©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Jb. Geol. B. A.	Bd. 111	S. 293—338	Wien, Oktober 1968

Nannoplanktonhorizonte und tektonische Strukturen in der Flyschzone nördlich von Wien (Bisambergzug)

von Heinz HEKEL *)

Mit 4 Textabbildungen und 8 Tafeln.

Inhalt

Seite

Summary 294
Zusammenfassung 294
I. Vorwort 294

Teil 1

II. Geographische Lage und Umgrenzung des kartierten Gebietes 295
III. Entwicklung der Fragestellung 295
IV. Arbeitsmethoden 296
1. Kartierung 296
2. Präparative Arbeitsmethoden 296
V. Beschreibung der geologischen Einheiten und deren Schichtfolgen 297
1. Flyschzone 297
a) Oberkreideflysch bei Kleinengersdorf 303
b) Höhere Oberkreide bei Großrußbach (Altlengbacher Schichten) 304
c) Der Greifensteiner Schichtkomplex 304
2. Waschbergzone 312
Michelstettener Schichten 312
3. Die „ältere transgressive Schichtfolge" 312
a) Diatomeenschiefer mit Fischresten bei Großrußbach 313
b) Ritzendorfer Schichten, Burgidal 314
4. Die „Jüngere transgressive Schichtfolge" 316
a) Laaer Serie 316
b) Badener Serie 317
c) Sarmat 317
VI. Aus der abgedeckten Kartenskizze hervorgehende tektonische Überlegungen 318

Teil 2

Beschreibung der in der generalisierten Aufschlußkarte (Tafel 1) eingezeichneten Beobachtungspunkte 320
Literaturauswahl 332

*) Anschrift des Verfassers: Dr. H. Hekel, Geologisches Institut der Universität Bern, Sahlistraße 6.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Summary

In the upper-cretaceous and early tertiary sediments of the flysch north of Vienna, which were only little subdividable till now, it is possible—in spite of little outcrops—to construct the superposition of strata in the field by finding nannofossils with narrow stratigraphic range. Marles full of coccoliths are changing with series of sandstones without coccoliths. This observation is reproducable in wells. Out of the occurrences of the outcrops the conclusion is drawn, that there is a tectonic structure, which shows overthrust, folding and faults. The sampling at outcrops of later tertiary shows new findings of Michelstetten beds (Waschbergzone), which are included in the flysch-folding as a tectonic window. As the oldest post tectonic transgressive element there are new findings of burdigalian sediments ("Ritzendorf beds"). Thus the age of the structures found here seems to be more limited than previously assumed.

It turned out to be of great advantage for the mapping of flysch to separate some species of the nannofossil-genus *Marthasterites* into types definable by measures, which alternate stratigraphically. By the aid of this observation it is possible to draw a statistically determined boundary (50% boundary).

Zusammenfassung

In den bisher nur grob gliederbaren Oberkreide-Alttertiärablagerungen im Flysch nördlich von Wien kann trotz geringster Aufschlüsse auf Grund von gut einstufbaren Nannofossilfunden eine Schichtfolge konstruiert werden, in der sich mergelreiche Coccolithenschieferhorizonte mit sandsteinreichen, coccolithensterilen Schichten abwechseln. Die Untersuchung einer Bohrung bestätigt die Geländeerfahrung. Aus der Verbreitung der Aufschlüsse wird auf einen Strukturbau geschlossen, der Überschiebung, Faltung und Brüche mit verschiedenen Beanspruchungsplänen zeigt. Die Beprobung der jüngeren Tertiärvorkommen ergibt Neufunde von Michelstettener Schichten (Waschbergzone), die in den Faltenbau mit einbezogen sind und als tektonisches Fenster erscheinen. Das älteste transgressive Element bilden neue Funde von Burdigalablagerungen („Ritzendorfer Schichten"). Damit scheint das Alter der gefundenen Strukturen eingeengt.

Für die Flyschkartierung erwies es sich als günstig, einige Vertreter der Nannofossilgattung Marthasterites in Typen zu trennen, die durch Messung definierbar sind, und die einander stratigraphisch ablösen. Mit Hilfe dieser Beobachtung wird eine statistische Grenze kartierungsmäßig festgelegt (50% Grenze).

Vorwort

Es ist dem Verfasser eine angenehme Pflicht, allen Lehrpersönlichkeiten und Kollegen zu danken, durch deren Mithilfe diese Arbeit zustande kommen konnte. Es handelt sich hier um einen Auszug aus einer Dissertation, die unter der Leitung von Herrn Univ.-Prof. Dr. E. Clar am Geologischen Institut der Universität Wien durchgeführt wurde. In besonderem Maße ist der Verfasser Herrn Chefgeologen Dr. R. Grill, Herrn Univ.-Prof. Dr. A. Papp und Herrn Dr. H. Stradner für wertvolle Hilfe, anregende Diskussionen und konstruktive Kritik dankbar. Für die Erlaubnis, Bohrprofile der Rohöl AG. für Parallelproben verwenden zu dürfen und für wertvolle Ratschläge ist der Verfasser Herrn Dir. Dr. R. Janoschek, Herrn Dr. E. Braumüller und Herrn Dr. H. Salzer zu Dank verpflichtet. Für Fossilbestimmungen dankt der Verfasser den Herren A. Bachmann, Dr. W. Grün, Dr. H. Kollmann und Dr. F. Steininger.

Von eminenter Bedeutung erwies sich weiters die Zusammenarbeit innerhalb der an Flyschproblemen interessierten Kollegenschaft und die dadurch zustande gekommenen Vergleichsexkursionen und Diskussionen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Teil 1

Geographische Lage und Umgrenzung des kartierten Gebietes

Der kartierte Bereich befindet sich auf der Österreichischen Karte 1 : 50.000, Blatt 41, Deutsch Wagram.

Der Bisambergzug ist ein größtenteils bewaldeter, flacher Rücken, der sich als Verlängerung des Wienerwaldes nördlich der Donau zwischen dem morphologisch etwas tieferen, meist waldfreien Jungtertiär-Hügelland des Korneuburger Beckens und des Wiener Beckens erhebt. Die Ost-Seite ist durch den Bisambergbruch begrenzt, parallel zu dieser Linie erstreckt sich der Bergrücken in nordnordöstliche Richtung. Im Süden wird die Kartierung durch den Bereich des Oberkreideaufbruchs der mittleren Wienerwaldteildecke begrenzt. Der West-Rand ist nur untergeordnet durch tektonische Linien begrenzt. Hier sind z. T. alte Ablagerungen des Jungtertiärs in einem fossilen Relief erhalten. Die Grenze nach Norden ist durch die Blattgrenze gegeben.

Entwicklung der Fragestellung

Das Gebiet des Flyschsporns nördlich der Donau wurde durch R. GRILL in neuerer Zeit neu aufgenommen und in der geologischen Spezialkarte Blatt Gänserndorf (1954) dargestellt und in der Arbeit „Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn" R. GRILL (1953) im Detail beschrieben:

Die Ausläufer der Greifensteiner Teildecke des Wienerwaldflysches sind hier in beträchtlicher Breitenentwicklung zu studieren. Die Unterbrechung des nordöstlichen Streichens der Überschiebungsbahn der Kahlenberger Teildecke durch ostnordöstliches Streichen markiert deutlich den Beginn des karpatischen Baustils mit im ganzen gesehen ruhigerer Lagerung im Gegensatz zur intensiven Schuppentektonik des Wienerwaldes. Bei Großrußbach ist eine Gesteinsvergesellschaftung aufgeschlossen, die der Oberkreide in der stark sandigen Entwicklung des Wienerwaldes gleicht. Es handelt sich um eine Aufwölbung, in deren Hangendbereichen Tonschiefer des Alttertiärs unter Greifensteiner Sandstein vorkommen. Aus ihnen sind Nummuliten und Sandschalerfaunen mit Rzehakina epigona bekannt. Sie werden mit ähnlichen bunten Schiefern in Mähren verglichen. Die Schwermineralspektren dieses Bereiches passen sich harmonisch in die Reihe der bekannten Spektren aus dem Wienerwaldflysch ein. Durch Funde von Großforaminiferen bei Helfens (nördlich des kartierten Bereiches) wird ein weiterer Punkt der Flyschschichtfolge stratigraphisch charakterisiert (Gattung Asterocyclina: M—O Eozän). Die Vorkommen von Flysch innerhalb der „Auspitzer Mergel" nördlich Großrußbach werden als Deckschollen der die Waschbergzone flach überfahrenden Flyschzone gedeutet.

In diesem Bereich schienen nun die kartierungsmäßigen Möglichkeiten völlig ausgeschöpft zu sein. In neuerer Zeit wurden jedoch paläontologische Grundlagen geschaffen, die bei der Grill'schen Kartierung noch nicht zur Verfügung gestanden sind. So in erster Linie die Kenntnis vom stratigraphischen Wert von Nannofossilien, die besonders durch STRADNER & PAPP 1961 erarbeitet wurde. Weiters die Kenntnis von Nannofossilfunden im Flysch (BRIX 1961). Als der Verfasser zufällig in einer Probe aus Tonmergeln östlich Mollmannsdorf (755) eine gute Nannofossilführung beobachten konnte, war es zunächst interessant, den engeren Bereich der Fundstelle auf vertikale Homogenität der Fossilführung zu untersuchen. Nachdem diese ersten Untersuchungen positiv verlaufen waren, konnte der fossilführende Bereich von auch lithologisch anderen, nicht fossilführenden Bereichen durch Probepunkte kartenmäßig getrennt werden. Auf Grund vereinfachender Annahmen und vielleicht auch mit viel Glück gewählter Kartierungsansatzpunkte konnte bald ein vollständiges Profil erarbeitet werden, das drei nannofossilführende, paläontologisch trennbare Mergelschieferkomplexe mit zwei mächtigen Zwischenlagen von sandsteinreichen Schichtfolgen zeigt. Auf Grund dieser ersten Ergebnisse wurde der Verfasser ermutigt, trotz ungünstiger Aufschlußverhältnisse die Arbeit weiterzuführen und

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

erhielt von Herrn Prof. CLAR die Erlaubnis, im Rahmen einer Dissertation an diesen Problemen weiter zu arbeiten. Gleichzeitig machte Prof. CLAR es dem Verfasser möglich, lithologisch ähnliche Bohrprofile im Flyschuntergrund des Wiener Beckens bei Zistersdorf zu studieren. Hier war nun die zunächst aus rein hypothetischen Lagerungsverhältnissen konstruierte Schichtfolge tatsächlich greifbar übereinander zu finden. Gleichzeitig konnten die stratigraphischen Überlegungen mit denen der Arbeit von I. KÜPPER 1961 über planktonische und Großforaminiferen aus demselben Profil verknüpft werden. Der nächste Schritt war die konsequente Anwendung der Schichtfolge auf das ganze Gebiet, um aus den ausbeißenden Horizonten ein tektonisches Bild zu konstruieren. Dabei wurden verschieden alte tektonische Phänomene beobachtet. Zuletzt wurden Beobachtungen über das Verhältnis der transgressiven Schichten zur Tektonik angestellt. Dadurch entpuppte sich der Nordteil des Kartierungsgebietes, der von GRILL (1953) als tektonischer Kontakt Flysch-Waschbergzone (Flysch flach verschuppt mit „Auspitzer Mergeln") gedeutet wurde, als ein noch sehr zu diskutierender neuralgischer Punkt. Aus lagerungsmäßigen Überlegungen kommt der Verfasser zu der Auffassung, daß zumindest ein Teil der „Auspitzer Mergel" einem Element entspricht, das nach einer Flysch- und Waschbergzone betreffenden Einengungsphase transgrediert. Zu ähnlichen Ergebnissen kommende Überlegungen auf geophysikalischer Grundlage (J. KAPOUNEK, A. KROLL, A. PAPP, K. TURNOVSKY 1965) scheinen den Gedankengang des Verfassers indirekt zu bestätigen.

Arbeitsmethoden

1. Kartierung:

Die geologische Kartierung hat in erster Linie die Aufgabe, durch den Schnitt von definierbaren Bezugs-(Horizont)Flächen mit der heutigen Landschaft, aus den dabei entstehenden Schnittlinien einen durch geometrische Überlegungen fundierten Strukturbau zu finden. Jeder Grenzlinie auf einer Karte kommt daher bereits die Bedeutung einer Aussage über Lagerungsverhältnisse zu. Im vorliegenden Gebiet erwies es sich als günstig, punktförmig Dokumente über die flächenhafte Verteilung der trennbaren Schichtpakete zu sammeln. Zu diesem Zweck wurde im Rahmen der Originalarbeit der Maßstab 1 : 10.000 verwendet (H. HEKEL 1966, Tafel 1). Zur Zusammenfassung der Ergebnisse der Punktkarte und der zweijährigen intensiven Beschäftigung mit den geländemäßigen und mechanisch denkbaren Strukturmöglichkeiten dient eine abgedeckte Kartenskizze 1 : 50.000 (Tafel 2). Während diese Interpretation durch neugefundene Dokumente, die nicht in das Gesamtkonzept passen, hinfällig werden kann, müßte eigentlich die Punktkarte für jeden weiteren Bearbeiter dieses Gebietes, der sich auf neue Aufschlüsse oder geophysikalische Überlegungen stützt, in irgendeiner Weise nützlich sein können. Aus diesem Grunde wurde versucht, die Punktkarte und die Beschreibung der Punkte möglichst frei von Interpretationen zu halten.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Auswahl für die Interpretation wichtiger Beobachtungspunkte der 10.000er Karte in den Maßstab 1 : 25.000 übertragen; diese Punkte werden im 2. Teil dieser Arbeit, numerisch geordnet und mit Winkelkoordinaten versehen, einzeln beschrieben.

