachbett, ca. 250 m ESE der Kote 618 m, auf einer kurzen, annähernd im Streichen liegenden Strecke aufgeschlossen. Gegen E hin sind dieselben noch eine Strecke weit längs der am nördlichen Bachufer führenden neuen Straße in kleinen Anrissen zu verfolgen. Der Kontakt gegen das tektonisch darüberliegende Flyschgault ist nicht näher aufgeschlossen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Aufschlüsse im Oberndorfer-, Gasteiner- und Schlößlgraben, sowie die Vorkommen von Buglsberg und W Roithwalchen, lieferten eine Mikrofauna, welche nur allgemeine Hinweise auf ein oberkretazisches Alter erlaubt. Das fensterartige Vorkommen im Steinbachgraben, S Petersham, enthält nach einer freundlichen Bestimmung von Dr. R. NOTH neben verschiedenen Begleitformen reichlich *Reussella szainochae* (GRZYB) und *Rzehakina epigona* (RZEHAK). Nach R. NOTH (1951, S. 65 und Tab. 2) wäre diese Fauna als Campan-Maastricht einzustufen, während dasselbe Vorkommen von J. DE KLASZ und H. C. G. KNIPSCHEER (1954, S. 603) bereits als Dan angesprochen wird.

Nach den Feststellungen von S. PREY (1952 a, S. 42—43; 1953, S. 339) handelt es sich bei der Buntmergelserie im östlichen Oberösterreich sowie im anschließenden Niederösterreich, mit welcher wir unsere Vorkommen bunter Mergel an der Überschiebungsgrenze zwischen Helvetikum und Flysch parallelisieren, um eine petrographisch-faziell ziemlich einheitliche Gesteinsfolge, deren stratigraphischer Umfang vom Cenoman bis ins Obereozän reicht. Aus dem engen Nebeneinander von Helvetikum in Normalfazies und Gesteinen der Buntmergelserie in den zahlreichen von S. PREY (1952 b, S. 101) beschriebenen Fenstern von Helvetikum innerhalb der Flyschzone geht hervor, daß es sich bei der Buntmergelserie um eine südliche Fazies des Helvetikum handelt.

In einer ähnlichen tektonischen Lage, nämlich im Überschiebungsbereich der Flyschzone über das Helvetikum, wurden bunte Mergel auch von P. SCHMIDT-THOMÉ (1939, S. 284—285) aus dem Sulzberggebiet, S von Traunstein in Oberbayern, beschrieben. Da jedoch P. SCHMIDT-THOMÉ diese bunten Mergel, genau so wie wir es ursprünglich versuchten, stratigraphisch als „bunte Leistmergel", das heißt also als tiefere helvetische Oberkreide, auffaßte, so konnte er deren tektonische Selbständigkeit, trotz der einwandfreien Beobachtung, daß dieselben im N auf helvetisches Eozän aufgeschoben sind und im S vom Flysch überschoben werden, freilich nur vermuten.

Neuerdings wurden diese bunten Mergel im Bereich des helvetischen Halbfensters von Eisenärzt durch I. DE KLASZ (1953, S. 224) als Buchecker Schichten beschrieben, wobei als stratigraphischer Umfang Santon bis oberes Maastricht angegeben wurde. In Übereinstimmung mit der ablehnenden Stellungnahme von H. HAGN (1954, S. 55) gegen die Einführung dieses neuen Lokalnamens (vgl. dazu auch die Entgegnung von I. DE KLASZ (1956, S. 414—417) halten wir die von S. PREY (1952 a, S. 42—43) geprägte Bezeichnung „Buntmergelserie" für anschaulicher und auch dem noch nicht endgültig festgelegten, weiten stratigraphischen Umfang dieser Schichten besser entsprechend, um so mehr, als ja

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

auch für das Gebiet von Eisenärzt O. GANSS (1951, S. 80), auf Grund einer Mitteilung von H. HAGN, das Vorkommen von Eozän in den bunten Mergeln angibt. Darüber hinaus dürfte es auf Grund unserer Beobachtungen im Raume N Salzburg eindeutig feststehen, daß zwischen den Vorkommen von Buntmergelserie in Ober- und Niederösterreich und den bunten Mergeln im Sulzberggebiet ein direkter Zusammenhang besteht.

C. Flysch.

1. Unterkreide.

In seinen früheren Arbeiten hat G. GÖTZINGER die Flyschinseln des Haunsberges, des Buchberges und des Tannberges zur Gänze in die Oberkreide gestellt (1934, S. 37; 1935, S. 38; 1937, S. 37). Der erste Hinweis auf das Vorhandensein von Unterkreideflysch am N-Abfall des Buchberges und des Tannberges wurde auf Grund von lithologischen Vergleichen mit dem Flysch in Bayern von M. RICHTER und G. MÜLLER-DEILE (1940, S. 417—18 und Tafel 16) gegeben. Als zur tieferen Unterkreide, den sogenannten Tristelschichten, gehörend, wurden graue, splitterige Mergel mit einzelnen Breccienlagen im Graben NW von Buchberg bei Mattsee und im Graben SSW Reitsham, am W-Ende des Tannberges erkannt. Die über dem letztgenannten Aufschluß folgenden schwarzen und grünen Tonschiefer, mit Lagen von glaukonitischen Sandsteinlagen und Breccien, wurden als Gault angesprochen.

Unsere eigenen Untersuchungen haben ergeben, daß im gegenständlichen Gebiet die Abtrennung eines nördlichen Randsaumes mit Unterkreideflysch von der Hauptmasse des Salzburger Flysches, dessen Oberkreidealter schon seit E. FUGGER (1899, S. 292) erwiesen ist, nicht nur auf Grund der Lithologie möglich ist, sondern auch durch Fossilfunde belegt werden kann. Bei zahlreichen gemeinsamen Begehungen in den Jahren 1948—1950 ist es uns gelungen, auch Herrn Hofrat Prof. Dr. G. GÖTZINGER von der Richtigkeit der Abtrennung eines tieferen Unterkreideanteiles am N-Saum der Salzburger Flyschzone zu überzeugen. In seinen neueren Arbeiten [G. GÖTZINGER 1950 (a), S. 45; 1951 (a), S. 33 ff.; 1951 (b), S. 59; 1951 (c), S. 37 und 47] findet man diese Altersdeutung bereits angewendet.

a) Neokomflysch.

Die Gliederung des Unterkreideflysches in einen tieferen Neokom- und einen höheren Gaultanteil erfolgte nach dem Vorgang von M. RICHTER und G. MÜLLER-DEILE (1940, S. 417—18) auf Grund der petrographischen Beschaffenheit. Als Neokom wurde eine vorherrschend mergelig-kalkige Gesteinsgruppe (= Tristelschichten) ausge-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

schieden und einer vorherrschend schiefrig-quarzitischen Gesteinsgruppe (= Gault) gegenübergestellt. Das Neokomalter der ersten Gesteinsgruppe kann in unserem Gebiete paläontologisch bewiesen werden (Näheres darüber siehe S. 18 ff.), während die Einstufung der schiefrig-quarzitischen Gesteinsgruppe in das Gault aus ihrer stratigraphischen Stellung zwischen Neokom und Oberkreide abgeleitet ist. Ob die erwähnte petrographische Grenze wirklich der Stufengrenze zwischen Neokom und Gault, d. h. der Grenze zwischen Apt und Alb, entspricht, läßt sich nicht beweisen (vgl. S. PREY 1950, S. 147).

Bei dem von uns als Neokom ausgeschiedenen Gesteinen handelt es sich um graue, dickgebankte, kieselige, muschelig brechende, feste Mergel bis Mergelkalke, welche mit dünnblättrigen, etwas weicheren Mergelschiefern wechsellagern. Vielfach, namentlich in den oberen Horizonten, nahe der Grenze gegen das Gault, finden sich Einschaltungen stärker sandiger Mergel („Sandkalke") mit Übergängen zu Kalksandsteinen. Hinsichtlich der bisher beschriebenen petrographischen Eigenschaften besteht eine volle Übereinstimmung mit gleichalterigen Ablagerungen der Flyschzone im W und E. Eine Besonderheit des Flyschneokoms beiderseits der Salzach (bezüglich des Gebietes W der Salzach vgl. P. SCHMIDT-THOMÉ 1939, S. 275), sind jedoch grobe polygene Breccien, welche namentlich in den obersten Horizonten des Neokoms in mehrfachen Zwischenlagen, mit einer Mächtigkeit bis zu 1—2 m auftreten. Die zumeist eckigen Geschiebe der bunten, kalkig zementierten Breccien erreichen einen Durchmesser bis zu mehreren Zentimetern. Der Herkunft nach handelt es sich in der Hauptsache um verschiedene graue und gelbe Kalke und Dolomite (unter den Kalken treten besonders auffällig gelbe Geschiebe vom Typus des alpinen Oberjura hervor), Quarz, Quarzite, graue, grüne und rote Phyllite, sowie um verschiedene Granite, Gneise und Glimmerschiefer. Eine genaue Beschreibung der Breccien unseres Untersuchungsgebietes wurde von G. MÜLLER-DEILE (1940, S. 333—34) gegeben. Besonders interessant sind stellenweise auftretende feinerkörnige Lagen innerhalb der Breccien, welche zum Teil Übergänge zu grobkörnigen Kalksandsteinen erkennen lassen, da diese Lagen fast immer reich an Aptychen und Belemniten sind.

Im Graben SSW Reitsham (E Mattsee, am W-Ende des Tannberges), sowie im Steinbachgraben, NW Tannberg (784 m) finden sich in solchen Feinbreccien:

Lamellaptychus angulocostatus (PET.) [4])

[4]) Für die freundliche Bestimmung dieser und der auf Seite 19—20 angeführten Fossilien möchten die Verff. auch an dieser Stelle Herrn Hofrat Prof. Dr. F. TRAUTH ergebenst danken. Mit unserem Einverständnis wurde die Liste der bestimmbaren Fossilien von Herrn Hofrat Prof. Dr. F. TRAUTH bereits in einer seiner letzten Veröffentlichungen (1950, S. 157) verwertet.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

L. seranonis (COCQU.)
Belemnites (Pseudobelus) bipartitus (BLV.)

Die Aptychen treten in großer Zahl auf. Stellenweise sind sie sogar lumachellenartig angereichert. Nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Hofrat Prof. Dr. F. TRAUTH kommt *L. angulocostatus* (PET.) vom Untervalendis (Berrias) bis zum unteren Hauterive, *L. seranonis* (COCQU.) vom Untervalendis bis Barrême, in der Hauptsache jedoch vom Valendis bis Hauterive vor. *Belemnites (Pseudobelus) bipartitus* (BLV.) wurde in drei Exemplaren gefunden. Auch diese Art gilt als typische Neokomform E. v. BÜLOW-TRUMMER 1920, S. 179). Nicht näher bestimmbare Nautilidenreste wurden in einer Breccie aus den obersten Lagen des Neokoms nahe der Grenze gegen die hangenden Gaultschiefer gefunden.