Aufschlüsse: Trotz der geringen Reliefenergie lieferten viele Tälchen ganz gute Aufschlüsse. Hohlwege eigneten sich oft auch gut für die Probennahme. Hauptsächlich mußten allerdings Hinweise für eine Sedimentuntiefe gesucht und die Proben durch Grabungen gewonnen werden. Hinweise ergaben sich besonders im Herbst und im Frühjahr auf frisch aufgeackerten Feldern, am Fuß von Böschungen und bei Versteilungen im Gelände. Der starke Pflanzenbewuchs in der Zeit von Juni bis Oktober macht ein Auffinden von Aufschlüssen zu dieser Zeit oft unmöglich.

2. Präparative Arbeitsmethoden.

Nannoplanktonaufbereitung:

Die Aufbereitung der Nannoplanktonproben geschieht in der von H. STRADNER 1961 beschriebenen Weise. Ein zirka ¼ cm³ großes Mergelbröckchen aus einem nicht verunreinigten Bereich der Probe wird in einem Becherglas mit H_2O_2 aufgelöst, mit destilliertem

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Wasser verdünnt und ein Tropfen der Trübe auf einem Deckglas vorsichtig abgedampft und mit abgerauchtem Canadabalsam auf einen Objektträger gekittet.

Für statistische Zwecke und für Faziesbilder wurden ausgewählte Proben gereinigt. Die Reinigung der in Wasser aufgeschlämmten Probe geschieht nach dem Stoke'schen Gesetz mit Hilfe einer Handzentrifuge. Die Zentrifugierzeit, die genügt, um die Nannoplanktonfraktion quantitativ absinken zu lassen, wird für jede Probe empirisch ermittelt. Wenn die gewünschte Größenordnung abzentrifugiert ist, wird die restliche Trübe (zirka kleiner als 5μ) weggeschüttet. Das Zentrifugat wird mit destilliertem Wasser wieder aufgewirbelt und der Vorgang zirka 5—10mal wiederholt, so lange bis nach dem Zentrifugieren keine Trübe mehr vorhanden ist. Bei Verwendung von destilliertem Wasser erwies sich die Anwendung von Antikoagulationsmitteln als nicht notwendig. Als Einbettungsmedium für gereinigte Proben wird EUKITT (n = 1,5) verwendet.

Mikrofotos von Nannofossilien:

Das erreichbare Auflösungsvermögen in der Lichtmikroskopie ist nach ABBÉ das Tausendfache der numerischen Appertur des verwendeten Objektivs. Aus diesem Grund kommen für Mikrophotos von einzelnen Nannofossilien, bei denen höchstes Auflösungsvermögen verlangt wird, nur Objektive mit höchster Appertur in Frage (Ölimmersion 1 : 100, nA = 1,25—1,30). Ein großes Blickfeld oder größere Tiefenschärfe läßt sich durch Abänderung des primären Abbildungsmaßstabes, durch Variation von Okularen und Auszugslänge erreichen. Die Endvergrößerung mit der aus theoretischen Gründen besten photographischen Auflösung erreicht man durch entsprechend starke Vergrößerung des Negativs. In der Feinkörnigkeit und dem Auflösungsvermögen guter Mikrofilme ist jedenfalls die Reserve zur Verbesserung von Mikrophotos bis zur möglichen Qualität gegeben. Für Faziesbilder wurde das Objektiv Reichert Fluorit 40 : 1 (nA = 0,8) verwendet. Die mögliche Vergrößerung beträgt daher zirka 800×.

Die Beobachtung der Nannofossilien erfolgte durch ein mit stark vergrößernden Optiken ausgestattetes Polarisationsmikroskop mit durchdrehbarem Kreuzschlitten mit Noniusablesung. Durch Kombination von Drehtisch und Kreuzschlitten ist es möglich, durch Ablesen der Koordinaten auf 0,1 *mm* ein Nannofossil im Drehungsmittelpunkt zu fixieren, um es am gleichen Gerät wieder finden zu können. Das Fixieren einzelner Fossilien mit Tuschringen bewährte sich schlecht bei Verwendung des Ölimersions-Objektives, da der Ring beim Reinigen des Glases vom Imersionsöl leicht mitgewischt wird. Besser bewährten sich in diesem Fall Ringe aus verdünntem schwarzem Nitrolack, der sich mit einem gut gereinigten feinsten Pinsel ganz gut auftragen läßt und praktisch unverwüstlich hält.

Bestimmung der Foraminiferen:

Besonders bei Arten, die Grundlage einer stratigraphischen Aussage waren, wurde die allergrößte Sorgfalt angewendet und soweit vorhanden, die Spezialliteratur verwendet (Heterosteginen, Bolivinen, Uvigerinen, Globigerinen, Elphidien, Cibiciden). Zur Bestimmung von weniger gut bearbeiteten Foraminiferenarten diente in erster Linie die Kartei von A. TOLLMANN: „Die jungtertiären Foraminiferen Mitteleuropas" (am Geologischen Institut der Universität Wien). Darin ist die ältere Literatur berücksichtigt. Ein Überblick über die nach neueren Erkenntnissen verwendeten Namen wurde durch den Bildatlas FORAMINIFERI PADANI 1957 erreicht. Generadiagnosen wurden nach V. POKORNY 1958 verwendet. Für die Kontrolle der Fossilbestimmungen ist der Verfasser Herrn Prof. A. PAPP zu Dank verpflichtet.

Beschreibung der geologischen Einheiten und deren Schichtfolgen

1. Flyschzone.

Flyschstratigraphie und deren Probleme

Bisher war es nur durch seltene Zufallsfunde von Fossilien mit allgemeinem stratigraphischem Aussagewert (Ammoniten, Inoceramen, Großforaminiferen, Planktonischen Foraminiferen) möglich, die einzelnen Schicht-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

glieder des Wienerwaldflysches einer Altersstellung zuzuordnen. Als kartierbare Einheiten mußten zeitlich weitgespannte Schichtfolgen verwendet werden, deren lithologische Schwankungsbreite sich zum Teil stark überschneidet. Ohne Kenntnis des lagerungsmäßigen Verbandes ist es oft unmöglich, Gesteine einer Schichtfolge zuzuordnen. Die Möglichkeit, mittels benthonischer Foraminiferen (besonders Sandschaler) horizontbeständige Zonen zu finden, wird von H. HILTERMANN 1943 in beispielgebender Weise im Flysch der Mittelkarpaten demonstriert. Diese für heutige Begriffe undenkbar arbeitsintensive Methode (8000 Proben!) ergibt folgende allgemeingültige Folgerungen für die Flyschmikropaläontologie:

1. Mit Faunen können faziesgleiche Ablagerungen verglichen werden, aber noch keine altersgleichen.
2. Der Wechsel von Faunen mit sandschaligen und kalkschaligen Foraminiferen oder das Vorherrschen von bestimmten Gattungen ist faziesbedingt.
3. Leitelemente sind vor allem ganz bestimmte Einzelformen. Die stratigraphische Wertigkeit dieser Einzelformen geht nicht aus der Literatur hervor, sondern muß empirisch durch Profilaufnahmen Hand in Hand mit der Faunenanalyse erarbeitet werden.

Nach der Entwicklung der Nannofossilstratigraphie (H. STRADNER & A. PAPP 1961) und durch die Kenntnis der Nannofossilführung in Flyschschichtgliedern (F. BRIX 1961) haben sich die Möglichkeiten grundsätzlich geändert. Das Beobachten von Nannoplanktonvorkommen erwies sich als geeignetes Mittel für die Horizontierung. Innerhalb eines nannoplanktonführenden Horizontes sind diese Organismenreste sehr günstig statistisch verteilt. Dies ist einerseits eine Folge der planktonischen Lebensweise der Coccolithophoriden, andererseits eine Folge der Häufigkeit und Kleinheit ihrer erhaltungsfähigen Kalkskelettbestandteile, der Coccolithen.

Die Beobachtung der Horizontbeständigkeit, sowohl im Gelände als auch in mehreren Schlumberger-korrelierten Bohrungen, war die Grundlage zur Flyschkartierung. Diskussionen über den stratigraphischen Aussagewert von Nannoplankton im allgemeinen und im besonderen wären davon unabhängig.

Bei einer Organismengruppe innerhalb des Nannoplanktons, bei den Arten der Gattung Marthasterites, kann der schrittweise Übergang von einer Art zur anderen im Profil beobachtet werden. Diese Gruppe wäre daher zu den stratigraphischen Kriterien ersten Ranges zu zählen. Die übrigen für Horizonte charakteristischen Arten zeichnen sich durch ein empirisch ermitteltes Erstauftreten und Frequenzmaximum aus, was bereits durch viele Arbeiten mit gut einstufbaren Schichten abgeglichen ist.

Über die Entwicklung einiger Arten der Gattung Marthasterites im Bereich des höchsten Paläozän

Unter den verschiedenen Discoasteriden fielen dem Verfasser oft Vertreter der Gattung Marthasterites (DEFLANDRE 1959) auf. Diese zeigen in den Kartierungsproben aus dem liegenden, dem mittleren und aus dem hän-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

genden Bereich eines Coccolithenschieferhorizontes („Mittlerer Coccolithenschiefer") ein jeweils verschiedenes Bild. Im Liegenden herrschen die Arten *Marthasterites bramlettei* BRÖNNIMANN & STRADNER und *Marthasterites contortus* (STRADNER) vor. Im mittleren Bereich finden sich Übergangstypen von *Marthasterites contortus* (STRADNER) zu *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL), und im oberen Bereich überwiegt *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) mit flacher Seitenansicht (= etwa *Marthasterites robustus* STRADNER). Im unteren Bereich des im Idealprofil nach dem „Oberen Sandstein Horizont" kommenden nächsten discoasteridenführenden Mergelpaketes („Oberer Coccolithenschiefer") kommt *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) mit stark gekrümmter Seitenansicht vor. Alle Arten sind durch Übergangsformen miteinander verbunden. Der Verfasser versucht nun, die sich ändernden Merkmale durch meßbare Indizes zu erfassen, und die Organismenreste innerhalb der Art in Formtypen zu untergliedern (siehe systematische Beschreibung). Die auf diese Art charakterisierten Fossilien wurden in vier übereinanderliegenden Proben durch Zentrifugieren angereichert. Aus jeder Probe wurden 100 Marthasteritiden ausgezählt. Das Ergebnis ist auf Abb. 2 dargestellt. Links ist ein idealisiertes Säulenprofil mit hauptsächlich geschätzter Mächtigkeit skizziert, in das zwei Geländeproben (83, 81) und zwei Proben aus einem darunterliegenden Steinbruchaufschluß (321, 322) eingezeichnet wurden. In der waagrechten Kolonne ist jeweils der Prozentsatz der oben gezeichneten Formtypen bzw. Arten eingetragen. Das Maximum der Vorkommen der jeweiligen Formtypen wandert auf der Tafel von links unten nach rechts oben. Die Streuung der Arten ist besonders bei den mittleren zwei Proben groß. Die Tatsache, daß ein Formtyp den anderen einigermaßen statistisch ablöst, zeigt, daß in diesem Bereich keine die Statistik störenden Sedimentations- und Umlagerungsphänomene zustande gekommen sind. Zweimal, zwischen den Proben 321 und 322 und zwischen 83 und 81, enthält die höhere Probe bereits mehr als 50% der Art, welche jeweils die ältere ablöst. Der 50%-Grenze als idealer zeitlicher Schnitt kommt eine wesentliche theoretische Bedeutung zu. In Abb. 1 ist das Verhältnis der übrigen Discoasteridenarten zueinander und zu den Marthasteritiden in gleicher Weise dargestellt. Während die untere Grenze *(Marthasterites bramlettei — Marthasterites contortus)* selten gefunden wurde, zeigte sich die obere Grenze *(Marthasterites contortus — Marthasterites tribrachiatus)* auch für die praktische Kartierungsarbeit sehr wertvoll. Die Trennung des unteren Teiles vom oberen des „Mittleren Coccolithenschiefers" geschah durch Auszählen der Marthasteritiden. In die Nähe dieser Grenze fällt auch, wie aus dem von verschiedenen Autoren beschriebenen Zusammenvorkommen der Marthasteritiden mit planktonischen Foraminiferen hervorgeht, die Grenze zwischen der Zone mit *Truncorotalia velascoensis* und *Truncorotalia rex*. Diese Grenze wurde oft als Grenzziehung Paläozen-Eozän verwendet (z. B. GOHRBANDT 1963). Nach den Überlegungen von A. v. HILLEBRANDT 1962 ist jedoch auch die Rexzone in das Ilerd (Oberstes Paläozän) zu stellen, weil Planktonfaunen der Rexzone gemeinsam mit Großforaminiferen des Ilerd beobachtet wurden. Unterhalb der Probe 321 konnte eine Fauna mit überwiegend planktonischen Foraminiferen entdeckt werden. Die Bestimmung der Fauna durch H. KOLLMANN erbrachte eine Assoziation der Zone mit *Globorotalia pseudomenardii*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