Weitere Aptychen wurden in Feinbreccien bzw. Grobsandsteinen am N-Abfall des Haunsberges, und zwar im nördlichen Seitenast des Oberndorfer Grabens[5]), E Weitwörth, WSW Kote 664 m ungefähr in einer Seehöhe von 550 m gefunden, und zwar:

Lamellaptychus angulocostatus (PET.) *f. typica*
(Neokom, bes. Valendis-Hauterive)
L. angulocostatus (PET.) *var. atlantica* (HENN)
(Neokom)
L. angulocostatus (PET.) *var. longa* (PET.)
(Neokom)
L. seranonis (COCQU.) *f. typica*
(Berrias—unteres Hauterive)

Interessant ist, daß in den die aptychenführenden Breccien bzw. Grobsandsteine begleitenden Mergeln nach einer freundlichen mündlichen Mitteilung von Herrn Hofrat Dr. G. GÖTZINGER Helminthoideen gefunden wurden. Auch von A. CUSTODIS (1936, S. 3) wurden aus Mergellagen der Tristelschichten des Allgäu Helminthoideen beschrieben. Daraus geht hervor, daß in Flyschgebieten, in denen neben Oberkreidemergeln auch solche der Unterkreide vorkommen, Helminthoideen nicht als eine Art Leitfossil für Oberkreideflysch gelten können (vgl. G. GÖTZINGER und H. BECKER, 1932, S. 377—88). Es zeigt sich vielmehr,

[5]) In diesem Zusammenhang ist darauf aufmerksam zu machen, daß in diesem Gebiete die Grabeneinzeichnung der neuen Österr. Karte 1 : 25.000, Blatt 63/2, genau so wie in der alten Landesaufnahme (4850/1) unrichtig ist. Der Graben WSW Kote 664 m verbindet sich nicht mit dem Gasteinergraben, sondern verläuft in westlicher Richtung zum Oberndorfer Graben. Auch der südliche Ast des Grabens N Kote 673 ist total verzeichnet. Die an der Brücke der Straße nach Hochberg mit 509 m angegebene Kote der neuen Österr. Karte im Gasteinergraben ist sicher unrichtig. Die Brücke liegt, wie mehrfache Aneroidmessungen gezeigt haben, ungefähr in einer Seehöhe von ca. 540 m.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

daß diese Lebensspuren ohne genaue zeitliche Begrenzung an die mergelige Flyschfazies gebunden sind.

Ungefähr im Streichen der Aptychenfundstelle im nördlichen Ast des Oberndorfer Grabens wurden weitere Aptychen auch am N-schauenden Steilgehänge dieses Grabens ca. 500 m NNE Kote 461 m gefunden. Vermutlich handelt es sich um die gleiche oder eine eng benachbarte Schichte. An dieser Stelle fanden sich:

Lamellaptychus seranonis (COCQU.) *f. typica*
(Neokom, Berrias—Hauterive)
L. herthae WKL. *f. typica*
(Tithon—Neokom)
L. submortelleti TOTH *f. typica*
(Tithon—Neokom, bes. Berrias)
L. cf. noricus WKL.
(Neokom)
L. beyrichi (OPP.) TOTH, Jugendexemplar
(Berrias—Valanginien)
L. beyrichi (OPP.) TOTH *var. longa* TOTH
(Tithon—Berrias)
L. theodosia (DESH.) *var. rectangularis* TOTH
(Tithon—Berrias)
L. theodosia (DESH.) *var. longa* TOTH
(Tithon—Neokom)
L. theodosia DESH. *f. typica*
(Tithon—Berrias)
L. aplanatus GILL *f. typica*
(Tithon—mittleres Neokom [Berrias])
L. studeri (OOST) *f. typica* TOTH
(Tithon—Neokom [Berrias])
L. mortiletti PICT. et LOV. *f. typica*
(Unteres Neokom [Berrias])

Von F. TRAUTH (1950, S. 157) wurde für das Aptychen und Belemniten führende Neokom am N-Abhang des Tannberges der Lokalnamen „Tannbergschichten" geprägt. Den Verf. erscheint diese neue Bezeichnung als nicht unbedingt notwendig. Abgesehen davon, daß ähnliche Schichten, wie oben gezeigt worden ist, auch am Buchberg und Haunsberg auftreten (an letztgenannter Örtlichkeit auch fossilführend), sind dieselben, wenn man schon den von M. RICHTER (1933, S. 496) und H. BLÜHER (1935, S. 23) vom Neokom der unterostalpinen Falknisdecke auf die Flyschzone übertragenen und in letzter Zeit als unzutreffend bezeichneten Namen „Tristelschichten" (vgl. F. ALLEMANN, R. BLASER 1950, S. 195; F. ALLEMANN,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

R. BLASER und P. NÄNNY 1951, S. 166) nicht verwenden will, durch die allgemein gebräuchliche Bezeichnung Neokomflysch bzw. Flyschneokom (vgl. R. JAEGER 1914, S. 127; G. GÖTZINGER und H. BECKER 1932, S. 345; 1944, S. 74, und S. PREY 1951, S. 124) genügend charakterisiert.

Das fossilführende Neokom im Raume nördlich Salzburg bildet ein weiteres Glied in der Kette der Fundstellen von fossilführender Unterkreide in der bayerisch-österreichischen Flyschzone, deren Zahl namentlich in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat.

Im Flysch des Wienerwaldes konnte bereits vor mehr als vier Jahrzehnten durch R. JAEGER (1914, S. 127, und S. 150—152) der Nachweis von Neokom erbracht werden. Die sogenannten Wolfpassinger Schichten an der Basis der tiefsten und nördlichsten Flyschdecke (= Greifensteiner Decke) führen, neben anderen Aptychen, so wie unser Neokom auch *Lamellaptychus cf. seranonis* (COCQU.). In der Hauptklippenzone des Wienerwaldes (vgl. G. GÖTZINGER 1944, S. 75) fand R. JAEGER gleichfalls *Belemnites (Pseudobelus) bipartitus* (BLV.). Weitere neokome Fossilien wurden aus dieser Zone von G. GÖTZINGER und H. BECKER (1932, 1933, 1934) bekanntgemacht. Durch zahlreiche Aptychenfunde konnte Flyschneokom im Raume E Gresten in Niederösterreich [S. PREY 1952 (a), S. 42] und im Gebiet zwischen den Flüssen Traun und Krems in Oberösterreich (S. PREY 1950, S. 128—29, und 1951, S. 124, 146—47) nachgewiesen werden. Westlich von unseren Salzburger Vorkommen fand G. HERBST (1938, S. 14) im Osterbach nördlich des Wendelstein einen gleichfalls von Herrn Hofrat Prof. F. TRAUTH bestimmten *Lamellaptychus cf. seranonis* (COCQU.).

Diese Aufzählung von Fundpunkten eindeutig neokomer Fossilien in der Flyschzone beweist klar und deutlich, daß die von F. ALLEMANN, R. BLASER und P. NÄNNY (1951, S. 166) aufgestellte Behauptung am Aufbau der bayerisch-österreichischen Flyschzone sei die Unterkreide nicht beteiligt, höchstens für Liechtenstein und Vorarlberg berechtigt ist. In einer freundlichen brieflichen Mitteilung von Dr. P. NÄNNY und einer mündlichen Aussprache mit Dr. R. BLASER wurde uns bestätigt, daß die durch zahlreiche Dünnschliffe mit oberkretazischen Foraminiferen (Globotruncanen usw.) belegte Einstufung der Flyschkalkgruppe und der Quarzitgruppe der Oberstdorfer Decke im Allgäu und Vorarlberg [E. KRAUS, 1932 (a), S. 89 ff.] in die Oberkreide, nur für das oben erwähnte Verbreitungsgebiet dieser vermeintlichen tektonischen Einheit gilt. Es handelt sich also um eine lokale Besonderheit, genau so, wie es auch im östlichen Teil der Flyschzone der Ostalpen weite Gebiete gibt, in denen die Unterkreide aus tektonischen Gründen nicht sichtbar ist. Die Möglichkeit des Vorkommens von echtem Unterkreideflysch in Gebieten außerhalb von Vorarlberg und Liechtenstein wurde von den Herren Dr. P. NÄNNY und Dr. R. BLASER als durchaus möglich hingestellt.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Durch eine im Sommer 1953 gemeinsam mit den Herren Dr. W. PLÖCHINGER und Dr. S. PREY (Geologische Bundesanstalt Wien) durchgeführte Begehung des von F. ALLEMANN, R. BLASER und P. NÄNNY (1951, S. 165) beschriebenen Profils zwischen dem Gerachsattel und dem Uentschenjoch, das ist der Kamm zwischen dem Kleinen Walsertal und dem Tal der Bregenzer Ache, konnten wir uns davon überzeugen, daß die von den Schweizer Autoren gegebene Gliederung des Vorarlberger Flysches petrographisch und serienmäßig mit unserer Flyschgliederung gut übereinstimmt. Die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Schichtglieder zeigt am besten die nachstehende Tabelle:

Alter	Vorarlberg	Raum N Salzburg
Maastricht	Fanola-Serie	Mürbsandsteinführende Oberkreide
Campan	Planknerbrücke-Serie	Zementmergel
Unteres Senon	Plankner-Serie	
Turon	Schwabbrünnen-Serie	Reiselsberger Sandstein
Cenoman	Basisserie	Untere bunte Schiefer
Unterkreide	? „Wildflysch" (z. T.)	Gault (dunkle Schiefer)
	fehlt	Neokom (Mergel und Mergelschiefer)

Die Übereinstimmung der oberen Stufen bis zum Reiselsberger Sandstein ist eine sehr vollkommene. Daß die Zementmergelserie vielfach in einen unteren dünnbankigen und einen höheren dickbankigen Schichtstoß gegliedert werden kann, in gleicher Weise wie dies bei der Planknerbrücke-Serie und der Plankner-Serie der Fall ist, wurde bereits von S. PREY (1950, S. 142) betont.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß von E. KRAUS [1932 (a), Tafel III und IV] die angebliche Überschiebung zwischen der Sigiswanger und Oberstdorfer Decke an die Grenze diesen beiden Serien gelegt worden ist. Die zweifellos stellenweise vorhandene tektonische Beanspruchung an dieser Grenze hat aber nur eine lokale Bedeutung, so wie ja häufig Abscherungen zwischen einem dünnbankigen Schichtstoß (Plankner-Serie) und einem dickbankigen, massigen Schichtstoß (Planknerbrücke-Serie) zu beobachten sind. Die mikropaläontologischen Befunde lassen keinen Zweifel darüber, daß eine einheitliche Schichtfolge vorliegt, wie sie schon vor langer Zeit von M. BLUMENTHAL (1936, S. 198 ff.) für den Vorarlberger und Allgäuer Flysch vermutet worden ist.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die geringmächtigen Unteren bunten Schiefer unseres Arbeitsgebietes entsprechen nur teilweise der mächtigen Basisserie des Westens. Die Übereinstimmung wird aber besser, wenn man die von P. SCHMIDT-THOMÉ (1939, S. 276) beschriebenen hellen Kieselkalke und Mergel des sogenannten „Oberen Gaults" im Raume zwischen Bergen und Teisendorf, W Salzburg, in den Vergleich einbezieht.