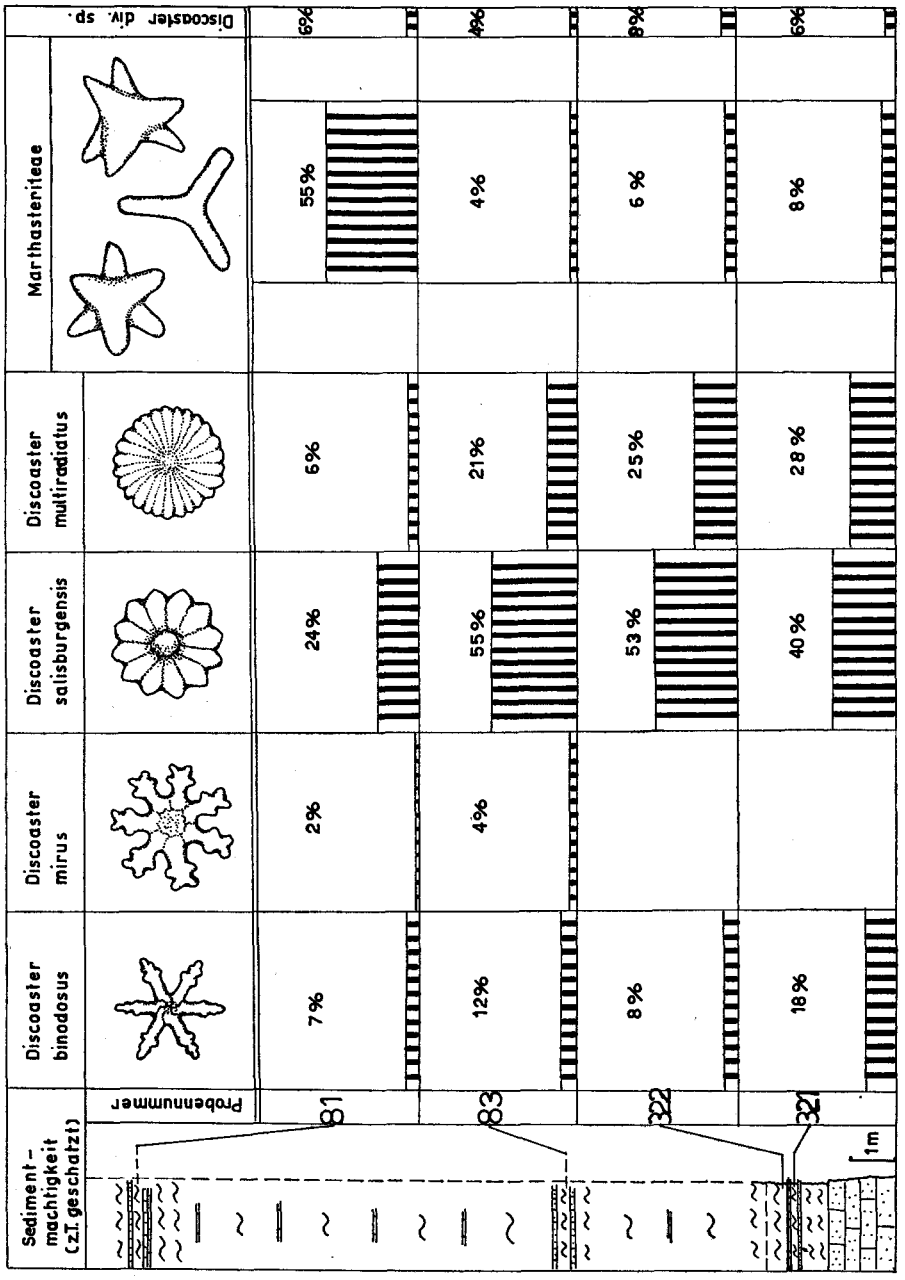


Abb. 1: Verteilung der Gattungen Discoaster und Marthasterites in einem Profil durch den Mittleren Coccolithenschiefer.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

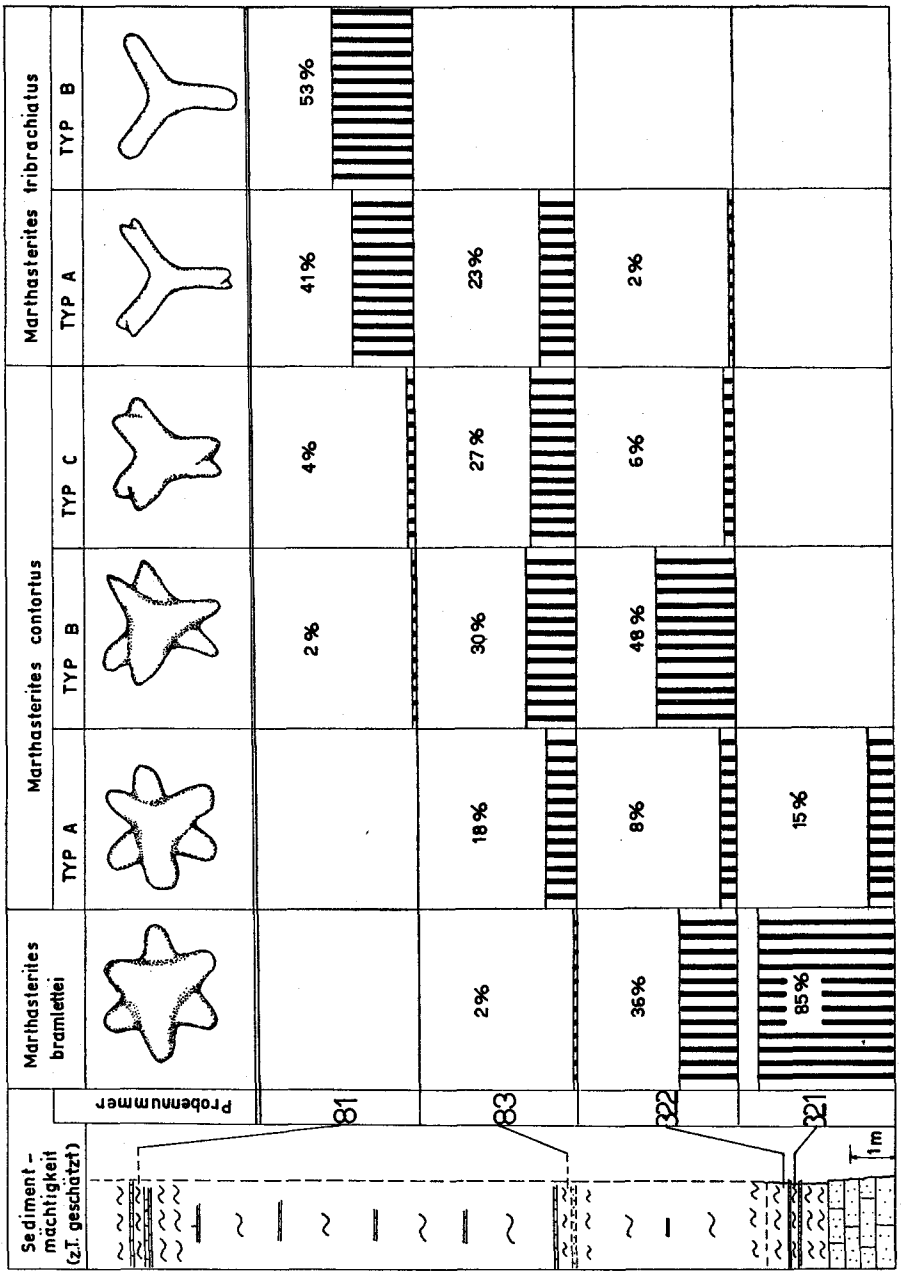


Abb. 2: Dasselbe Profil wie Abb. 1. Aufgliederung der Marthasterithidae in Arten. Proben 321, 322 und 83: Unterer Teil des Mittleren Coccolithenschiefers. Probe 81 mit mehr als 50% Marthasterites tribrachiatus A+B. Oberer Teil des Mittleren Coccolithenschiefers.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Systematische Beschreibung der Arten der Gattung Marthasterites

Familie: COCCOLITHACEAE

Subfamilie: Discoasteroideae

Genus: Marthasterites DEFLANDRE 1959

Marthasterites bramlettei BRÖNNIMANN & STRADNER

(Tafel 4, Fig. 1—4, Tafel 6, Bild 2)

1960 *Marthasterites bramlettei* n. sp. BRÖNNIMANN & STRADNER, Die Foraminiferen und Discoasteridenzonen von Kuba, Erdölzeitschr. Jg. 76, H. 10, S. 366, Fig. 17—20, 23 und 24.

Beschreibung: Ein Kalkkörperchen von regelmäßigem 6strahligem Umriß, wobei je 3 Armenden miteinander verbunden sind, und die drei anderen Armenden, in einer anderen Ebene liegend, ein um 60° verdrehtes ähnliches Bild ergeben. Von der Flachseite her betrachtet, erscheinen immer je 3 Arme in einer Schärfenebene.

Vorkommen: Alkazar-Formatin, Reporto Capri bei Arroyo Naoraujo (Locus typicus, BRÖNNIMANN & STRADNER 1960). UNIT 2 (ob. Paläozän) der Lodo-formation, Lodo Gulch, Kalifornien, (BRAMLETTE & SULLIVAN 1961).

Marthasterites contortus (STRADNER)

Tafel 4 Fig. 5—16, Tafel 6 Bild 1)

1958 *Discoaster contortus* n. c. STRADNER, die foss. Discoasteriden Österr. 1. Teil, Erdölzeitschr. Jg. 74, H. 6, S. 187, Abb. 35 u. 36.

1959 *Marthasterites contortus* (STRADNER) nov. comb. DEFLANDRE; Nannofossiles calcaires, Rev. de Micropal., Nr. 3, S. 139.

Beschreibung: Kalkkörperchen, die aus 2 je 3strahligen Elementen bestehen, die übereinanderliegen und gegeneinander versetzt sind. Zur statistischen Erfassung stratigraphisch übereinander vorkommender Erscheinungsformen erwies es sich als günstig, folgende 3 Typen innerhalb dieser Art zu unterscheiden:

Typ A: Die beiden übereinanderliegenden morphologischen Elemente sind gegenüber der symmetrischen Lage bei M. bramlettei um einen geringen Winkelbetrag verdreht. Die Arme schließen jeweils einen größeren und einen kleineren Winkel miteinander ein. Der größere Armwinkel beträgt weniger als 90° (Tafel 4, Fig. 4—6).

Typ B: Der größere Armwinkel beträgt mehr als 90° (Tafel 4, Fig. 8 bis 12).

Typ C: Die ursprünglich 6 Arme sind zu 3 dicken Armen verschmolzen, deren Ende in 2 Spitzen gespalten ist, von denen eine jeweils tiefer, die andere höher liegt. Der Arm, vom Armanfang bis Armende gemessen, ist weniger als doppelt so lang wie breit (Tafel 4 Fig. 13—16).

Vorkommen: Paläozän des Kühlgrabens, Untersberg, Salzburg, (STRADNER 1961) Alkazar-formation, Reporto Capri bei Arroyo Naraujo (BRÖNNIMANN & STRADNER). Umgelagert in verschiedenen oligozänen und miozänen Sedimenten (Locus typicus: Helvet von Göllersdorf, Niederösterreich. STRADNER 1958).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Marthasterites tribrachiatus (BRAMLETTE & RIEDEL) DEFL.

(Tafel 4 Fig. 17—24, Tafel 7 Bild 1/2)

1954 *Discoaster tribrachiatus* n. sp., BRAMLETTE & RIEDEL. Stratigr. Value of Discoasters, J. of Pal., Vol. 28, S. 397, Taf. 38 Fig. 11.