Die im Bereich des Gerachsattels zwischen der Basisserie und dem Helvetikum als Wildflysch beschriebenen schwarzen Schiefer, haben eine große Ähnlichkeit mit unserem Flyschgault, eine Meinung, die bereits auch von S. PREY (1954, S. 63) zum Ausdruck gebracht worden ist. Indirekt wurde diese Ähnlichkeit auch schon von E. KRAUS [1932 (b), S. 49 und 55—56] bestätigt, doch wurde von ihm in umgekehrter Weise der Gaultflysch des Surtales (P. SCHMIDT-THOMÉ, 1939, S. 277) mitsamt den Eschbannhauser Konglomeraten, ebenso wie auch der Gaultflysch N Salzburg für Wildflysch gehalten.

Da die Zugehörigkeit unserer Gaultschiefer zur Flyschserie auf Grund ihrer Lage zwischen dem fossilführenden Neokommergel bzw. Breccien und dem Oberkreideflysch außer jedem Zweifel steht, würde es uns sehr angebracht erscheinen, wenn man die ganze Wildflyschfrage in Vorarlberg und im Allgäu von diesem Gesichtspunkt aus nochmals untersuchen würde.

Die Altersbestimmung der unteren Flyschkalkgruppe des Faltenbachtobels E Oberstdorf als Unterkreide (Apt) auf Grund eines Fundes von *Orbitolina lenticularis* BLBG. durch E. KRAUS [1932 (a), S. 106], scheint uns wegen des streichenden Zusammenhanges dieses Schichtstoßes mit der Planknerbrücke-Serie des Kammes zwischen Gerachsattel und Uentschenjoch um so mehr als zweifelhaft, als S. PREY [1952 (c), S. 95] aus dem obersenonen Flysch von Muntigl, N Salzburg, dessen Alter durch Inoceramen und Ammoniten belegt ist, abgerollte Orbitolinen beschrieben hat.

Die großtektonische Einordnung des bayerisch-österreichischen Flysches ist dagegen ein von der oben erörterten stratigraphischen Altersfrage gänzlich unabhängiges Problem. In diesem Punkte scheint es F. ALLEMANN und R. BLASER (1950, S. 195) gelungen zu sein (vgl. dazu auch P. NÄNNY 1948, S. 117 und 119 ff., und F. ALLEMANN, R. BLASER und P. NÄNNY 1951, S. 168), die Unhaltbarkeit der von M. RICHTER (1953, S. 506—507) und seinen Schülern vertretene Gleichsetzung der bayerisch-österreichischen Flyschzone mit der Falknisdecke bzw. mit dem Flysch der Tassnadecke des Engadiner Fensters (J. CADISCH 1946, S. 108) trotz unbestreitbarer fazieller Analogien bewiesen zu haben. Nach diesen neuen Untersuchungen steht der bayerisch-österreichische Flysch

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

im alpinen Bauplan zwischen dem Hochhelvetikum [= Liebensteiner Decke [6])] und dem Pennin und ist daher als Ultrahelvetikum anzusprechen [vgl. E. KRAUS 1932 (a) und (b); F. TRAUTH 1948, S. 152]. Da die faziellen Beziehungen desselben zu den penninischen Prätigauschiefern enger sind als jene zum Hochhelvetikum, wird der ultrahelvetische Sedimentationsbereich eng an jenen des Pennin angeschlossen, eine Deutung, welche auch von M. RICHTER (1937, S. 154) in Erwägung gezogen worden ist.

Aus all diesen Gründen erscheint es uns daher besser, in Zukunft die Bezeichnung „Tristelschichten" für das Flyschneokom zu vermeiden, da trotz der vorhandenen stratigraphischen Analogien, wie solche ja vielfach zwischen altersgleichen Schichten verschiedener tektonischer Einheiten festgestellt worden sind, eine primäre Trennung der Ablagerungsräume zwischen den echten Tristelschichten des Unterostalpins und dem ultrahelvetischen Flyschneokom bestanden haben dürfte.

b) Gaultflysch.

Der bereits mehrfach beschriebene Gaultflysch (vgl. M. RICHTER—G. MÜLLER-DEILE 1940, S. 418; E. KRAUS 1944, S. 182; S. PREY 1951, S. 124) besteht auch in unserem Aufnahmsgebiet aus dunkelgrünen bis schwarzen, lagenweise grünen Tonschiefern, welche mit grauen, in verwittertem Zustand braunen, feinkörnigen Sandsteinen und charakteristischen grünen, glasigen, glaukonitreichen, quarzitischen Sandsteinen (= „Ölquarzite") wechsellagern. In basalen Lagen, unmittelbar im Hangenden des kalkigen Flyschneokoms finden sich zahlreiche, bis mehrere Meter mächtige Lagen von kalkig zementierten, mitunter ziemlich groben polygenen Breccien, welche jenen in den hangendsten Lagen des Neokoms mehr oder weniger vollständig gleichen (G. MÜLLER-DEILE 1940, S. 334 ff.). Es zeigt sich also, daß die Schüttung der polygenen Breccien ein Ereignis ist, welches von dem Wechsel der mergeligen zur tonigen Fazies an der Grenze zwischen Neokom und Gault unabhängig ist. In höheren Horizonten des Gault fehlen jedoch die Breccien.

2. Oberkreide.

c) Untere bunte Schiefer (Cenoman).

Die zwischen dem typischen Flyschgault und dem zumeist als Cenoman angesprochenen Reiselsberger Sandstein (M. RICHTER 1937, S. 137; S. PREY 1951, S. 124 u. a.) gelegenen Unteren bunten Schiefer lassen sich in unserem Arbeitsgebiet nur an einigen

[6]) Von M. Richter (1937, S. 153) und A. Custodis und P. Schmidt-Thomé (1939, S. 368 ff.) wird die Liebensteiner Decke, und nur diese, als Ultrahelvetikum bezeichnet.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

wenigen Stellen und auch dort wegen schlechter Aufschlußverhältnisse nur in Spuren nachweisen. So fanden sich im dichten Jungwald NNE vom Tannberggipfel, ca. 50 m N der Liegendgrenze der Zementmergel der Oberkreide, in Tierbauten und Wegeinschnitten ziegelrote Tonschiefer. Der in diesem Profil vermutlich aus tektonischen Gründen fehlende Reiselsberger Sandstein liegt bei weiter westlich gelegenen Aufschlüssen (neue Straße N Hallerbauer) im Hangenden dieser roten Schiefer. In anderen besser aufgeschlossenen Profilen, z. B. im Graben NW Buchberggipfel (795 m, SE Feichten), grenzen die Zementmergel der Oberkreide anscheinend mit tektonischem Kontakt unmittelbar an dunkle Tonschiefer. An der NW-Flanke des Haunsberges treten zwischen den Reiselsberger Sandsteinen und dem liegenden Neokommergel in kleinen Anrissen (ca. 380 m NE Kote 461, ESE Weitwörth) rote und grüne Tonschiefer auf, welche höchstwahrscheinlich auch zu den Unteren bunten Schiefern zu stellen sind. Andere, benachbarte Aufschlüsse zeigen typische schwarze Tonschiefer des Gault, so daß man den Eindruck bekommt, daß hier eine, der schlechten Aufschlußverhältnisse wegen, nur grobschematisch zu trennende tektonische Mischzone vorliegt.

Während M. RICHTER in einer früheren Arbeit (1933, S. 496) und H. BLUHER (1935, S. 27) die Unteren bunten Schiefer auf Grund ihrer Mikrofauna bereits zur Oberkreide rechneten, wurden dieselben in der Folgezeit wegen des Schichtzusammenhanges mit den liegenden Gaultschiefern als Obergault zur Unterkreide gerechnet (A. CUSTODIS 1936, S. 8; M. RICHTER 1937, S. 137; P. SCHMIDT-THOMÉ 1939, S. 278). Das Auftreten zahlreicher, für Oberkreide sprechender Foraminiferen in den von uns untersuchten Proben, sowie die Ergebnisse der in letzter Zeit von Schweizer Geologen vorgenommenen mikropaläontologischen Flyscharbeiten, führt uns jedoch dazu, die auf H. BLUHER zurückgehende stratigraphische Einordnung der Unteren bunten Schiefer in die Oberkreide für richtiger zu halten. Die Arbeiten von F. ALLEMANN und R. BLASER (1950, S. 191) haben gezeigt, daß die mit unserem Reiselsberger Sandstein bzw. Hauptflyschsandstein zu parallelisierende Schwabbrünnen-Serie in Vorarlberg und Liechtenstein in das Turon zu stellen ist. Die im Liegenden des Reiselsberger Sandsteines folgenden Unteren bunten Schiefer müssen daher mit der in das Cenoman gestellten „Basis-Serie" (F. ALLEMANN, R. BLASER und P. NÄNNY, 1951, S. 160) parallelisiert werden. Im benachbarten bayerischen Sulzberggebiet wurde von P. SCHMIDT-THOMÉ (1939, S. 278) im Liegenden der eigentlichen bunten Schiefer eine bis über 100 m mächtige Serie von Kieselkalk und Mergelschiefer beschrieben, welche in unserem Untersuchungsgebiet fehlt. Sehr wahrscheinlich entspricht dieser, als „kalkiges Obergault"

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

angesprochener Schichtstoß, den kalkigen Lagen der cenomanen Basserie von F. ALLEMANN, R. BLASER und P. NÄNNY (1951, S. 160).

d) Reiselsberger Sandstein (Turon).

Graue, in verwittertem Zustand gelbbraune, kalkig gebundene, dickbankige, mittel- bis grobkörnige, etwas glimmerige Sandsteine des Reiselsberger Niveaus fanden sich in einem etwa 45 m mächtigen längeren Zug an der NW-Flanke des Haunsberges und in einer 20—30 m mächtigen, im Streichen nicht anhaltenden Linse im Einschnitt der neuen Straße von Spanswag nach Petersham, NW vom Gehöft Hallerbauer (W Tannberggipfel). Die aus dem feinkörnigen Bindemittel auffällig hervortretenden, meist gut gerundeten Quarzkörner zeigen einen Durchmesser von maximal 5 mm. Fast immer finden sich auch Feldspatkörner, sowie feine, nicht näher bestimmbare Schieferbrocken. Petrographisch besteht die denkbar beste Übereinstimmung mit typischen Aufschlüssen von Reiselsberger Sandstein (= Hauptflyschsandstein), z. B. N Bad Wiesee am Tegernsee bzw. bei Oberzollbrücke, NW Sonthofen im Allgäu.

Am W-schauenden Steilhang SW Kote 673 m, WNW vom Haunsberggipfel (833 m) fanden sich in einer besonders grobkörnigen Lage des Reiselsberger Sandsteins zahlreiche Echinodermenreste, darunter ein 12 mm langer Seeigelstachel, sowie mehrere Bivalvensplitter, vermutlich von *Ostrea sp.* Bei M. RICHTER und G. MÜLLER-DEILE (1940, Tafel 16) sind am Haunsberg, Buchberg und Tannberg Reiselsberger Sandsteine schematisch ausgeschieden. Diese Angaben stimmen hinsichtlich des Haunsberges und Tannberges mit unseren Beobachtungen gut überein. Am Buchberg S Mattsee konnte jedoch an der Grenze zwischen dem Gaultschiefer und dem Zementmergel der Oberkreide kein entsprechender Sandsteinhorizont gefunden werden.