1959 *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) nov. comb. DEFLANDRE, Nannofossiles calcaires Rev. de Micropal, Nr. 3, S. 138—139, Taf. 2, Fig. 1 u. 2.

Beschreibung: Dreiarmige Kalkkörperchen, deren Arme untereinander einen Winkel von 120° einschließen. Sie sind gegen eine Flachseite zu mehr oder weniger stark gewölbt. Besonders starke Wölbung ist in stratigraphisch höheren Bereichen zu beobachten (Lodoensiszone!). Bei der Auszählung wurden folgende 2 Typen unterschieden:

Typ A: Der Arm ist mehr als doppelt so lang wie breit. Am Armende ist eine Einkerbung zu sehen (Tafel 4, Fig. 17—20, Tafel 7, Bild 2).

Typ B: Das Armende ist nicht eingekerbt (Tafel 4, Fig. 21—24, Tafel 7, Bild 1).

Vorkommen: Paläogen des Kühlgrabens, Salzburg, zusammen mit *Globorotalia aragonensis*. Paläogen von Mattsee, Salzburg (STRADNER & PAPP 1961) UNIT 3 der Lodo-formation, Lodo Gulch, Kalifornien. (Locus typicus, (BRAMLETTE & RIEDEL 1954, BRAMLETTE & SULLIVAN 1961 — SULLIVAN 1964). Zone mit *Globorotalia rex*, Alkazar Formation, Reporto Capri, Kuba (BRÖNNIMANN & STRADNER 1961). Roterzschichten, Helvetikum nördlich Salzburg, Zone F (Zone mit *Truncorotalia* cf. rex.) GOHRBRANDT, PAPP & STRADNER 1963) Myjavaer Paläogen, zusammen mit *Globorotalia aragonensis* und *Assilina placenta* (H. BYSTRICKA 1963).

a) Oberkreideflysch bei Kleinengersdorf (Kahlenberger Schichten)

Im südlichen Teil des Kartierungsgebietes wird zwischen Kleinengersdorf, Hagenbrunn und Königsbrunn ein Bereich sichtbar, in dem Rollstücke von mürben Sandsteinen fehlen. In erster Linie sind es hell verwitternde Mergelkalke und Kalksandsteine, z. T. mächtigere homogene kalkige Mergelschieferbereiche, die hier punktförmig zu beobachten sind. Brunnenaufschlüsse (199) und Wegneubauten (200, 201) am Südhang des Kronawetberges ließen einen Einblick in die Schichtfolge zu, die lithologisch direkt mit der der Steinbrüche am Bisamberg (Kahlenberger Schichten) vergleichbar ist. Die Nannoplanktonassoziation zeigt als alterscharakteristische Formen *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA und *Arkhangelskiella parca* STRADNER. Letztere Form allerdings nur selten (Probe 200). Identische Nannoplanktonassoziationen sind dem Verfasser vom Steinbruch im Rehgraben bei Langenzersdorf bekannt. Es handelt sich um eine Altersstellung, die zwischen den typischen Vorkommen von *Arkhangelskiella parca* im tieferen Campan und dem Einsetzen der Großformen der *Arkhangelskiella cymbiformis* und Aussterben der *Arkhangelskiella parca* im Obercampan-Maastricht liegt (STRADNER 1963, 1964). Die Nannofossilführung der Proben ist durchwegs homogen, aber qualitativ oft ungünstig.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

b) Höherer Oberkreideflysch bei Großrußbach (Altlengbacher Schichten)

(Faziesbild: Tafel 5)

Südlich von Großrußbach streicht ein zirka 1500 *m* breiter Bereich von Schichten der Oberkreide in westöstliche Richtung, wird bei Hornsburg durch die Transgression von Laaer Schichten obertags unterbrochen und setzt sich im Bereich Hundsberg und Waldberg bei Niederkreuzstetten obertags fort. An der Querstörung im Süden Großrußbachs werden zwei verschieden hohe Teile der Schichtfolge nebeneinandergestellt, die sich allerdings weder paläontologisch noch lithologisch trennen lassen. Deutliche Aufschlüsse, die das annähernd westöstlich gerichtete Streichen bestätigen, liefert der Mittelteil des Grabens Südwest-Haberfeld und dessen aus südost kommender Seitengraben (488, 506, 507, 508, 509). Die Verwitterungsdecke der Oberkreidesedimente eignet sich für die Felderbewirtschaftung besser als Gesteine des Greifensteiner Schichtkomplexes. Deshalb ist das Auftauchen der Oberkreide durch die Verteilung von Wald und Feld von weitem (etwa von Karnabrunn) sehr eindrucksvoll zu beobachten. Die wenigen Aufschlüsse zeigen durchwegs eine Mürbsandstein-Mergelschiefer Schichtfolge mit untergeordnet Kalksandsteinbänken mit convolute bedding. An Lesesteinen sind weiters spröde Kalke mit convolute bedding-Erscheinungen zu finden, sie gehen in z. T. stark kalkige „Ruinenmergel" über. Auf weitere Bereiche sind auch Lesesteine von weiß verwitternden grauen Kalkmergel, z. T. auch mächtigere Mergelschieferkomplexe (131) mit untergeordnet lammelierten Kalksandsteinen zu beobachten (485, 497). Die Nannoplanktonführung der Feldproben ist unterschiedlich. Ein deutlicher altersmäßiger Unterschied zu den Proben aus der Oberkreide bei Klein-Engersdorf geht nur aus wenigen Proben hervor (506). Das deutliche Überwiegen von Großformen von Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA deutet auf ein Alter von Obercampan-Maastricht (STRADNER 1963, 1964).

c) Der Greifensteiner Schichtkomplex

Als „Greifensteiner Schichtkomplex" wird hier die Alttertiär-Schichtfolge in der nördlichen sandsteinreichen Entwicklung des Niederösterreichischen Flysch bezeichnet. Es handelt sich um einen übergeordneten Begriff für verschiedene diachronische lithofazielle Funktionselemente. Einer Bezeichnung mit Lokalnamen („formations") wurde aus dem Wege gegangen, weil den einzelnen Elementen oft innerhalb relativ kleiner räumlicher Distanzen eine verschiedene Altersstellung zukommt. Die derzeitigen Kenntnisse könnten eine vorsichtige Verallgemeinerung zulassen. Einzelne Schichten werden gegen Nordosten zu jünger. Zur Charakterisierung der einzelnen Funktionselemente wurden altersunabhängige beschreibende Begriffe gewählt.

„Coccolithenschiefer": In der Schichtfolge überwiegen Mergelschiefer, die Schichten sind nahezu quantitativ durch das Vorkommen von Coccolithophoriden (Coccolithen, Discoasteriden) charakterisierbar.

„Sandsteinhorizonte": In der Schichtfolge überwiegen Sandsteine und Sandstein-Tonmergelzyklen. Im Bereich mit Sandstein- und Ton-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

mergelzyklen können wohl Mergelschiefer überwiegen, die Schwankungsbreite des lithologischen Bildes kann sich also mit dem der Coccolithenschiefer überschneiden, eine Coccolithenführung ist aber nicht zu beobachten. Die Feinstfraktion zeigt entweder keinen Kalkgehalt oder umkristallisierte Kalkkörper.

Die folgenden Bemerkungen über den altersmäßigen Umfang der einzelnen Schichtglieder des „Greifensteiner Schichtkomplexes" gelten nur für das kartierte Gebiet. Falls Erfahrungen über den Altersumfang ähnlicher Funktionselemente aus anderen Gebieten vorliegen, werden sie gesondert angeführt. Der Greifensteiner Schichtkomplex besteht im Bisambergzug aus drei Typen von Coccolithenschiefern (Unterer-Mittlerer-Oberer Coccolithenschiefer) und zwei Sandsteinhorizonten (Unterer-Oberer Sandsteinhorizont). Im folgenden eine Gegenüberstellung der Begriffe: Greifensteiner Sandstein und Greifensteiner Schichtkomplex:

Greifensteiner Sandstein: Als Typuslokalität des Greifensteiner Sandsteins gilt der Steinbruch des Strombauamtes (früher Hollitzer) zwischen Höflein und Greifenstein. Nummuliten wurden zuletzt von Papp 1962 bearbeitet und ergaben ein untereozänes Alter. Nannoplankton ist an der Typuslokalität nicht nachweisbar. In der Hagenbachklamm wurde (Brix 1961) die Zone mit Discoaster lodoensis und Marthasterites tribrachiatus nachgewiesen. Die Typuslokalität des Greifensteiner Sandsteins kann etwas älter sein oder mit der Zone mit Discoaster lodoensis und Marthasterites tribrachiatus verzahnen.

Greifensteiner Schichtkomplex: Als Greifensteiner Schichtkomplex wird der Greifensteiner Sandstein im weiteren Sinne verstanden. Es werden die Schichtglieder der Nannoplanktonzonen mit Heliolitus riedeli (Paleozän) bis einschließlich Discoaster lodoensis (Eozän) zusammengefaßt. Diese Zusammenfassung wird deshalb zu rechtfertigen sein, weil man als Greifensteiner Sandstein die mannigfachen Serien des Paläogenen Flyschs im Bereich des nördlichen Wienerwaldes zusammenfaßte.

Grenze Paleozän- Eozän im Greifensteiner Schichtkomplex

Im paläogenen Flysch des Arbeitsgebietes werden folgende Zonen in das Paleozän gerechnet:

Zone mit *Heliolithus riedeli*
Zone mit *Discoaster multiradiatus* und *Marthasterites bramlettei*
Zone mit *Marthasterites contortus*
Zone mit *Marthasterites tribrachiatus*

Mit dem Auftreten von *Discoaster lodoensis* gehören die Schichten zum Eozän.

Die Äquivalente der Zone mit *Marthasterites tribrachiatus* wurden verschiedentlich in das Eozän gestellt. Da sie der Zone mit *Truncorotalia rex* äquivalent sind, letztere aber neuerdings in das Obere Paleozän gerechnet wird (A. v. Hillebrandt 1962), wird auch in dieser Arbeit die Zone mit *Marthasterites tribrachiatus* in das Paleozän gerechnet. Somit bleibt die Möglichkeit offen, die Typuslokalität des Greifensteiner Sandsteins (Steinbruch Strombauamt) in das Paleozän einzugliedern.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

„Unterer Coccolithenschiefer"

Im Bereich Ost-Stetten zeigt eine morphologische Niederung das Auftauchen eines Komplexes mit weniger verwitterungsresistentem Material als der Bereich nördlich und südlich davon an. Auf den Äckern sind plattige Lesesteine eines dunkelgrünen Sandsteins anzutreffen. Deutlich überwiegen jedoch hell verwitternde, in tiefgründigen Aufschlüssen dunkelgraue-bunte Mergelschiefer. Am Fußballplatz von Stetten ist die südliche und östliche Böschung in eine schieferreiche Schichtfolge eingeschnitten (188). Der Steinbruch südlich davon streckt sich in ostwestlicher Richtung und weicht einem für Nutzsteine offenbar ungünstigem Material durch einen Terrassenhang auf der Nordseite aus (189). Die Fossilführung der Feinstfraktion des Unteren Coccolithenschiefers ist stetig aber qualitativ ungünstig. Der Gehalt an Tonmineralien in der Feinstfraktion ist hoch. Als wichtigstes, wenn auch seltenes Fossil (Probe 188), konnte *Heliolithus riedeli* Bramlette & Sullivan beobachtet werden. Damit ist der tiefste, noch nicht Discoasteriden führende Teil des Ilerd vertreten. Die Exemplare der Art *Fasciculithus involutus* Bramlette & Sullivan sind teilweise ungünstig erhalten. Typische Formen dieser Art konnten im Aufschluß 517 (südöstlich Großrußbach) beobachtet werden. Neben dem Vorkommen von Stetten wird durch Beobachtungen an einigen Punkten südöstlich Großrußbach ein Streifen ähnlicher Schiefer vermutet. Im Aufschluß 517 macht sich durch eine Rutschung ein größerer Bereich davon bemerkbar. Ein weiterer Bereich ist nordwestlich Unterolberndorf am Ostende vom Kreuttal zu beobachten (133, 592). Hier ist eine lithologische Ähnlichkeit zu den höheren Schichtfolgen der Oberkreide bemerkenswert. Im Brunnenaufschluß beim Hausneubau südlich Luisenmühle (356) konnten neben bunten Schiefern chondritenführende splittrige Kalkmergel bis Mergelkalke beobachtet werden. Nördlich von Luisenmühle sind durch einen Hohlweg neben harten, kieseligen Glaukonitsandsteinen mürbe Sandsteinbänke in der Schichtfolge zu finden. Von hier stammt auch die Probe 592, in der neben offenbar umgelagerten Oberkreidenannofossilien als jüngstes Fossil *Coccolithus danicus* Brotzen auftritt. Zu dieser Form gibt es keine tiefer als Dan-Altpaleozän erstauftretenden konvergent gebauten Arten. Die drei im Zusammenhang mit der Altersstellung des „Unteren Coccolithenschiefers" angeführten Fossilien sind Zufallsfunde in einem im allgemeinen aus umgelagerten Oberkreidefossilien bestehenden Faunenbild. Das lithologisch mit diesem Komplex identische Funktionselement im Bereich der RAG-Bohrungen bei Zistersdorf, der „3. Mergelschieferhorizont" (Braumüller 1946) zeigt ein ähnliches Bild: Umgelagerte ältere Formen, relativ konstante, aber qualitativ ungünstige Fossilführung (Tafel 3).

Diese Art der Nannofossilführung ist vielleicht die für Flyschablagerungen typischere. Auch in verschiedenen Proben aus der Kreide wurde immer wieder eine konstante, aber sehr spärliche Nannofossilführung mit überwiegend nichtbiogenem Kalk in der Größenfraktion des Nannoplankton gefunden, die sich von gleichzeitigen nichtflyschoiden Ablagerungen oft qualitativ unterscheidet. Oberhalb des „Unteren Coccolithenschiefers" setzen zwei grundsätzlich andere Ablagerungstypen ein: Coccolithenreiche, von nichtflyschoider Fazies in der Feinstfraktion nicht unterscheidbare Coccolithenschiefer wechsellagern mit Coccolithen-sterilen Sandstein-Mergelschieferzyklen-Horizonten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der „Untere Sandsteinhorizont".

Die Sandsteinhorizonte sind Schichtfolgen von meist mittel- bis feinkörnigem frisch graugrünem, verwittert gelblich bis gelbbraunem glaukonitischem Quarzsandstein, meist ohne kalkigem Bindemittel, mit vielen für die flyschoide Fazies typischen Erscheinungsformen, wie Ausgüssen von Lebensspuren, Kreuzschichtung, gradierter Schichtung usw. In der Regel überwiegen Sandsteinbänke unterschiedlicher Mächtigkeit über dazwischenlagernde Mergelschiefer. Oft treten auch undeutlich gebankte mächtigere Sandsteinkomplexe auf, in denen die Mergelzwischenlagen fehlen, z. T. kann aber auch die Mergelschieferkomponente überwiegen, sodaß sie oft nur durch die Sterilität der Nannoplanktonproben von Coccolithenschiefern unterschieden werden können. Die Feinstfraktion der Mergellagen in den Sandsteinhorizonten ist oft kalkfrei. In einigen Proben sind umkristallisierte Kalkkörper zu beobachten. Die Erhaltung biogener Kalksubstanz scheint sich mit den Ablagerungs- oder Diagenesebedingungen nicht vertragen zu haben.

Die Sandsteinhorizonte sind durchwegs das verwitterungsresistentere Material und bilden die Höhen des Gebietes. Die morphologischen Grenzen zu den Nachbargesteinen werden durch die Feld-Wald-Verteilung oft verdeutlicht. Der ganze Bergrücken wurde aber im Laufe seiner Geschichte oftmals zerfurcht und wieder eingeebnet, sodaß nur in seltenen Fällen eine Deutung morphologischer Beobachtungen dankbar erscheint. Die Mächtigkeit des Unteren Sandsteinhorizontes schwankt bedeutend (Größenordnungsmäßig zwischen 500 und 1000 *m*). In wenigen verfallenen Steinbruchaufschlüssen ist der Untere Sandsteinhorizont zugänglich. Die Steinbrüche am Stetterberg (189), südöstlich Seebarn, im Kreuttal westlich Luisenmühle und östlich Drechslermühle sind durch ihren Verband mit dem Unteren und Mittleren Coccolithenschiefer dem Unteren Sandsteinhorizont zuzuordnen.

Der „Mittlere Coccolithenschiefer".

(Faziesbilder: Tafel 6, Bild a/b, Tafel 7, Bild a/b)

Es handelt sich um eine nur durch die Fossilführung von anderen Schieferfolgen unterscheidbare Folge von hellverwitternden, grauen, grünen bis braunroten Mergelschiefern, in denen untergeordnet *cm* bis *dm* starke Bänkchen aus härterem z. T. sandigem Material eingeschaltet sind. Innerhalb dieses Schieferkomplexes scheint auf eine geringe Mächtigkeit eine relativ große Zeitspanne gerafft zu sein. Ein klarer Unterschied zwischen einem stratigraphisch tieferen Bereich mit *Discoaster multiradiatus*, *Marthasterites bramlettei* und *Marthasterites contortus* und einem höheren Bereich mit flachen Exemplaren von *Marthasterites tribrachiatus* ist zu beobachten. Beides sind Zonen des obersten Paläozäns, wobei die Zone mit Marthasterites tribrachiatus oft mit planktonischen Foraminiferen der „Globorotalia rex-Zone" abgeglichen wurde. Die Bestimmung einer unterhalb einer Probe mit *Marthasterites bramlettei* (321) gefundenen planktonischen Foraminiferenfauna erbrachte eine Assoziation der Zone mit *Globorotalia pseudomenardii* (84).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Mit Hilfe von Beobachtungen stratigraphisch verschieden hoher Anteile des Mittleren Coccolithenschiefers im Gelände konnten verschiedene tektonische Erscheinungsformen erkannt werden. Er wurde im Gelände oftmals wiedergefunden. Das deutlichste Vorkommen ist die Synklinale von Mannhartsbrunn, bei der der stratigraphisch höhere Teil den Kern und der tiefere Anteil die Flanken bildet. Die Mächtigkeit des „Mittleren Coccolithenschiefers" liegt in der Größenordnung von 10 bis 50 *m*.

Im Bereich der RAG-Bohrungen bei Zistersdorf wurden im äquivalenten Funktionselement, dem „2. Mergelschieferhorizont" (E. BRAUMÜLLER 1946) bisher nur der höhere Bereich mit *Marthasterites-tribrachiatus* gefunden. Zusammen damit wurden planktonische Foraminiferen der „Tieferen Faunenzone mit *Globorotalia acuta*" (I. KÜPPER 1961) beschrieben. Sowohl planktonische Foraminiferen als auch Nannoplankton deuten darauf hin, daß das Einsetzen der Fazies des Mittleren Coccolithenschiefers in nördlicheren Bereichen später erfolgt als im Bereich des Bisambergzuges.

Im Bereich des Greifensteiner Sandsteinzuges bei Hochstraß (W. GRÜN et al. 1964) konnte der Bereich mit *Marthasterites tribrachiatus* nicht gefunden werden, wohl aber der tiefere Bereich mit *Discoaster multiradiatus* in einer, wenn auch geringmächtigen Coccolithenschieferfazies. Zurzeit liegt daher die Vermutung nahe, daß die Sedimentation des „Oberen Sandsteinhorizontes" hier bereits früher eingesetzt hat, zu einer Zeit, in der im Sedimentationsbereich des Bisambergzuges noch Coccolithenschieferfazies abgelagert wurde.

Der „Obere Sandsteinhorizont".

Die Schwankungsbreite der Gesteine und die Feinstfraktion der Mergelschieferzwischenlagen ist identisch mit der des Unteren Sandsteinhorizontes. Er läßt sich nur durch seine Lagebeziehungen zum Mittleren und Oberen Coccolithenschiefer charakterisieren.

Der „Obere Coccolithenschiefer".

(Faziesbilder: Tafel 8, Bild a/b)

Lithologisch größtenteils identisch mit den Gesteinen des Mittleren Coccolithenschiefers unterscheidet sich der „Obere Coccolithenschiefer" durch die Zusammensetzung des Nannoplanktonspektrums. Zum Teil sind Sandsteinbänkchen glaukonitisch-kieseliger Natur in *dm*-Mächtigkeit eingeschaltet. Auch kann es zur Einlagerung von mehreren *m*-mächtigen Bereichen mit Sandsteinvormacht kommen. Im normalen, schiefrigen Bereich ist die Nannofossilführung homogen, artenreich und als sehr günstig erhalten anzusprechen. In Bereichen mit Sandsteinvormacht kommt es zur Verarmung und zum Überwiegen von Kleinformen (z. B. RAG 36, Bereich 750—765 *m* siehe Tafel 3). Im Bereich zwischen Mollmannsdorf und Pfösing ist dieses höchste Schichtglied der Schichtfolge tektonisch abgesenkt und dadurch weiträumig erhalten geblieben und in zahlreichen Aufschlüssen zu studieren (z. B. 26, 385, 756). Im Oberen Coccolithenschiefer können zwei

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Nannofossilzonen beobachtet werden. Die untere Zone mit *Marthasterites tribrachiatus*, mit gekrümmter Seitenansicht und *Discoaster lodoensis* und die obere Zone, in der *Marthasterites tribrachiatus* nicht mehr erscheint und *Discoaster lodoensis* allein charakteristisch ist. In der oberen Zone treten auch *Discoaster deflandrei*, *Discoaster sublodoensis* und *Discoaster barbadiensis* hervor. Es handelt sich um Assoziationen des Unteren bis Mittleren Eozän, wobei ein Anteil höchsten Paleozäns in tiefen Bereichen der Zone mit Marthasterites tribrachiatus und Discoaster lodoensis nicht ausgeschlossen ist. In der Bohrung RAG 36 ist durch *Globorotalia aragonensis* von 744 *m* aufwärts Untereozän nachgewiesen (I. Küpper 1961). Von 820 *m* bis Top-Flysch enthält die Feinstfraktion Assoziationen der tieferen Discoaster lodoensis-Zone (Tafel 3). Der höhere Bereich mit *Discoaster lodoensis* ohne *Marthasterites tribrachiatus* konnte im Gelände im nördlichsten Teilbereich, bei der Hipplinger-Heide, nachgewiesen werden (z. B. 535).

Der Obere Coccolithenschiefer konnte bereits in verschiedenen Bereichen wieder gefunden werden. Neben dem Vorkommen im Bisambergzug ist er in den RAG-Bohrungen bei Zistersdorf bekannt, wo er als „Steinbergflysch" (Veit 1946) und „1. Mergelschieferhorizont" (Braumüller 1946) bezeichnet wird (Tafel 3). In der Hagenbachklamm bei St. Andrä-Wördern wurde bereits von F. Brix 1961 ein Vorkommen von discoasteridenführenden Mergelschiefern, das mit dem Oberen Coccolithenschiefer identisch ist, entdeckt. Weitere Untersuchungen zeigten äquivalente Vorkommen im Bereich des Knotenbauwerkes Steinhäusl der Westautobahn, wo bereits N. Zadorlaky—Stettner 1960 das Durchstreichen von 4 Mergelschieferhorizonten im Greifensteiner Sandsteinzug beobachtete. Der „Obere Coccolithenschiefer" scheint in den uns bisher bekannten Gebieten gleichzeitig einzusetzen, bzw. lassen sich so feine Differenzen, die die Beobachtung des diachronischen Verhaltens des Mittleren Coccolithenschiefers ermöglichen, aus der Fauna nicht ablesen.

Der „Greifensteiner Schichtkomplex" und seine äquivalenten Bildungen

In der Umgebung von Zistersdorf ist die Flyschzone im Untergrund des Wiener Beckens durch zahlreiche Bohrungen bekannt. E. Veit 1946 trennt auf Grund lithologischer Beobachtungen die erbohrten Flyschserien im Untergrund der Mistelbacher Hochscholle in zwei Schichtfolgen: Die „Steinberg-Flysch-Serie" (graue bis graugrüne, mitunter auch graubraune, z. T. gebankte Schiefertone bis Tonmergelschiefer, in die meist nur wenige Meter mächtige graue bis graugrüne, dichte, fein- bis mittelkörnige, glaukonitische und z. T. kieselige Sandsteine und Kalksandsteine und dünne Lagen von grauen Steinmergeln eingeschaltet sind) und die „Glaukonitsandstein-Serie" (vorwiegend hellgraue bis graugrüne, fein bis grobkörnige, z. T. poröse, glaukonitische Sandsteine und Kalksandsteine mit Einschaltungen von grauen, vielfach auch bunten [graugrünen und rotbraunen] Tonschiefern) und mit dem charakteristischen „Geröllhorizonten" (dunkelgrauen und grüngrauen, grobsandigen Mergelschiefern und mergeligen, z. T. stark glaukonitischen Sandsteinen mit bis faustgroßen Geröllen aus Tonschiefern, Sandsteinen, gelben und rötlichen Kalken, Hornsteinen und kristallinen Gesteinen).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Glaukonitsandsteinserie wurde mit dem Greifensteiner Sandstein des Wienerwaldes und mit dem „Ciežkowicer Sandstein" der Magura-Decke verglichen, der Steinbergflysch mit den Laaber Schichten des Wienerwaldes und den Zliner Schichten der Magura Decke (G. Götzinger 1944).