Im Hangenden des Reiselsberger Sandsteines ist in unserem Gebiet ein dem Oberen bunten Schiefer (M. RICHTER und G. MÜLLER-DEILE 1940, S. 419) entsprechendes Schichtglied allem Anschein nach nicht ausgebildet. Man kann vielmehr an der NW-Flanke des Haunsberges nördlich und südlich des oben beschriebenen Aufschlusses von grobkörnigen Reiselsberger Sandstein mit Fossilresten einen durch bankweise Wechsellagerung sich vollziehenden Übergang aus den Reiselsberger Sandsteinen in die Zementmergel der Oberkreide beobachten. Ähnliche Übergänge vom Reiselsberger Sandstein in die Zementmergel, ohne Zwischenschaltung von Oberen bunten Schiefern, sind auch von H. BLUHER (1935, S. 30 ff.) in Oberbayern und von B. PLÖCHINGER (1951, S. 99) in Vorarlberg beschrieben worden.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

e) Zementmergel (Senon).

Das Einsetzen der Zementmergel der höheren Oberkreide ist in allen untersuchten Profilen scharf und unverkennbar. Vielfach scheint aber der Kontakt ein tektonischer zu sein. Die Zementmergelserie besteht auch in ihren basalen Teilen aus grauen und gelblichgrauen, dickbankigen, muschelig brechenden Mergeln, welche mit dünnplattigen Mergelschiefern wechsellagern. Sandsteinzwischenlagen sind, abgesehen von jenen im Übergang zum liegenden Reiselsberger Sandstein (siehe oben) in den oberen Horizonten der Zementmergelserie ziemlich selten. Die von S. PREY (1950, S. 142; 1951, S. 124 ff.) und anderen Autoren beschriebenen, dünnbankigen Zementmergel-Basisschichten scheinen in dem von uns untersuchten Gebiet zu fehlen.

f) Mürbsandsteinführende Oberkreide (Senon).

Im Raume der Ortschaft Sulzberg NE von Haunsberg (833 m), sowie im Spielberggraben WSW Obertrum tritt im Hangenden der typische Zementmergel, eine mehrfach wechselnde Folge von dunkelgrauen und graugrünen, mitunter auch ziegelroten Tonschiefern und grauen bzw. gelblichgrauen, fein- bis mittelkörnigen, glimmerigen Mürbsandsteinen auf. Kalksandsteine und feste Mergel, welche jenen der typischen Zementmergelserie sehr ähnlich sind, finden sich stellenweise als geringmächtige Zwischenlagen. Allem Anschein nach ist diese hangende Gesteinsgruppe, deren Verbreitung gegen S von uns nicht mehr weiter verfolgt worden ist, ein Äquivalent der von S. PREY (1950, S. 139; 1951, S. 125) weiter im E und im Bereich der klassischen Fossilfundpunkte von Muntigl und Bergheim (N Salzburg), (S. PREY 1952, S. 96), im Hangenden der eigentlichen Zementmergel beschriebenen Mürbsandsteinführenden Oberkreide. G. GÖTZINGER (1951 a, S. 36) parallelisierte die Schichten des Sulzberggrabens mit den oberen bunten Mergeln. Dies dürfte nicht zutreffend sein, da die Schichten im Sulzberggraben trotz mehrfacher spitzwinkeliger Verfaltung eindeutig im Hangenden der massigen Zementmergel liegen, was besonders deutlich die Zementmergelaufschlüsse mit SE-Fallen NW Knolled und im obersten Sulzberggraben, W Kote 632 m zeigen. Die von G. GÖTZINGER in derselben Arbeit (1951 a, S. 36) gegebene Deutung der gleichen, nach unseren Beobachtungen auch im Streichen zusammenhängenden Schichten im Spielberggraben (W Obertrum) als sandreiche Fazies der Flyschoberkreide (= Altlengbacher Schichten des Wiener Waldes) deckt sich mit unserer stratigraphischen Einstufung. Die liegenden Zementmergel sind NW Obertrum nirgends sicher aufgeschlossen. Da jedoch die Grundmoräne in den einzelnen Gräben dieses Raumes fast ausschließlich große Zementmergelblöcke enthält, ist ein Anstehen derselben hier sehr wahrscheinlich.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Am Buchberg, Tannberg und Irrsberg ist die Flyschoberkreide nur als Zementmergel entwickelt. Die kürzlich von G. GÖTZINGER (1950 a, S. 45) mitgeteilte Beobachtung über das Vorkommen von Gault an der W-Flanke des Irrsberges, im Graben SE Steindorf, dürfte unseres Erachtens nicht zutreffen, da typische Gaultgesteine in dem fraglichen Aufschluß nicht auftreten. Es besteht vielmehr eine sehr gute Übereinstimmung mit den auch von G. GÖTZINGER (l. c.) als Oberkreide angesprochenen Aufschlüssen im benachbarten Diesengraben.

IV. Tektonik.

Der tektonische Bau des Helvetikum und der Flyschzone im Raume N Salzburg wird von vier tektonischen Ereignissen maßgebend bestimmt. Es sind dies die Überschiebung des Alpenkörpers über die Molasse, der Falten- und Schuppenbau und die steile Aufrichtung des Helvetikum, die Überschiebung der Flyschzone über das Helvetikum und schließlich die isoklinale Verfaltung und Verschuppung der Flyschzone selbst.

1. Die Alpenrandüberschiebung.

Trotz weitgehender Verhüllung durch Moränen und andere quartäre Ablagerungen kann man im Raume N Salzburg mit großer Deutlichkeit das übergangslose Aneinanderprallen von Molasse und Helvetikum beobachten. Zu diesem regional-geologischen Argument für den Überschiebungscharakter der Alpenrandstörung können als weitere Beweise die Profile der beiden am W-Ufer des Obertrumersees, NW Mattsee gelegenen Counterflushbohrungen N 6 und 8 herangezogen werden (vgl. Tafel III, Profil 9). Die Bohrung N 6 hat folgendes geologisches Profil angetroffen:

0,00—	4,30 m	Quartär (Seesedimente)
4,30—	117,00 m	Höheres Eozän des Helvetikum (Stockletten)
117,00—	ca. 155,00 m	Oberkreide des Helvetikum (Unteres Maastricht)
ca. 155,00—	182,40 m	Oberkreide des Helvetikum (Oberes Obercampan)
		Alpenrandüberschiebung
182,40—	200,40 m	Burdigal (Schliertonmergel mit Feinsandlagen)

Die Bohrung hat unzweifelhaft die Alpenrandüberschiebung durchfahren. Das Einfallen des eozänen Stockletten bewegt sich zwischen 45—70°. Das Einfallen der Kreide beträgt rund 30°. Das überschobene Burdigal fällt wegen der Nähe der Überschiebung mit 85° ein.

Die nur etwa 60 m nördlich davon gelegene Bohrung N 8 verblieb nach Durchteufen von 9 m quartären Seesedimenten bis zu einer Endtiefe von 244,85 m in steil einfallenden (30—60°) Schliertonmergel mit Feinsandlagen des Burdigal. Aus dem Durchstoßpunkt der Überschiebungsfläche und der

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Entfernung der beiden Bohrungen ergibt sich für die Alpenrandüberschiebung ein Mindesteinfallen von 75° gegen S, wahrscheinlich ist aber das wahre Einfallen noch steiler. Dieses steile Einfallen der Alpenrandüberschiebung dürfte durch die allerjüngsten, ausklingenden Bewegungen des Alpenkörpers verursacht sein und nicht mehr dem Einfallen der ursprünglichen Überschiebungsbahn entsprechen.

Im Graben W Holzmannberg, NE Nußdorf im Oichtental, ist der basale Schlier des Burdigals unmittelbar NW der Überschiebung auf 65—85° Einfallen gegen NNW aufgerichtet. Auch das jenseits der Überschiebung anschließende Eozän (Stockletten und Adelholzener Schichten des Lutet) zeigt ein Einfallen von 62—70° und gleichzeitig eine Verdrehung um ungefähr 90° auf das Streichen der Überschiebung (vgl. F. TRAUB 1953, S. 17).

Auch im Raume N Mattsee, und zwar unmittelbar südlich des Sanatoriums, an der Abzweigung der Straße nach Fraham, wurde der Ausbiß der Alpenrandüberschiebung durch Bohrungen festgelegt (vgl. Tafel III, Profil 10). Die Bohrung Ms 2 hat das folgende Profil angetroffen:

0,00—	9,80 m	Quartär (Seesedimente)
9,80—	36,00 m	Quartär (Grundmoräne)
36,00—ca.	105,00 m	Oberkreide des Helvetikum (Obermaastricht)
ca. 105,00—	178,50 m	Oberkreide des Helvetikum (Untermaastricht)

Das Einfallen bewegte sich zwischen 30—60°. Die etwa 60 m nördlich davon gelegene Bohrung Ms 3 verblieb von der Oberfläche an bis 92,00 m im sandigen Schliertonmergel des Burdigals und bis zur Endtiefe von 188,00 m im Schliertonmergel des Aquitan. Das Einfallen betrug im oberen Teil 60—65°, im unteren Teil nur 20—30°.

Für diese beiden Bohrungen ergibt sich ein Mindesteinfallen der Alpenrandüberschiebung von 70°, doch muß auch hier mit einem wesentlich steileren Einfallen gerechnet werden.

Aus dem Raume östlich des Niedertrumersees liegen wegen starker Moränenbedeckung keine Beobachtungen über den Verlauf der Alpenrandüberschiebung vor, doch muß man aus der Lage dieser Störung im westlichen Oberösterreich auf ein Umschwenken derselben gegen ESE im Raume zwischen Niedertrum und Straßwalchen schließen.

2. Die Innentektonik des Helvetikum.

Schon F. TRAUB (1953, S. 33 ff.) hat auf die Gegensätze der Innentektonik des Helvetikum im W und E des Untersuchungsgebietes hingewiesen. Während nämlich im Gebiet von St. Pankraz im Oichtental ein mehrfacher komplizierter Falten- und Schuppenbau vorliegt, zeigt der ganze mittlere und östliche Raum, zwischen dem Teufelsgraben

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

im W und Roithwalchen im E nur eine einfache Steilstellung. F. TRAUB sucht hiefür eine Erklärung in der Vorstellung von einer jungen, bis in das Quartär reichenden Einmuldung des Oichtentales. Wir können dieser Anschauung keineswegs beipflichten. Die große Mächtigkeit des Seetons im Oichtental ist rein glazial-morphologisch zu erklären und durchaus nicht auf dieses Gebiet beschränkt. Beispielsweise wurden in der S des Trimmelkamer Kohlenreviers gelegenen, steilufrigen glazialen Rinne in mehreren Bohrungen Seetonmächtigkeiten bis zu 140 m angetroffen, ohne daß der tertiäre Untergrund dabei erreicht worden wäre. Die starke Faltung und Schuppenbildung im Helvetikum von St. Pankraz scheint uns vielmehr mit dem regionalen Vorspringen des Alpenkörpers im Raume von Salzburg zusammenzuhängen.