B. Trzesniowski (1947, 1948) wertet die Bohrungsergebnisse der RAG-Bohrungen im einzelnen aus und entwirft ein tektonisches Bild eines antiklinalen Schuppenbaues und verwendet die Bezeichnungen: „Untere und Obere Zliner Schichten" für den Steinbergflysch und teilt die Glaukonitsandsteinserie in drei „Ciežkowicer Sandstein- und Tonmergelhorizonte".

I. Küpper 1961 konnte in diesen Serien mit sporadisch vorkommenden planktonischen Foraminiferen und Nummuliten zwei Altersbereiche unterscheiden. Eine Zone mit Truncorotalia acuta (Oberes Paleozän), in der auch Nummuliten des Unteren Ilerdien vorkommen und eine Zone mit Truncorotalia aragonensis, die dem Unter-Eozän entspricht. Diese Einstufungen wurden durch die vorliegenden Untersuchungen unterstützt und verfeinert (Tafel 3).

Im slowakischen Anteil der Magura Decke, besonders in deren nördlichem Teilbereich, der Raća Einheit, ist ebenfalls eine sandsteinreiche Paleogenflysch-Schichtfolge aufgeschlossen, die eine Wechsellagerung zweier Ablagerungstypen zeigt. Die sandsteinreiche Fazies heißt „Solaner Schichten", die mergelreiche Fazies wird als „Belovežer Schichten" bezeichnet (A. Matejka — Z. Roth 1949, 1956). Früher war die Bezeichnung Ciežkowicer Sandstein und Bunte Schiefer üblich, eine Bezeichnung, die heute für äußere tektonische Einheiten der Flyschzone vorbehalten bleibt. Die Sandsteine in den Solaner Schichten werden auch als „Luhacovice Sandstein" bezeichnet. Es handelt sich auch hier um zwei Faziestypen, die sich gegenseitig vertreten und abwechseln können. In beiden ist Paleozän bis Mittel-Eozän nachgewiesen. Der Hauptteil der Belovežer Schichten wird z. T. unter und z. T. über den Solaner Schichten gezeichnet (Geol. Karte ČSSR 1 : 200.000, Blatt Gottwaldow). Ob sich auch innerhalb dieser beiden Faziesbereiche coccolithenreiche und coccolithensterile Schichten trennen lassen und deren genaue Datierung, mit deren Hilfe erst exakte Zeitunterschiede zum Greifensteiner Schichtkomplex festzustellen sind, werden die von Frau Dr. H. Bystricka in Vorbereitung befindlichen Arbeiten zeigen (siehe Abb. 3). Die Solaner Schichten werden von den „Zliner Schichten" überlagert. Diese sind in einer sandsteinreicheren und in einer tonmergelreicheren flyschoiden Fazies ausgebildet. Nachgewiesen ist Mittel- bis Ober-Eozän, die Vermutung, daß auch noch jüngere (oligozäne) Ablagerungen darin enthalten sind, wird nicht mehr aufrechterhalten (D. Andrusov 1965). In der mergeligen Ausbildung der Zliner Schichten wurde in Proben aus der Bystricer Einheit der Magura Decke dieselbe Discoasteriden-Assoziation wie im oberen Teil des Oberen Coccolithenschiefers festgestellt (Probennahme Karpatenexkursion 1964). Die Vergleiche von Steinbergflysch mit Zliner Schichten scheinen dadurch bestätigt, wenngleich in unseren Bereichen die Steinbergflyschfazies („Oberer Coccolithenschiefer") bereits mit dem tiefsten Cuis eingesetzt und eventuell noch Teile des höchsten Ilerd enthalten kann (Zone mit D. lodoensis und M. tribrachiatus).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

DER GREIFENSTEINER SCHICHTKOMPLEX UND SEINE BEZIEHUNGEN ZUM PALÄOGEN DER MAGURA EINHEIT

	Nannofossilzonen	NIEDER-ÖSTERREICH	MAGURA-EINHEIT
LUTET	Discoaster lodoensis	STEINBERGFLYSCH (= "Oberer Coccolithenschiefer")	ZLINER SCHICHTEN
CUISIEN	Discoaster lodoensis und Marthasterites tribrachiatus		★
ILERDIEN	Marthasterites tribrachiatus Marthasterites contortus Marthasterites bramlettei Discoaster multiradiatus	Diachronische Wechsellagerung Coccolithenschieferfazies und coccolithensterile Sandstein-Zyklen-Fazies GREIFENSTEINER SCHICHTKOMPLEX	Diachronische Wechsellagerung Luhačovice Sandstein und Belovežer Schichten SOLANER SCHICHTEN
DAN-ALTPALÄOZÄN	Fasciculithus involutus Heliolithus riedeli Coccolithus danicus		

★ Das Alter der Grenze Solaner Schichten - Zliner Schichten ist in der erforderlichen Größenordnung noch nicht festgestellt

Abb. 3

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

2. Waschbergzone

Michelstettener Schichten (Chatt-Aquitan)

Im oberen Teil des Grabens ostnordöstlich von Weinsteig konnten hellgraue karbonatreiche Tonmergel anstehend beobachtet werden (504). Sie gleichen sowohl in ihren lithologischen Eigenschaften als auch mit ihrem Fossilinhalt den Michelstettener Schichten, wie sie von R. Grill 1952 und A. Papp 1960 beschrieben wurden. Im Schlämmrückstand ist wenig Detritus mit reichlichem Gehalt an Foraminiferen enthalten. Es sind keine groben Komponenten zu beobachten. Die Tonmergel sind auch in der Nähe der Oberfläche relativ frisch und zeigen nicht die tiefgründige, die Schichten oft unkenntlich machende Verwitterung der „Ritzendorfer Schichten". Die Fauna ist identisch mit der von A. Papp 1960 aus den Michelstettener Schichten beschriebenen. Es handelt sich um voll-marine Faunen. Zum Unterschied vom Fundpunkt Pyhra ist hier wie in Michelstetten und Nord-Klement die Planktonkomponente nicht vorherrschend.

Das Hauptproblem bei der Bearbeitung dieser Fauna lag darin, inwieweit jüngere, posttektonisch transgressive, faunistisch konvergente Ablagerungen (tiefste Schichten des „Inneralpinen Schlier", wie sie aus Bohrungen auf der Mistelbacher Hochscholle bekannt sind) in diesem Fall auszuschließen sind, um die zunächst aus der Lage heraus interpretierte tektonische Zugehörigkeit dieser Schichten zur Waschbergzone durch mikropaleontologische Argumente, die den Faunenbildvergleich an Gewicht übertreffen, zu stützen. In der Probe 560 wurden Uvigerinenarten beobachtet, die in Ablagerungen der Eggenburger Serie von davon deutlich unterscheidbaren Formen abgelöst werden. *Uvigerina farinosa* Hantken wird von *Uvigerina parviformis* Papp abgelöst, und *Uvigerina gallowayi* Cush. von *Uvigerina* sp. Papp 1964 (Papp 1963, 1964). Damit scheint das Alter gesichert und die tektonische Zugehörigkeit zur Waschbergzone wahrscheinlich, da ältere Ablagerungen als Eggenburger Serie transgressiv auf ein Flyschrelief beim derzeitigen Stand der Kenntnis nicht anzunehmen sind.

Das Vorkommen von Michelstettener Schichten in diesem Gebiet ist paleogeographisch und tektonisch von Interesse. Es deutet auf eine tektonische Untiefe der Waschbergzone im Zusammenhang mit dem westöstlich streichenden Oberkreideauftauchen in der Flyschzone hin. Eine zeitliche Parallelentwicklung Michelstettener Schichten — schiefrige Tonmergel, wie sie aus dem Bereich der mährischen Randzone bekannt ist (Pausramer Schichtfolge — Zdanicer-Hustopecer Schichtfolge, I. Cicha, F. Chmelik, F. Picha, Z. Stranik 1963), konnte auf unserem Gebiet noch nicht nachgewiesen werden.

3. Die „ältere transgressive Schichtfolge"

Es wurde ein Arbeitsbegriff benötigt, der Schichten des unteren Miozäns umfaßt, deren genauere Einstufung mit Fehlerquellen belastet ist. Es sind Sedimente, die auf einen in den Grundzügen bereits fertigen tektonischen Bau, der bereits auch Elemente der Waschbergzone beinhaltet (Michelstettener Schichten S-Großrußbach), in ein tiefgründiges Relief transgredieren, in dem primäre tektonische Formen bereits vollständig eingeebnet

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sind. Die Auffassung über die transgressive Natur dieser Sedimente wurde schrittweise erarbeitet, wobei in manchen Arbeitsstadien (bei noch nicht vollständiger Kenntnis der Verbreitung der transgressiven Schichtfolge) eher an eine tektonische Bindung an Internverschuppungen im Flysch zu denken war. Das Vorkommen in der Nähe von Flyschschuppengrenzen erwies sich später als eine sekundäre Bindung an tiefgründige Relieffurchen, die sich an tektonischen Schwächezonen im Flysch bevorzugt gebildet haben (Vorkommen bei Würnitz — 331, Ritzendorf — 125, Kreuttal — 558, 672). Zur älteren transgressiven Schichtfolge werden zwei Schichtglieder gestellt: Die „Diatomeenschiefer mit Fischresten" (Schiefriger Tonmergel) von Großrußbach und die „Ritzendorfer Schichten".

a) Diatomeenschiefer mit Fischresten bei Großrußbach (Schiefriger Tonmergel)

Die von Grill 1953 als „Auspitzer Mergel" bezeichneten hellen Tonmergel sind ein sehr umstrittenes Schichtglied. Im kartierten Bereich sind in erster Linie feinstkörnige, z. T. verkieselte, hellgraue, weißverwitternde, feingeschichtete Tonmergel zu finden. An Fossilien sind Fischreste und Diatomeen zu beobachten. Weiters wurde in dieser Schichtfolge südöstlich von Großrußbach ein Tuffitvorkommen gefunden (520). Die Coccolithenführung ist z. T. recht günstig. Discoasteriden sind eher selten, Coccolithites cribellum(?), Coccolithus aff. placomorphus sind z. T. recht häufig zu beobachten, wie auch immer wieder Reste und Fragmente von Kieselorganismen in der Feinstfraktion. Verwittert ist die Schichtfolge dem Oberen Coccolithenschiefer lithologisch ähnlich, durch die verschiedene Feinstfraktion sind beide Schichten aber doch eindeutig voneinander zu trennen.

Die bisher kartierten „Schiefrigen Tonmergel" (Auspitzer Mergel) (R. Grill 1961) umfassen nach neueren Erkenntnissen tektonisch und altersmäßig verschieden zu deutende, aussehensmäßige und faunistisch konvergente Ablagerungen (I. Chicha, F. Chmelik, F. Picha, Z. Stranik 1963). Da dem kartierenden Geologen jedoch nur theoretische Erkenntnisse zur Verfügung stehen, aber noch keine praktischen Hilfsmittel, um diese Schichten voneinander zu trennen, können wir unsere Überlegungen nur lokal im Oberflächenbild verwirklichen, und der kartenmäßig ausscheidbare übergeordnete Begriff „Auspitzer Mergel s. l." = „Schiefriger Tonmergel" bleibt praktisch im bisher kartierten Umfang bestehen. Lokal kann diese Schichtfolge in bezug auf ihre tektonische Stellung in einen präsavischen und in einen postsavischen Anteil gegliedert werden. Der präsavische Anteil ist (bezüglich der Savischen Tektonik!) das höchste Schichtglied der Waschbergzone und wurde gemeinsam mit der Magura Decke tektonisch eingeengt. Der postsavische Anteil der Auspitzer Mergel s. l. liegt transgressiv über einem relativ fertigen und bereits erodierten Bau der Waschbergzone und wird erst durch steirische Bewegungen gemeinsam mit der Vorfaltungszone und mit seinem präsavischen Untergrund weiter eingeengt. Die mikropaleontologischen Möglichkeiten zur Trennung dieser beiden Komplexe scheinen zurzeit erschöpft zu sein. Sie liegen zeitlich eng übereinander und sind fossilarm oder faunistisch konvergent entwickelt. Eine Trennung auf Grund geophysikalischer oder geochemischer Über-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

legungen scheint eher möglich zu werden (J. KAPOUNEK, A. KRÖLL, A. PAPP, K. TURNOVSKY 1965).

Die Vorkommen von „Schiefrigen Tonmergel" bei Großrußbach scheinen dem oberen, postsavisch transgressiven Horizont anzugehören. Sie sind nicht wie die Michelstettener Schichten südwestlich von Haberfeld an Strukturen der Flyschzone gebunden, sondern scheinen von solchen unabhängig zu sein. Sie liegen auf einem tiefgründigen Relief der Flyschzone, sodaß oft der Eindruck von inselförmigen Aufragungen des Flysches inmitten der Mergelserie zustande kommt.

b) Die Ritzendorfer Schichten. Burdigal s. l.