Der Schuppenbau im Helvetikum von St. Pankraz ist nicht nur auf das Eozän beschränkt. Die mikropaläontologischen Untersuchungen von W. SCHORS haben, wie im stratigraphischen Teil bereits näher ausgeführt worden ist, gezeigt, daß auch das mergelige Paleozän mit dem Untereozän einerseits und mit der Oberkreide andererseits mehrfach verschuppt ist. Einen weiteren, auch im Gelände sichtbaren Hinweis für eine weitgehende Verschuppung der mergeligen Serien vom Untereozän bis zur Oberkreide, liefert ein geringmächtiger Zug von Roterz im Graben ESE Oiching im Oichtental. In einzelnen größeren Blöcken, die aber ziemlich genau im Streichen liegen, ist dieser Roterzzug auch noch in den Gräben SE und ESE Waidach zu erkennen. Nach W. SCHORS ist derselbe beiderseits von WSE—ENE streichenden Tonmergeln des Untereozän begleitet. Sehr wahrscheinlich ist die Oberkante des Roterzzuges als Schuppengrenze anzusehen (siehe Tafel I, Detailkarte A).

Neue Aufschlüsse durch Bohrungen haben im Raum N Seeham und N Mattsee gezeigt, daß sich die Verschuppung in den mergeligen Schichtstößen der Oberkreide bis in diesen Raum hinein fortsetzt (vgl. Tafel III, Profil 9 und 10).

Im Raume von Eisenharting, N Seeham, zeigt das bekannte Vorkommen von Stockletten unmittelbar an der Alpenrandüberschiebung eine tektonische Störung an. Die bereits erwähnte Feststellung von F. TRAUB (1953, S. 35) über die unmittelbare Transgression der Adelholzener Schichten und des darüberfolgenden Stocklettens auf die Oberkreide bei Nußdorf, reicht zur Klärung der Lagerungsverhältnisse nicht aus. Wie das Profil 10 auf Tafel III zeigt, liegt im Raume N Seeham eine nach S fallende aufrechte Schichtfolge von mittlerem Maastricht über unteres Maastricht bis zum Obercampan vor. Die Bohrung N 6 hat aber unter dem Stockletten neuerdings unteres Maastricht und Obercampan erbohrt. Da außerdem die Tagesaufschlüsse im Stockletten bei Eisenharting ein steiles S-Fallen zeigen,

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

kann es sich bei dem Eozänvorkommen nicht um den N-Flügel einer Antiklinale handeln, sondern zwischen N 4 und N 6 muß eine Störung verlaufen, an welcher das Campan auf Stockletten aufgeschoben ist. Die Bohrung N 6 (vgl. das Profil auf S. 28) gelangte aus dem Stockletten, ohne vorher Adelholzener Schichten angetroffen zu haben, direkt in die Oberkreide. Dies kann entweder stratigraphisch als Schichtlücke oder tektonisch durch eine weitere Störung erklärt werden.

Unter Berücksichtigung der durch Bohrungen festgestellten Verschuppung des Eozän von Eisenharting muß die Lage des bereits erwähnten Eozäns bei Holzmannberg im Oichtental gleichfalls zum Teil durch Verschuppung und nicht allein durch transgressive Auflagerung erklärt werden. Der Kreideaufschluß am Eingang des Teufelsgrabens bei der Doppelmühle (F. TRAUB 1938, S. 6) gehört nach Dr. C. WICHER in das untere Maastricht. Da dieser Aufschluß in bezug auf das Streichen südlicher liegt als N 2, mit mittlerem Maastricht an der Oberfläche, ist das Vorhandensein einer weiteren Schuppenfläche wahrscheinlich.

Auch im Profil zwischen dem bekannten Kreideaufschluß am Nunerseeberg N Mattsee und der Bohrung Ms 2, das ist etwa 2 km westlich des Profiles Seeham—Eisenharting (vgl. Tafel III, Profil 10), ergeben sich Anzeichen für eine Fortsetzung der Störung zwischen N 4 und N 6. Eine von S nach N, also vom Hangenden ins Liegende genommene Probenserie entlang des Kreideaufschlusses am W-Ufer des Niedertrumersees, ergab nach einer freundlichen Bestimmung durch Dr. C. WICHER, daß der oberste Teil dieses Aufschlusses in das mittlere Maastricht, die Hauptmasse in das untere Maastricht zu stellen ist. Die Bohrung Ms 2 ergab ein Profil, welches vom Obermaastricht bis ins Untermaastricht reicht. Zwischen dem Obermaastricht von Ms 2 und dem Untermaastricht am N-Ende des Nunerseeberges ist daher mit Sicherheit eine Störung anzunehmen.

Querstörungen haben für den Innenbau des Helvetikum unseres Gebietes zweifellos eine weit größere Bedeutung, als F. TRAUB (1953, S. 35) annimmt.

Auf Grund eines kleineren Aufschlusses von Roterz SE der Kapelle von Kroisbach (vgl. oben, S. 11), welcher genau im Streichen des Roterzzuges vom Steinbruch Frauengrube liegt, wozu auch noch die Verteilung von mergeligem Untereozän und Paleozän in diesem Raum kommt, glauben wir mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen zu können, daß der Roterzzug der Frauengrube gegen den Roterzzug N der Kirche von St. Pankraz an einer NW—SE streichenden Querstörung um ca. 280 m gegen NW versetzt ist. Die von F. TRAUB (1953, S. 35) gegen diese in gemeinsamen Diskussionen bereits geäußerte Ansicht vorgebrachten faziellen Argumente, wie z. B. das Fehlen des untereozänen Lithothamnienkalkes im

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Raume von St. Pankraz bzw. die Mächtigkeitsschwankungen des Roterzes, können aber ebenso durch die Annahme von Änderungen in der Richtung des Streichens entkräftet werden.

Aus dem alternierenden Einsetzen und Verschwinden der morphologisch markant hervortretenden, mitteleozänen Nummulitenkalksandsteine kann auch im Raume von Mattsee auf das Vorhandensein von bedeutenden Querstörungen geschlossen werden [vgl. G. GÖTZINGER 1931, S. 62; K. GÖTZINGER 1937 (a), S. 21—22].

Der bekannte Eozänzug des Mattseer Wartsteines ist gegenüber dem Eozän des Teufelsgrabens um rund 700 m gegen N versetzt. Die dazugehörige Querstörung verläuft ungefähr in der Längsrichtung des Obertrumersees. Ob sich diese Störung auch noch in die Molasse hinein fortsetzt, ist allerdings fraglich.

Auf die Versetzung zwischen dem Wartstein und dem Schloßberg von Mattsee durch eine Querstörung hat bereits G. GÖTZINGER (1931, S. 62) hingewiesen. Allerdings dürften die Verhältnisse hier ziemlich kompliziert sein. Ein vorübergehender, großer Aufschluß in einer Baugrube hinter dem Haus Mattsee Nr. 33 (Konditorei Neuhofer) und ein Brunnen beim Gasthof Kapitelwirt erwiesen sich auf Grund der Mikrofauna eindeutig als Paleozän. *Es müssen daher zwischen Wartstein und Schloßberg zwei ungefähr* NNW—SSE streichende Querstörungen vorhanden sein, längs welchen ein ca. 200 m breiter Streifen um etwa 350 m gegen S versetzt ist.

Eine weitere, in der gleichen Richtung streichende Querstörung dürfte den Eozänzug zwischen Ramsos und Reitsham gegen das Roterz des Schloßberges um ca. 350 m gegen N versetzen.

In allen diesen Fällen ist anzunehmen, daß das plötzliche Ende der Züge von Nummulitenkalksandsteinen die Lage der Querstörungen anzeigt.

3. Die Überschiebung der Flyschzone über das Helvetikum.

Die Überschiebung der Flyschzone auf das Helvetikum kommt im Gelände durch das scharfe und übergangslose Nebeneinander altersverschiedener und verschiedenen Faziesgebieten entstammender Gesteine klar zum Ausdruck. Zumeist stehen einander die eozänen Stockletten des Helvetikum und der Unterkreideflysch gegenüber. Östlich von Reitsham am N-Abfall des Tannberges fehlt das Eozän und der Unterkreideflysch liegt unmittelbar über der helvetischen Oberkreide.

Außerdem kann man die Überschiebung fallweise durch eine beträchtliche Divergenz des Streichens der auf beiden Seiten desselben anstehenden Gesteine erkennen. So zeigt z. B. der Unterkreideflysch NW

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

des Haunsberges (833 m) ein Streichen WNW—ESE, während das Helvetikum von St. Pankraz in der allgemeinen Streichrichtung WSW—ENE liegt.

Eine weit auffallendere Divergenz im Streichen kann man am E-Ende des Eozänzuges zwischen Ramoos und Reitsham beobachten. Während das Helvetikum ungefähr E—W streicht, zeigt das Neokom und Gault der Flyschzone am W-Ende des Tannberges ein Streichen von SW—NE bis WSW—ENE. Im westlichen Teil des Tannbergzuges biegt das Streichen des Flysches wieder in die E—W-Richtung zurück. Diese Erscheinung, wie auch das starke Vorspringen der Flyschzone bei Reitsham gegen N und die damit verbundene plötzliche Verschmälerung der helvetischen Zone, erweckt den Eindruck, daß an dieser Stelle ein Teil der Flyschzone besonders weit gegen N bzw. NW vorgestoßen ist. Die beiden kleinen, im Randsaum des Flysches liegenden isoklinalen Helvetikumfenster S Laßberg (vgl. S. 6) sprechen gleichfalls für diese Vorstellung.

E von Laßberg verengt sich die helvetische Zone immer mehr und mehr. W Roithwalchen konnten wir zwar noch ein kleines Vorkommen helvetischer Oberkreide neu auffinden (vgl. S. 6), aber es ist hier keine Spur von Eozän mehr zu beobachten. E von Straßwalchen dürfte der Flysch direkt an die Molassezone heranreichen.

Im stratigraphischen Teil wurde bereits darauf hingewiesen (vgl. S. 15), daß der Überschiebungsrand der Flyschzone über das Helvetikum fast immer von charakteristischen rotbraunen, zum Teil grüngefleckten Ton- bis Mergelschiefern von vorwiegend oberkretazischem Alter begleitet wird. Diese mit den ultrahelvetischen Gesteinen der Liebensteiner Decke des Allgäus (A. CUSTODIS und P. SCHMIDT-THOMÉ 1939, S. 341 ff.) bzw. mit der aus dem östlichen Oberösterreich und dem angrenzenden Niederösterreich beschriebenen Buntmergelserie (S. PREY 1952 a, S. 42—43) verglichenen Schichten, bilden sehr wahrscheinlich eine eigene tektonische Einheit von geringer Mächtigkeit. Paläogeographisch ist die Buntmergelserie nach S. PREY (1953, S. 339 ff.) südlich an den helvetischen Faziesbereich anzuschließen. Durch die Überschiebung der Flyschzone wurden die Buntmergel aus größerer Entfernung als eine Art von Gleithorizont nach N verschleppt.

In diesem Zusammenhang ist es interessant zu betonen, daß das etwa 750 m vom Überschiebungsrand entfernte Helvetikum im Steinbachgraben NW von Tannberg (784 m) Oberkreide in Buntmergelfazies enthält, während die beiden helvetischen Fenster S Laßberg, deren Entfernung vom Überschiebungsrand nur etwa 300 m beträgt, randlich aufgeschürftes Helvetikum der Normalfazies zeigen. Auch daraus kann man auf einen stärkeren örtlichen, vielleicht jüngeren Vorstoß des Tannberggebietes schließen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die paläogeographische Deutung der Buntmergelserie als südliches Äquivalent des Helvetikum bedeutet in stratigraphischer Hinsicht eine Rückkehr zu der viele Jahre hindurch für unrichtig gehaltenen Auffassung von K. GÖTZINGER [1937 (a), S. 6 ff., und 1937 (b), S. 230 ff.]. Dagegen ist die von diesem Autor versuchte tektonische Deutung der bunten Mergel des Oberndorfer und Gasteiner Grabens als überkippter S-Flügel einer großen Synklinale von Helvetikum, mit Paleozän und Eozän in der Mitte, durch den Nachweis zahlreicher aufrechter Schuppen im Eozän von St. Pankraz als endgültig widerlegt zu betrachten.

4. Die Innentektonik der Flyschzone.

Im Ganzen gesehen, zeigt die Flyschzone N Salzburg einen isoklinal gefalteten bzw. geschuppten, meist steil S-fallenden Bau. Während innerhalb des mächtigen Oberkreideflysches, besonders in der einförmigen Zementmergelserie und der Mürbsandstein führenden Oberkreide, Einzelheiten nur bei besonders günstigen Aufschlußverhältnissen erkennbar sind, erlaubt die markante petrographische Verschiedenheit zwischen den Neokommergeln und den Gaultschiefern eine genauere Auflösung der Schuppentektonik. Im allgemeinen kann man in den Flyschinselbergen des Haunsberges, Buchberges und Tannberges eine höhere Schuppe mit mehr oder weniger normaler Schichtfolge vom Neokom bis zur Oberkreide erkennen (z. B. im Profil Haunsberg—Graben E Gastein oder Buchberg—Ortschaft Römersberg (S Mattsee) oder Tannberg—Kittgraben). Im einzelnen ist das basale Neokom an vielen Stellen aufgespalten und zeigt besonders im E-Teil des Tannberges eine deutliche tektonische Verdoppelung.

Diese höhere Schuppe ist fast immer von einem mehr oder minder mächtigen Zug von Gaultschiefern unterlagert, welcher den Raum bis zur Überschiebung auf das Helvetikum einnimmt. Unmittelbar am Überschiebungsrand kann man nur S Laßberg (NNW Tannberg) Neokom beobachten. Im allgemeinen ist das Neokom dieser tiefsten Flyschschuppe fast immer abgeschert, da ja die weicheren Gaultschiefer eine weitaus bessere Beweglichkeit besitzen als die starren Neokommergel. Ähnliche Abscherungsvorgänge dürften auch innerhalb der Flyschserie vorkommen. NW vom Haunsberg (833 m) weisen die Gaultschiefer zwischen dem fossilführenden Neokom und dem Reiselsberger Sandstein nur eine geringe Mächtigkeit auf und keilen schließlich gegen E gänzlich aus, was wahrscheinlich durch Abscherung zu erklären ist. Ob weiters das stellenweise Fehlen des Reiselsberger Sandsteines bzw. der diesen unterlagernden Unteren bunten Schiefer (z. B. N Buchberg oder NE Tannberg) stratigraphische oder tektonische Ursachen hat, ist wegen der schlechten Aufschlüsse

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

schwer zu entscheiden. Andererseits muß bei einzelnen, besonders mächtigen Gaultschieferzügen auch mit tektonischen Wiederholungen gerechnet werden. Im Steinbachgraben, NW des Tannberggipfels (784 m), konnte z. B. beobachtet werden, daß die Lebensspuren und Fließwülste an den Grenzen der quarzitischen Sandsteine und der dunklen Schiefer bald auf der N-schauenden, bald auf der S-schauenden Schichtfläche zu finden sind.

Im Lochnerwald, NW des Tannberggipfels, ist an den besonders mächtigen Neokommergeln eine deutliche Querstörung zu beobachten, durch welche der östliche Teil des Neokomzuges um etwa 300 m gegen N versetzt ist. Ob auch andere größere Querstörungen innerhalb der Flyschzone vorkommen, ist wegen der schlechten Aufschlüsse und der Einförmigkeit, besonders des Oberkreideflysches, ungewiß. Mit großer Wahrscheinlichkeit dürfte aber die oben beschriebene große Querstörung in der Längsrichtung des Obertrumersees (vgl. S. 32) auch noch den nördlichsten Teil der Flyschzone um ca. 400 m versetzen, da das Streichen des Unterkreideflysches am W-Abfall des Buchberges (796 m) sich am anderen Ufer des Sees in das von Eozän eingenommene Gebiet des Teufelsgrabens fortsetzt.

V. Zusammenfassung.

Das Helvetikum und der angrenzende N-Saum der Flyschzone wurde zusammen mit der nördlich anschließenden Molasse im Raum N Salzburg, zwischen der Salzach im W und dem Irrsee im E, durch eine genaue Detailkartierung, ergänzt durch eine Anzahl von stratigraphischen Flachbohrungen, neu untersucht. Folgende, über den bisherigen Stand des Wissens von Stratigraphie und Tektonik dieses bereits mehrfach bearbeiteten Gebietes hinausgehende neue Ergebnisse wurden dabei erzielt:

1. Die helvetische Oberkreide kann mit Hilfe von Mikrofaunen in mehrere Stufen, vom Obercampan bis zum oberen Maastricht, gegliedert werden.

2. Das Paleozän des Oichtentales im Sinne von F. TRAUB (1953, S. 7 ff.) muß auf Grund mikropaläontologischer Untersuchungen in einen bei Paleozän verbleibenden Anteil mit reichen Kalkschalerfaunen und in einen untereozänen Anteil mit *Thurammina papillata* (BRADY) aufgeteilt werden.

3. Das Neokomalter (Untervalendis [Berrias]—Unteres Hauterive) einer Serie von Mergeln, Sandsteinen und Breccien im stratigraphisch tiefsten Teil des Flysches, konnte durch Funde von Aptychen und Belemniten an mehreren Stellen festgelegt werden. Damit ist zusammen mit Fundpunkten gleichaltriger Fossilien in Oberbayern, sowie in Ober- und Niederösterreich erneut bewiesen worden, daß große Teile der

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Flyschzone der Ostalpen Unterkreide enthalten. Die Einstufung des gesamten Flysches in Vorarlberg und Liechtenstein in die Oberkreide auf Grund von mikropaläontologischen Untersuchungen (F. ALLEMANN, R. BLASER und P. NÄNNY, 1951, S. 166) ist nur für dieses Gebiet berechtigt. Die Unterkreide scheint im W, ebenso wie dies in verschiedenen Teilen der östlichen Flyschzone der Fall ist, aus tektonischen Gründen zu fehlen.

4. Im Bereich des Helvetikum des Oichtentales wurde mikropaläontologisch festgestellt, daß nicht nur das mittlere und höhere Eozän verfaltet und verschuppt ist, sondern auch die mergeligen Serien des Untereozän, Paleozän und der Oberkreide. Teilweise reicht diese Verschuppung bis in den Raum von Mattsee.

5. Die Überschiebung des Helvetikum über die Molasse konnte durch eine Bohrung (N 6) bei Fraham W Mattsee direkt nachgewiesen werden.

6. Für die Überschiebung der Flyschzone über das Helvetikum sprechen drei kleine, neu aufgefundene, isoklinal eingeschuppte tektonische Fenster von Helvetikum innerhalb der Flyschzone. Außerdem äußert sich die Überschiebung durch Divergenzen im Streichen im Grenzbereich beider Einheiten und durch das Auftreten der oberkretazisch bis eozänen Buntmergelserie am Überschiebungskontakt. Diese entstammt vermutlich einem südlicheren Faziesbereich des Helvetikum und wurde durch die Überschiebung nach N verschleppt.

7. In der Flyschzone konnte, namentlich im Bereich der Unterkreide, Schuppenbau beobachtet werden.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 14. Dezember 1956.

VI. Literatur.

Aberer, F., und Braumüller, E.: Die miozäne Molasse am Alpennordrand im Oichten- und Mattigtal nördlich Salzburg. — Jahrb. Geol. B.-A. Wien **92**, 1947, S. 129—145, Wien 1949.

Allemann, F., und Blaser, R.: Vorläufige Mitteilungen über die Flyschbildungen im Fürstentum Liechtenstein. — Eclog. Geol. Helv. **43**, Nr. 2, S. 187—200, Basel 1950.

Allemann, F., Blaser, R., und Nänny, P.: Neuere Untersuchungen in der Vorarlberger Flyschzone. — Eclog. Geol. Helv. **44**, Nr. 1, S. 159—168, Basel 1951.

Bettenstaedt, F.: Paläogeographie des nordwestdeutschen Tertiär mit besonderer Berücksichtigung der Mikropaläontologie. — Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland, S. 143—172, Hannover 1949.

Blüher, H. J.: Molasse und Flysch am bayerischen Alpenrand zwischen Ammer und Murnauer Moos. — Abh. Geol. Landesunt. bayr. Oberbergamt, Heft 16, S. 7—55, München 1935.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Blumenthal, M.: Kurze Notiz über die stratigraphisch-tektonische Aufteilung der ultrahelvetisch-austriden Grenzzone in Vorarlberg und im Allgäu. — Jahrb. Geol. B.-A. Wien 86, S. 197—201, Wien 1936.

Bolli, H.: Zur Altersbestimmung von Tertiärschiefern aus dem Helvetikum der Schweizer Alpen mittels Kleinforaminiferen. — Eclog. Geol. Helv. 43, Nr. 2, S. 13—114, Basel 1950.

Braumüller, E.: Wien 1949, siehe Aberer, F., und Braumüller, E.

Bülow-Trummer, E.: Fossilium Catalogus. I. Animalia Pars 11 Ceph. dibranch. Berlin 1920.

Cadisch, J.: Über den Flysch der Tasna-Decke (Unterengadin). — Eclog. Geol. Helv. 39, S. 105—109, Basel 1946.

Custodis, A.: Geologie des Alpenrandes zwischen Hindelang und der Wertach im Allgäu. — Diss. Bonn, Würzburg 1936.

Custodis, A., und Schmidt-Thomé, P.: Geologie der bayerischen Berge zwischen Hindelang und Pfronten im Allgäu. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 80, Abt. B, S. 307—463, Stuttgart 1939.

Frauscher, K. F.: Ergebnisse einiger Exkursionen im Salzburger Vorlande, mit besonderer Berücksichtigung der Eozän- und Kreideablagerungen in der Umgebung von Mattsee. — Verh. Geol. R.-A. 1885, S. 173—183, Wien 1885.

— Das Untereozän der Nordalpen und seine Fauna. — Denkschrift d. k. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. 51, S. 226, Wien 1885.

Fugger, E.: Das Salzburger Vorland. — Jahrb. Geol. R.-A., Wien 49, S. 287—428, Wien 1899.

Ganss, O.: Geologische Exkursionen in die Berchtesgadener Alpen. In: Jahrhundertfeier des Bayr. Geol. Landesamtes. — Geologica Bavarica Nr. 6, S. 72—90, München 1951.

Götzinger, G.: Aufnahmsbericht über Blatt Salzburg (4850). — Verh. Geol. B.-A. Wien 1931, S. 60—63, Wien 1931.

— Aufnahmsbericht über Blatt Salzburg (4850). — Verh. Geol. B.-A. 1934, S. 37—40, Wien 1934.

— Aufnahmsbericht über Blatt Salzburg (4850). — Verh. Geol. B.-A. 1935, S. 38—40, Wien 1935.