Für strandnahe, z. T. sandreiche und geröllführende Bildungen der älteren transgressiven Schichtfolge wird der Arbeitsname „Ritzendorfer Schichten" verwendet. Es handelt sich um Äquivalente der ältesten Sedimente im Bereich des (später zustande gekommenen) inneralpinen Wiener Beckens. Die Schichtfolge ist lageweise reichlich makro- und mikrofossilführend, doch glaubt der Verfasser auch verschiedene fossilfreie Tonmergelfolgen mit z. T. exotischen, großen grobgerollten Komponenten zu dieser Serie rechnen zu können (424, 27, 738). Das Vorkommen 125, 600 *m* ostnordöstlich von Ritzenhof, im West-Hang eines kleinen nord-südlichen Tälchens ist zwar schwer wiederzufinden, doch sind hier mergelige Sande mit einer besonders artenreichen Mikrofauna zu gewinnen. Hier sind auch Lithothamnienkalke in Lesesteinhaufen mit charakteristischen Crinoidenresten, wie sie auch im Schlämmrückstand beobachtet werden, zu finden. Proben aus Tonmergelaufschlüssen am Weg südlich 125 erwiesen sich als fossilarm. Ostsüdöstlich von Würnitz, am Ortsausgang, sind Pectiniden führende Sande und Sandkalke aufgeschlossen (331). Die Mikrofauna ist ähnlich den typischen Proben von 125, nur etwas artenärmer. Von hier stammen auch Funde von Heterosteginen. Das Vorkommen im Graben ostnordöstlich von Weinsteig (510) ist durch Sande mit Chlamys gigas und reicher Mikrofauna ausgezeichnet. Gesteinsblöcke von z. T. großen Dimensionen (bis 2 *m*) eines harten verkieselten Sandsteines (566, 505) werden zu dieser Schichtfolge gerechnet. Zirka 1200 *m* ostnordöstlich von Ritzenhof (492) sind im Hohlweg ockerfarbene Tonmergel aufgeschlossen, die eine aus der Reihe fallende Mikrofauna lieferten. Es handelt sich um eine Assoziation mit Pteropoden, Buliminen und Cancris auriculus. Diese Fazies wurde auch in den Rupel-Anteilen der Pausramer Mergel beobachtet (persönliche Mitteilung Prof. PAPP). Als solche müßte man sie als Hinweis auf einen Span von Waschbergzone in der Nähe des Oberkreideaufbruches von Hornsburg halten, durch dessen Erosionswegsamkeit für die den Punkt umgebenden typischen Ritzendorfer Schichten (568) Platz gemacht wurde. Ein faunistischer Vergleich genügt aber nicht für eine tektonische Interpretation, möglicherweise ist lagenweise auch in den Ritzendorfer Schichten eine Buliminen-Pteropoden-Fazies anzutreffen.

Einzelne Punkte mit Ritzendorfer Faunenelementen aus sandigen Mergeln und Tonmergeln konnten in der Nähe von Aufschlüssen von „Schiefrigen Tonmergeln" beobachtet werden (461, 696). Die Lagerungsverhältnisse zwischen „Schiefrigen Tonmergel" und Ritzendorfer Schichten gehen nicht eindeutig aus den vorliegenden Beobachtungen hervor.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die stratigraphische Stellung des Schichtpaketes der Ritzendorfer Schichten kann von einigen Punkten her relativ gut untermauert werden. Der Punkt 331 lieferte eine Fauna von Pectiniden, die teilweise für Burdigal typisch ist *(Pecten* aff. *hornensis, Chlamys scabrella hungarica)*. Der Punkt 510 brachte Bruchstücke der Art *Chlamys gigas*. Obwohl keine ganzen Exemplare vorhanden sind, können konvergent gebaute Arten anderer stratigraphischer Reichweite ausgeschlossen werden, und eine Altersstellung im Bereich des Burdigal kann angenommen werden (Bestimmung: Dr. F. STEININGER).

Die Mikrofauna in ihrer Gesamtheit deutet auf vollmarine, nicht zu tiefe Ablagerung, die Planktonkomponente ist untergeordnet. Ungünstige Ablagerungsbedingungen spiegeln sich in der Artenverarmung vieler Proben wieder. In artenreichen Proben sind viele Foraminiferen des unteren Miozäns wiederzufinden. Die Ähnlichkeit mit der Fauna der Michelstettener Schichten ist deutlich. Von stratigraphischem Interesse sind Vertreter der Gattungen Uvigerina, Bolivina, und Heterostegina. Stratigraphisch interessante Vertreter der Gattung Cibicides konnten nicht erkannt werden. Es konnte *Uvigerina* sp. PAPP & TURNOVSKY 1964 selten beobachtet werden (586). Damit scheint eine Abgrenzung gegen Schichten mit der vermutlichen Vorläuferform *(Uvigerina gallowayi)* gegeben zu sein. Der Artenkreis um *Bolivina fastigia* wurde mit Vorsicht behandelt. *Bolivina fastigia droogeri* CICHA & ZAPLETALOVA konnte mangels an Erfahrung nicht eindeutig identifiziert werden (125, 586, 672). Der Art *Bolivina fastigia* CUSH nahestehende Formen konnten beobachtet werden (672). Die Heterosteginen (331) wurden nach den Innenmerkmalen bestimmt. Es wurden mehrere Exemplare geschliffen. Soweit der Erhaltungszustand es zuließ, konnte an den meisten Exemplaren ein Ansatz zur Sekundärseptenbildung eindeutig beobachtet werden: *Heterostegina heterostegina* (SILVESTRI). Einzelne Exemplare zeigten deutlich keinen Ansatz zur Sekundärseptenbildung: *Operculina complanta* (DEFRANCE). Das Auftreten von primitiven Typen von Heterosteginen ist vom Burdigal der Aquitaine und von Norditalien bekannt (PAPP & K. KUPPER 1954). HOTTINGER 1964 findet *Heterostegina heterostegina* (SILVESTRI) in Vorkommen in Nordafrika zusammen mit *Miogypsina cushmani*. Das Vorkommen von primitiven Heterosteginen bei Würnitz ist eines der wichtigsten stratigraphischen Argumente für eine Einstufung mindestens eines Teils der Ritzendorfer Schichten in das Burdigal s. l.

Es handelt sich um Äquivalente der älteren Sedimentgruppe im Bereich des später zustande gekommenen Wiener Beckens („Schlier"). Der Fund dieser Schichten war zunächst überraschend. Eben weil diese Schichten früher hier unbekannt waren, wurden zunächst die Ablagerungen der Laaer Serie des Korneuburger Beckens und der Bucht von Niederkreuzstetten als scheinbar ältestes, am Flysch transgredierendes Element mit dem Schlier verglichen (scheinbare Verzahnung bei Paasdorf, R. GRILL 1953). Diese Ansicht wurde revidiert (R. GRILL 1959), nachdem T. BUDAY & I. CICHA 1956 faunistische Beziehungen des Schlierschichtstoßes zum Unterburdigal der Kleinen Karpaten feststellten. Die Äquivalente der Korneuburger Schichten (Laaer Serie, Karpatische Formation) liegen nach diesen Überlegungen über dem Schlier und sind von diesem durch eine beträchtliche Erosions- und Winkeldiskordanz getrennt. Die gleich

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

hohe Lagerung in den Bohrungen bei Paasdorf muß durch eine Ausfüllung der jüngeren Sedimente in Erosionsfurchen der älteren Schichtfolge gedeutet werden. Der Vergleich dieser Ablagerungen mit Stratotyplokalitäten wurde diskutiert und statt dessen eine lokale Seriengliederung vorgeschlagen (J. KAPOUNEK, A. PAPP & K. TURNOVSKY 1957). Die Schlierablagerungen werden als „Luschitzer Serie" bezeichnet und umfassen Äquivalente des oberen Burdigals und des Helvets s. s. Darunter wird in Erosionsresten „Eggenburger Serie" beobachtet (unteres Burdigal). Über der Luschitzer Serie werden mit dem Einsetzen eines neuen faunistischen Megazyklus und unter dem Erstauftreten der Orbulinen die Ablagerungen als „Laaer Serie" (Karpatische Formation, Oberhelvet) bezeichnet.

Bewußt wird auf eine genauere Gleichsetzung der Ritzendorfer Schichten mit erbohrten Schichten näher definierten Alters verzichtet. Es ist möglich, daß mehrere in Bohrungen durch Überlagerung unterscheidbare Anteile des „Inneralpinen Schlier" in dieser Schichtfolge mangels Unterscheidungsmöglichkeit in einen Topf geworfen wurden. Wir befinden uns hier in einem zeitlichen Zustand des Gebirgsbildungsprozesses, in dem lithologische und biologische Funktionselemente sich räumlich und zeitlich mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln nicht kontrollieren lassen. Es gibt kaum echte Leitfossilien für diese relativ kurzen Zeitspannen, die gleichzeitig faziesbrechend sind. Es fehlen regionale Tendenzen in den Verbrackungszyklen, wie etwa im Bereich Badener Serie — Pannon. Wir beobachten in erster Linie vollmarine Faziesbilder mit lokalen bathymetrischen, litoralen, salinaren, pH-Wert und Strömungseinflüssen, flyschoide Erscheinungen, weiters die z. T. rasche Sedimentation mächtiger Sedimente, die durch einen raschen Abbau von Reliefenergie bedingt ist („Schlierbasisschutt"). Andererseits mächtige Schichtpakete mit Überwiegen der feinen Fraktion, die offenbar auch keine lange Sedimentationszeit benötigten („Schiefrige Tonmergel"). Die Kenntnis über die Verarmung der Fauna in der Zeit, wenn keine direkte Verbindung zu den Weltmeeren besteht, muß von Fixpunkten her erarbeitet werden, deren Übereinanderliegen gesichert ist. Die Ergebnisse von tschechoslowakischer Seite auf diesem Gebiet sind eher nicht sehr ermutigend. Es konnten nur vereinzelte Formen gefunden werden, deren Verbreitung im „Oberburdigal" erlischt (T. BUDAY & CICHA 1956 S. 48). Der Einstufung von Kartierungsproben kommen diese Überlegungen noch nicht zugute. Erst wenn faziesbrechende Ansatzpunkte, eventuell sedimentpetrographischer oder geochemischer Natur (SPICKA & ZAPLETALOVA 1956) erarbeitet werden, wird auch eine kartierungsmäßige Gliederung „Unter- und Oberburdigalischer" Sedimente ohne Spekulation möglich sein.

4. Die „Jüngere transgressive Schichtfolge"

a) Laaer Serie

Der erste faunistische Megazyklus des Neogens (Eggenburger-Luschitzer Serie) endet mit der regional regressiven Verbrackung der Oncophora-Schichten. Darüber folgt eine neue Fauneningression, der Beginn des zweiten Neogen-Megazyklus (Laaer Serie-Pannon). Die optimal entwickelte, landfernere Fazies der Laaer Serie war bisher im untersuchten Gebiet nicht

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

zu finden. Da es sich um eine Hochzone mit landnahen Einflüssen handelt, ist sowohl in jüngeren Teilen der „Älteren transgressiven Schichtfolge" als auch in der „Jüngeren transgressiven Schichtfolge" eine Rotalien (Ammonien)Fazies zu erwarten. Weil aber andere als theoretische Anhaltspunkte fehlen, wurden alle Proben mit Rotalienfazies der Laaer Serie zugeordnet. Es konnte ein artenreicher und ein arten- und individuenärmerer Probenkomplex unterschieden werden. Die artenreichen Faunen wurden überwiegend aus einer relativ mergelreichen homogenen Schichtfolge geschlämmt. Teilweise kommt es zum Überwiegen der Robulusarten, meist ist jedoch auch hier *Ammonia beccarii* (L.) die häufigste Form. Untergeordnet, aber typisch sind *Textularien, Milioliden, Reussella spinulosa, Nonion scaphum* und verschiedene Ostracodenarten. Weiters sind Proben mit *Elphidien* (391) und *Characeen* (632) bemerkenswert. Einzig auf Grund des Zusammenvorkommens mit Proben mit *Ammonia beccarii* wurde auch eine Diatomeenschieferführende Schichtfolge bei Mollmannsdorf zu dieser Serie gerechnet (7). Die Erhaltbarkeit von Kieselorganismen hat geochemische Ursachen. Normales Meerwasser würde auf Grund seines pH-Wertes Kieselorganismenreste auflösen (G. V. Brelie 1956). In einzelnen Proben waren außerdem lagig gebildete Gipskristalle und Bitumenspuren auffallend. In plattigen Kalklagen waren gut erhaltene Baumpollen neben Hystrichosphaeriden anzutreffen (Präparation: A. Bachmann). Die reichlich im Diatomeenschiefer enthaltenen Silicoflagelliden scheinen ein für nähere Bearbeitung dankbares Material zu sein. Speziell scheint ein Artenvergleich mit Diatomeenschiefern der „Schiefrigen Tonmergel" interessant.