— Aufnahmsbericht über Blatt Salzburg (4850). — Verh. Geol. B.-A. 1936, S. 35—38, Wien 1936 (a).

— Das Salzburger Haunsberggebiet zwischen Oichtental und Obertrumersee. — Verh. Geol. B.-A. 1936, S. 86—92, Wien 1936 (b).

— Aufnahmsbericht über Blatt Salzburg (4850). — Verh. Geol. B.-A. 1937, S. 37—41, Wien 1937.

— Abriß der Tektonik des Wienerwaldflysches. — Berichte d. Reichsamtes f. Bodenforschung 1944, S. 73—80, Wien 1944.

— Aufnahmsbericht auf Blatt Salzburg (1947). — Verh. Geol. B.-A. 1948, S. 45—46, Wien 1950 (a).

— Bericht über Geologische Kartierungen (1948) auf den Blättern Salzburg W und E usw. — Verh. Geol. B.-A. 1949, S. 49—53, Wien 1950 (b).

— Bericht der Arbeitsgemeinschaft (1949) Flysch, Helvetikum, Molasse (Blatt Salzburg und Straßwalchen). — Verh. Geol. B.-A. 1949, S. 33—37, Wien 1951 (a).

— Bericht (1949) über geologische Aufnahmen auf den Blättern Salzburg und Straßwalchen. — Verh. Geol. B.-A. 1950—51, S. 56—62, Wien 1951 (b).

— Zur Morphologie der Salzburger Flyschberge. — Geogr. Studien, Festschr. f. Johann Sölch, S. 36—51, Wien 1951 (c).

Götzinger, G., und Becker, H.: Zur geologischen Gliederung des Wienerwaldflysches. — Jahrb. Geol. B.-A. 82, S. 343—396, Wien 1932.

— Zur Stratigraphie des Wienerwaldflysches östlich der Traisen. — Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Wien. math.-nat. Kl. 1933, Nr. 3, Wien 1933.

— Neue geologisch-stratigraphische Untersuchungen im Flysch des Wienerwaldes. — Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. 1934, Nr. 3, 6 Seiten, Wien 1934.

Götzinger, K.: Eine neue Eozänfauna im Haunsberggebiet. — Verh. Geol. B.-A. 1936, S. 93—95, Wien 1936.

— Oberkreide und Palaeogen in der Umgebung von Salzburg und Gmunden. — Dissertation philosoph. Fakultät d. Universität Wien, 61 Seiten, 1937 (a).

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

— Zur Kenntnis der helvetischen Zone zwischen Salzach und Alm. — Verh. Geol. B.-A. 1937, S. 230—235, Wien 1937 (b).

Hagn, H.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen im Helvetikum und Flysch des Gebietes Neubeuern am Inn (Oberbayern). Geologica Bavarica Nr. 22, S. 1—136, München 1954.

Hauer, F., Ritter von: Über die Eozängebilde im Erzherzogthume Österreich und in Salzburg. — Jahrb. Geol. R.-A. 9, S. 103—137, Wien 1858.

Herbst, G.: Zur Geologie der bayerischen Flyschzone. — Abh. Preuß. Geol. Landesanst. Neue Folge, Heft 187, S. 1—61, Berlin 1938.

Jaeger, R.: Grundzüge einer stratigraphischen Gliederung der Flyschbildungen des Wienerwaldes. — Mitt. Geol. Ges. Wien 7, S. 122—172, Wien 1914.

Klasz, I. De: Einige neue oder wenig bekannte Foraminiferen aus der helvetischen Oberkreide der bayerischen Alpen südlich Traunstein (Oberbayern). — Geologica Bavarica Nr. 17, S. 223—244, München 1953.

— Zur Kenntnis der ostalpinen Oberkreidestratigraphie. — Neues Jb. f. Geol. u. Pal. Monatshefte, 1956, S. 410—419, Stuttgart 1956.

Klasz, I. De, und Knipscheer, H. G. C.: Die Foraminiferenart *Reussella szajnochae* (GRZYBOWSKIJ), ihre systematische Stellung und regionalstratigraphische Verbreitung. — Geol. Jb. 69, S. 599—610, Hannover 1954.

Kraus, E.: Der nordalpine Kreideflysch. — Geol. u. paläontol. Abh. Neue Folge 19, Heft 2, S. 63—200, Jena 1932 (a).

— Der bayerisch-österreichische Flysch. — Abh. Geol. Landesunt. bayer. Oberbergamt, Heft 8, München 1932 (b).

— Über den Flysch und den Kalkalpenbau von Oberdonau. — Jahrb. Ver. f. Landeskunde u. Heimatpflege usw. (Jahrb. d. oberösterr. Musealvereines) 91, S. 179—254, Linz 1944.

Kühn, O., und Zinke, G.: Die helvetische Kreide von Mattsee. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 81, S. 327—348, Stuttgart 1939.

Lipold, M.: Über fünf geologische Durchschnitte in den Salzburger Alpen. — Jahrb. Geol. R.-A. 2, Heft 3, S. 108—121, Wien 1851.

Müller-Deile, G.: Flyschbreccien in den Ostalpen und ihre paläogeographische Auswertung. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 84, Abt. B, S. 330—378, Stuttgart 1940.

Nänny, P.: Zur Geologie der Prätigauschiefer zwischen Rhätikon und Plessur. — Dissertation Universität Zürich, S. 1—128, Zürich 1948.

Noth, R.: Bericht (1947) über die Aufnahmen in der Flyschzone Blatt Kirchdorf a. d. Krems (Ostteil), 4852. — Verh. Geol. B.-A. 1948, S. 60—64, Wien 1950.

— Foraminiferen aus Unterkreide und Oberkreide des österreichischen Anteiles an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. — Jahrb. Geol. B.-A., Sonderband 3, S. 1—91, Wien 1951.

Plöchinger, B.: Bericht (1949) über geologische Aufnahmen auf Blatt Dornbirn und Blatt Feldkirch—Bludenz. — Verh. Geol. B.-A. 1950—51, S. 97—101, Wien 1951.

Prey, S.: Geologie der Flyschzone im Gebiete des Pernecker Kogels westlich Kirchdorf a. d. Krems (O.-Ö.). — Jahrb. Geol. B.-A. 94, 1949—1951 (Festband), S. 93—165, Wien 1950.

— Zur Stratigraphie von Flysch und Helvetikum im Gebiete zwischen Traun- und Kremstal in Oberösterreich. — Verh. Geol. B.-A. 1949, S. 123—127, Wien 1951.

— Aufnahmen in der Flyschzone usw. (Bericht 1951). — Verh. Geol. B.-A. 1952, S. 41—45, Wien 1952 (a).

— Helvetikum in der oberösterreichischen Flyschzone. — Verh. Geol. B.-A. Wien, Sonderheft C, S. 98—102, Wien 1952 (b).

— Der obersenone Muntigler Flysch als Äquivalent der Mürbsandstein-führenden Oberkreide. — Verh. Geol. B.-A. 1952, S. 92—101, Wien 1952 (c).

— Flysch, Klippenzone und Kalkalpenrand im Almtal bei Scharnstein und Grünau (O.-Ö.) — Jahrb. Geol. B.-A. 96, S. 301—343, Wien 1953.

— Geologische Aufnahmen 1953 in der Flyschzone usw. — Verh. Geol. B.-A. 1954, S. 62—63, Wien 1954.

Richter, M.: Alter und Stellung der südbayerischen Flyschzone. — Centralbl. f. Min. usw., Abt. B, 1933, S. 496—508, Stuttgart 1933.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

— Die deutschen Alpen und ihre Entstehung. — Deutscher Boden, Bd. V, Berlin 1937.

Richter, M., und Müller-Deile, G.: Zur Geologie der östlichen Flyschzone zwischen Bergen (Obb.) und der Enns (Oberdonau). — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. **92**, S. 416—430, Berlin 1940.

Schmidt-Thomé, P.: Geologische Aufnahme der Alpenrandzone zwischen Bergen und Teisendorf in Oberbayern. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. **91**, S. 273 bis 289, Berlin 1939.

Thalmann, H. E.: Mitteilungen über Foraminiferen IX. — Eclog. Geol. Helv. **43**, 1950, S. 221—225, Basel 1951.

Traub, F.: Beitrag zur Kenntnis der helvetischen Kreide-Eozänserie nördlich von Salzburg. — Zentralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 12—15, Stuttgart 1936.

— Geologische und paläontologische Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich Salzburg. — Palaeontographica **88**, Abt. A, S. 1—107, Stuttgart 1938.

— Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich Salzburg. — Geologica Bavarica Nr. 15, S. 1—38, München 1953.

Trauth, F.: Die fazielle Ausbildung und Gliederung des Oberjura in den nördlichen Ostalpen. — Verh. Geol. B.-A. 1948, S. 145—218, Wien 1950.

Wick, W.: Mikrofaunistische Untersuchung des tieferen Tertiärs über einem Salzstock in der Nähe von Hamburg. — Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. **468**, S. 1—40, Frankfurt a. M. 1943.

GEOLOGISCHE KARTE DES HELVETIKUM UND DER FLYSCHZONE AM ALPENNORDRAND IM RAUME NÖRDLICH SALZBURG

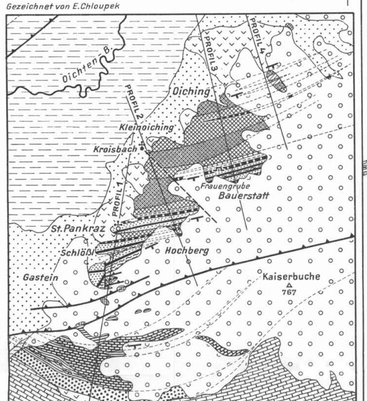
Neuaufgenommen unter Benützung früherer Aufnahmen von E.FUGGER, G.GÖTZINGER, K.GÖTZINGER und F.TRAUB

von

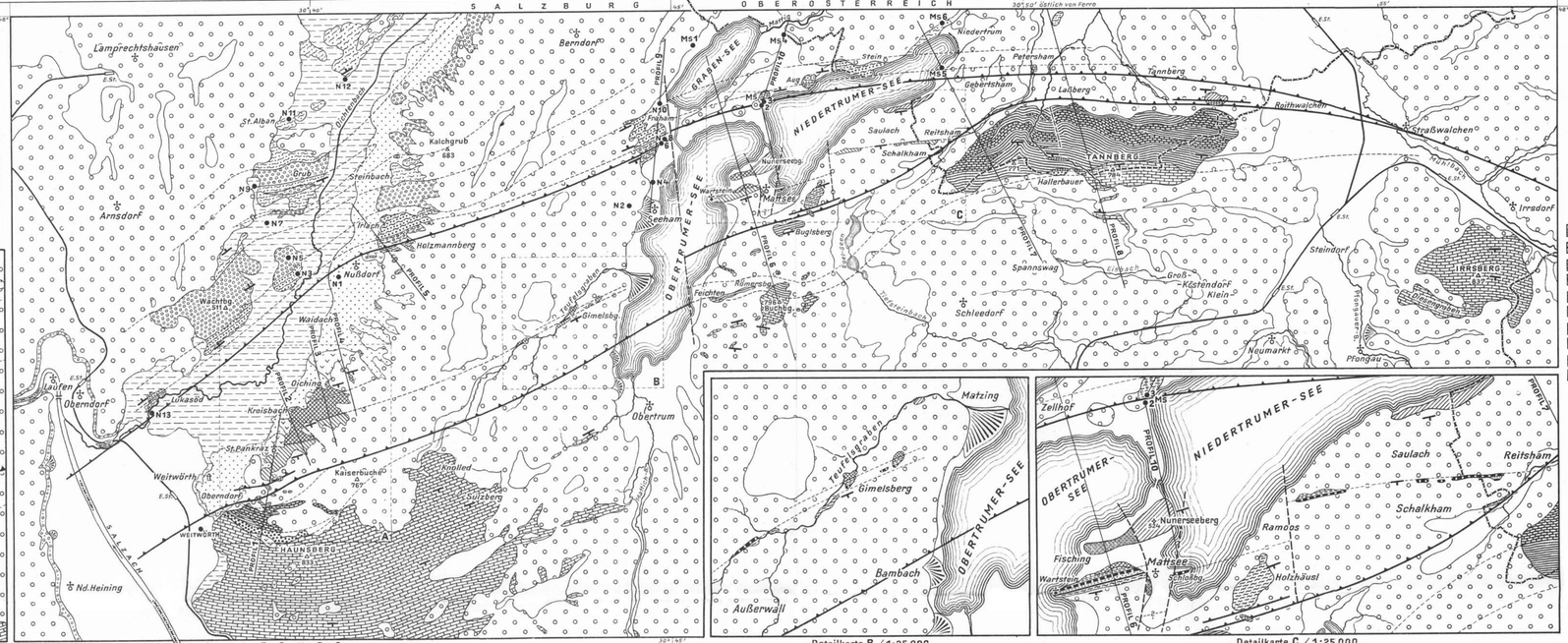
F. ABERER und E. BRAUMÜLLER

1 : 50.000

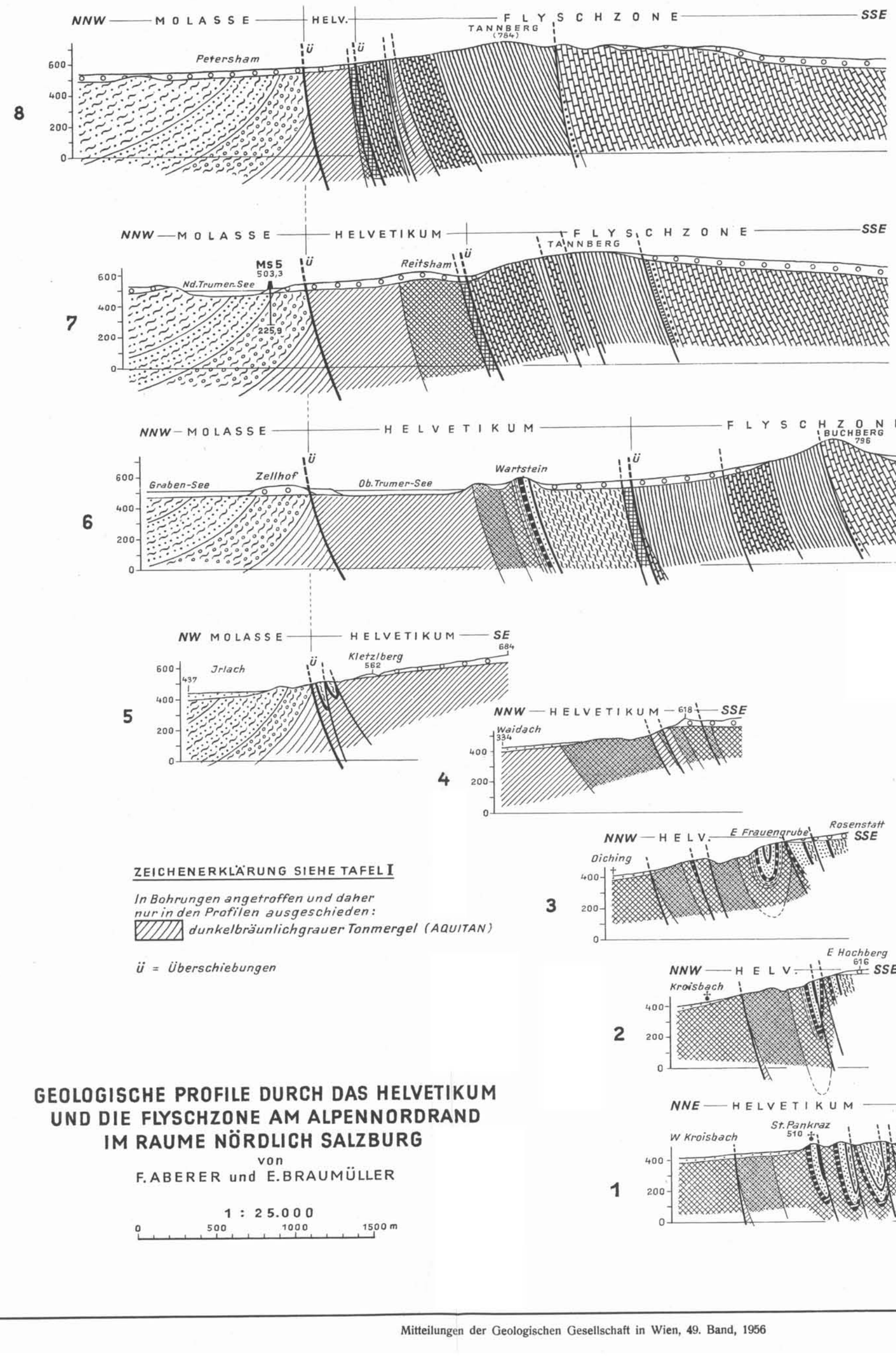
0 1 2 3 km



Detailkarte A / 1:25.000



© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at



ZEICHENERKLÄRUNG SIEHE TAFEL I

In Bohrungen angetroffen und daher nur in den Profilen ausgeschieden:

dunkelbräunlichgrauer Tonmergel (AQUITAN)

ü = Überschiebungen

GEOLOGISCHE PROFILE DURCH DAS HELVETIKUM UND DIE FLYSCHZONE AM ALPENNORDRAND IM RAUME NÖRDLICH SALZBURG

von

F. ABERER und E. BRAUMÜLLER

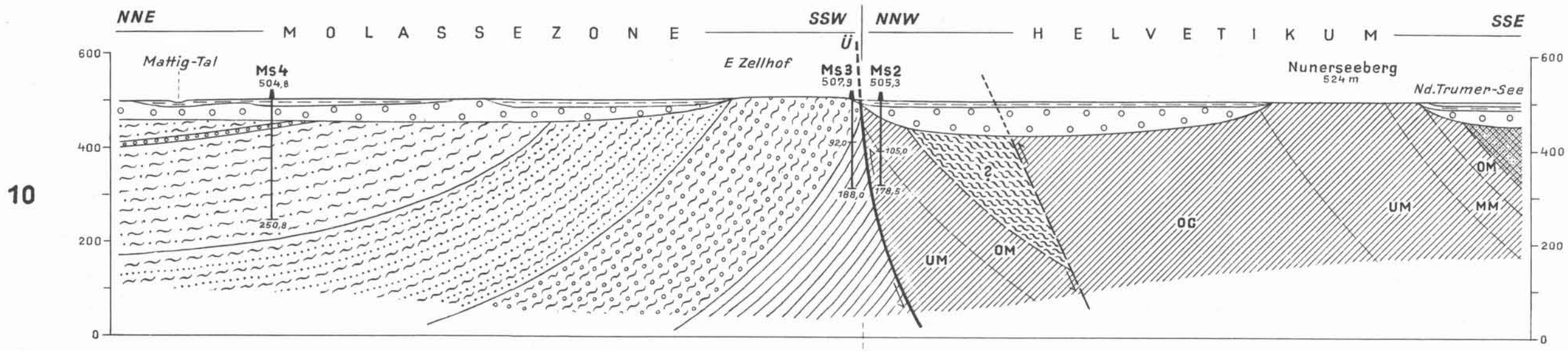
1 : 25.000

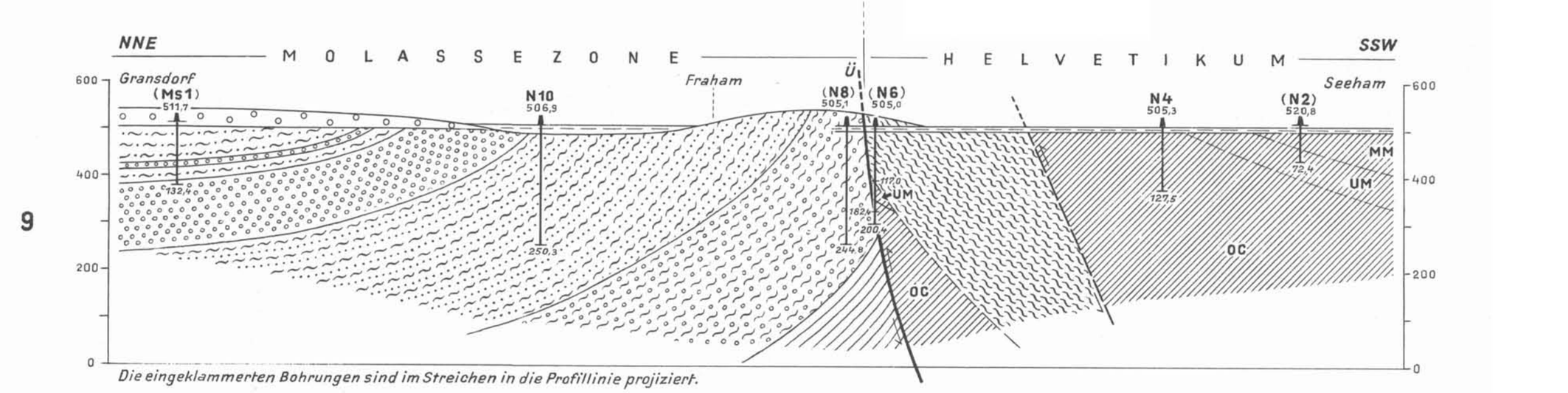
0 500 1000 1500 m

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

GEOLOGISCHE PROFILE IM BEREICHE DER ALPENRANDÜBERSCHIEBUNG IM RAUME *N* UND *NW* MATTSEE (SALZBURG)

von F. ABERER und E. BRAUMÜLLER





Die eingeklammerten Bohrungen sind im Streichen in die Profillinie projiziert.

ZEICHENERKLÄRUNG SIEHE TAFEL I

In Bohrungen angetroffen und daher nur in den Profilen ausgeschieden:

▨ *dunkelbräunlichgrauer Tonmergel (AQUITAN)*

1 : 10.000

0 100 200 300 400 500 m

OM	*Oberes Maastricht*	*Kreidegliederung nach Mikrofauna*
MM	*Mittleres* "	
UM	*Unteres* "	
OC	*Oberes Campan*	

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Austrian Journal of Earth Sciences

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: 49

Autor(en)/Author(s): Aberer Ferdinand, Braumüller Erhard

Artikel/Article: Ueber Helvetikum und Flysch im Raume nördlich Salzburg. 1-39