Der zweite Probenkomplex, in dem individuen- und artenärmere Proben vorkommen, ist eine weniger homogene z. T. bunte, sandreiche Schichtfolge, in der sich die typischen Makrofossil-Fundpunkte des Korneuburger Beckens und der Bucht von Nieder-Kreuzstetten befinden, wie sie wiederholt beschrieben wurde (R. Grill 1953).

b) Badener Serie

Die Ablagerungen nördlich und westlich von Enzesfeld, die teils dem Bisambergrücken angelagert, teils als spindelförmiger Körper leicht abgesenkt sind, sind bereits im Detail durch genaueste Kartierungen und Schurfbohrungen bekannt (R. Grill 1954). Es handelt sich um die „Zone mit Rotalia beccarii und Neritina picta". Im Bereich um Großrußbach sind Reste von Schotterablagerungen zu finden, die von R. Grill 1953 in Zusammenhang mit den „Bannholzschottern" der Bucht von Niederleis gebracht werden. Neben Lagen, in denen Restschotterbestandteile überwiegen (z. B. 800 *m* NW-Hornsburg) und deren äußerliche Ähnlichkeit mit jüngeren Schottern auffallend ist, sind in anderen Bereichen wieder Komponenten aus der Flysch- und Waschbergzone in Form grobgerollter, großer Strandgerölle vorherrschend.

c) Sarmat

Östlich des Bisambergbruches ergeben Sande, kalkreiche Tonmergel und Sandkalke des Obersarmat (R. Grill 1953) eine gut aufgeschlossene, größtenteils ackerbaulich bewirtschaftete Hügellandschaft. Der scharfe, im Bewuchs und in der Morphologie bestehende Gegensatz zwischen Flysch

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und Sarmat zeichnet den Bisambergbruch in eindrucksvoller Weise. Lokal sind auch Reste von marinen Schottern des Sarmat auf Flyschuntergrund zu beobachten sowie Hinweise für flyschuntiefe Positionen östlich des Hauptbruches zu finden (62, 379). Weiters sieht man zirka 600 *m* nordnordöstlich von Pfösing im Luftbild eine lineare nordnordwestlich gerichtete Struktur, in der sich eine Flyschstörung durch geringmächtige Sarmatbedeckung östlich des Hauptbruches durchpaust.

Aus der abgedeckten Kartenskizze hervorgehende tektonische Überlegungen

(Siehe Tafel 2)

Der Bisambergzug nördlich der Tradenberg-Überschiebung besteht in erster Linie aus drei großen Faltenstrukturen: im Süden und im Norden Antiklinalen und in der Mitte eine („zerrissene") Synklinale. Die Achse der südlichen Antiklinale streicht bei Stetten in annähernd ostwestliche Richtung. Als tiefstes Schichtglied ist der „Untere Coccolithenschiefer" aufgeschlossen. Südlich davon ist nach dem unteren Sandsteinhorizont der „Mittlere Coccolithenschiefer" nachgewiesen (193). Südlich davon sind Sandsteinaufschlüsse des Dobelberges („Oberer Sandsteinhorizont") vom Oberen Coccolithenschiefer zwischen Flandorf und Königsbrunn überlagert (251, 252). Nördlich der Antiklinalachse bei Stetten tauchen der Untere Sandsteinhorizont und der Mittlere Coccolithenschiefer (111) nach Norden ab und gehen in den Bereich der „Zerrissenen Synklinale" über. Die Achse der „Zerrissenen Synklinale" wird durch ein nordnordwestlich gerichtetes Querstörungssystem viermal nach vorne verschoben und ist in den zwischen den einzelnen Teilstörungen sichtbaren lamellenförmigen Bereichen in verschiedenen Höhenpositionen aufgeschlossen. Bei Manhartsbrunn kernt die Synklinale mit dem Mittleren Coccolithenschiefer, dessen jüngerer Abschnitt vom älteren Abschnitt südlich und nördlich der Kernachse abgelöst wird. Darunter folgt auf der nördlichen und südlichen Seite der untere Sandsteinhorizont. Bei Kleinrötz wird erstmalig eine mitgefaltete Repetition von Mittlerem Coccolithenschiefer und Unterem Sandsteinhorizont sichtbar. Östlich von Mollmannsdorf wird durch ein älteres Querstörungssystem die Schichtfolge auf weite Bereiche bis zum Oberen Coccolithenschiefer abgesenkt. Südlich Würnitz ist ein Keil zwischen zwei Querstörungen erhalten, der den Nord-Schenkel der Synklinale mit der Repetition des Mittleren Coccolithenschiefers zeigt. Östlich davon befindet sich eine schmale Querstörungslamelle, in der keine Anhaltspunkte für Bezugshorizonte gefunden werden konnten. Sie konnte daher nicht abgedeckt gezeichnet werden. Die nächste östliche Querstörungslamelle zieht etwa vom oberen Ende des Minichgrabens bei Schleinbach bis zum Süd-Ende von Großrußbach und zeigt die Schichtfolge wieder in einer tiefgesunkenen Position. Der Kern (nördlich Oberende Minichgraben) besteht aus Oberem Coccolithenschiefer. Nördlich und südlich davon ist Oberer Sandsteinhorizont zu finden, nördlich dessen beim Anfang des Kreuttales Mittlerer Coccolithenschiefer, der vom Unteren Sandsteinhorizont unterlagert, zutage kommt. Dieser wird seinerseits wieder tektonisch repetiert, vom Mittleren Coccolithenschiefer und Unteren Sandsteinhorizont unterlagert.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der Untere Coccolithenschiefer ist darunter nicht zu erkennen, die nächst nördlicheren Aufschlüsse sind bereits die Oberkreidesedimente des nördlichen Antiklinalkerns. Östlich dieser Lamelle befinden wir uns in einem von weiteren Querelementen ungestörten Bereich. Der Synklinalkern ist der Obere Sandsteinhorizont. Nördlich und südlich desselben sind wieder annähernd ost-west streichende Mittlere Coccolithenschiefer zu finden, die ihrerseits wieder vom Unteren Sandsteinhorizont unterlagert werden. Das Kreuttal ist auf einen weiten Bereich der Störungslinie, an der die Schichtfolge intracutan wiederholt wird, gefolgt. Im Bereich der Luisenmühle schaltet sich Unterer Coccolithenschiefer als tiefstes der oberen Schuppe ein, während die untere Schuppe nur im Westteil durch Mittleren Coccolithenschiefer, als höchstes Schichtglied gekennzeichnet ist. Weiter nördlich werden die Verhältnisse undurchsichtig, weite Bereiche mit Sedimenten in einem tiefgreifenden vorburdigalen Relief mögen eventuell weitere tektonische Komplikationen andeuten (eventuell einen zum Streichen parallelen Aufbruch einer Waschbergzonenlamelle, Punkt 492). Im Übergang zum Kern der Antiklinale von Hornsburg ist wieder der Untere Coccolithenschiefer unbeobachtet geblieben. Im Kern der Antiklinale selbst (im Oberteil des Grabens nordöstlich Weinsteig) ist ein tektonisches Fenster von Waschbergzone mit Michelstettener Schichten aufgeschlossen. Diese Beobachtung zeigt, daß ähnliche Sedimente wie in der Waschbergzone in die den Flysch einengende Tektonik voll mit einbezogen sind. Der Nordschenkel der Hornsburger Antiklinale zeigt nochmals die komplette Schichtfolge auf kurze Distanz und zum Teil mit geringerer (sekundärer?) Mächtigkeit aufgeschlossen, wobei zwischen Oberkreide und Unterem Coccolithenschiefer ein (weiterer?) Sandsteinhorizont zu beobachten ist. Ostnordöstlich Großrußbach taucht nach dem Unteren Sandsteinhorizont der Mittlere Coccolithenschiefer ab, darüber wieder Oberer Sandsteinhorizont, darüber ein weiter Bereich mit mächtigem Coccolithenschiefer.

Durch das „Würnitzer Querstörungssystem" wird der östliche Teil der „Zerrissenen Synklinale" um zirka 5 *km* nach Nordnordwesten versetzt, durch die Lamellen wird die Schichtfolge in verschiedenen Höhenstellungen gezeigt, wobei die Größenordnung der Vertikalkomponente der Verstellung etwa zwischen der Lamelle Oberer Minichgraben — südlich Großrußbach und dem im Osten angrenzenden Bereich um zirka 1000 *m* anzusetzen ist (siehe Blockbild, Tafel 2). Qualitativ dürfte das „Würnitzer Querstörungssystem" in der Ernstbrunner Querstörung (R. Grill 1962) eine Fortsetzung (unter anderen mechanischen Bedingungen) haben. Der Verfasser betrachtet diese beiden Elemente gleichzeitig (savisch) angelegt, die Außenrandstörung bei Ernstbrunn aber durch die altsteirischen Bewegungen überprägt. Die Verlängerung des „Würnitzer Querstörungssystems" nach Südsüdosten würde eine Linie über Seyring nach Aderklaa ergeben. In Bohrungen bei Seyring deuten besonders große Jungtertiärtiefen auf eine Mobilität des Untergrundes. Bei Aderklaa steht das Vordrängen des Kalkalpennordrandes vielleicht in direkter oder indirekter Beziehung zu dem Störungssystem. Vertikale Verbindungen mit dem Untergrund sind möglicherweise auch mit Lagerstätten in Verbidnung zu bringen.

Die letzte, das Bild beeinflussende Tektonik ist die Absenkung am Bisambergbruch. Das Bild wird durch Staffelbrüche beherrscht, die den Hauptbruch begleiten. Im Flyschbereich ist ein Nebenbruch von Nord-Pfösing

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

bis zum Kreuttal Ost-Ende wieder durch die enge Gliederung des Greifensteiner Schichtkomplexes gut zu erfassen. Auffallend ist die langgestreckte, spindelförmige Gestalt. Offenbar dürfte auch der Absenkungsbetrag in der Mitte der Spindel größer sein als an deren Enden. Die mechanischen Bedingungen, die zur Bildung der großen inneralpin-karpatischen Becken mit verdrehter Spindelform führten, scheinen sich im Kleinstbereich zu wiederholen.

Das Alter der tektonischen Erscheinungsformen.

Die große Phase einengender Bewegungen, die Flysch- und Waschbergzone betreffen („Savische Phase"), hat im kartierten Bereich nach Ablagerung der Michelstettener Schichten (Chatt-Aquitan) stattgefunden. Vor Transgression der „Ritzendorfer Schichten" (Burdigal s. l.) muß Überschiebung (der flyschinternen Schuppen und Flysch auf Michelstettener Schichten), danach Faltung des Gebietes und Hauptaktivität des „Würnitzer Querstörungssystems" bereits vorbei sein, das tektonische Relief ist weitestgehend durch eine gewaltige Erosionsphase eingeebnet, deren tiefste Ausfurchungen z. T. den tektonisch vorgezeichneten Zonen folgend (z. B. Kreuttal), Platz für die heute noch sichtbaren Reste der ältesten Transgressionssedimente bieten. Bei Ablagerung der „Schiefrigen Tonmergel" bei Großrußbach sind Grobdetritus liefernde Bereiche nicht mehr in unmittelbarer Nähe.

Teil 2

Beschreibung der in der generalisierten Aufschlußkarte (Tafel 1) eingezeichneten Beobachtungspunkte

Die auf der generalisierten Aufschlußkarte eingezeichneten Punkte werden hier in fortlaufender Numerierung angeführt. Die angegebenen Koordinaten der Punkte wurden aus der Österreichischen Karte 1 : 50.000 Blatt 41 Deutsch Wagram herausgenommen (48° nördliche Breite, 16° östlich von Greenwich). Die orographischen Hinweise beziehen sich auf die derzeitigen Geländeverhältnisse, die aus der Luftbildserie ÖK 39—41/58 des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen hervorgehen.

7. 24′59″/25′11″ Weg Mollmannsdorf—Würnitz zirka 700 *m* nordöstlich Kapelle Mollmannsdorf. Mitte der letzten Süd-Kurve des Weges vor Mollmannsdorfer Graben. Kieselschieferlagen und „Pollenkalke".

Feinstfraktion: Kieselorganismen nach Bestimmung von A. Bachmann

Dictyocha crux EHR.
Dictyocha schauinslandi Lemmermann
Coscinodiscus oculis iridis Ehr.
Coscinodiscus marginatus Ehr.
Canopilus hemisphaericus (Ehr.)
Actinocylus flos J. Brun.
Raphoneis sp.
Melosira sp.
Coscinodiscus lineatus Ehr.
Goniothecium sp.
Stephanopyxis sp.
Mesocena elliptica Ehr.
Actinoptychus senarius (Ehr.)
Navicula sp.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Foraminiferen:
h. *Ammonia beccarii* (L.)
+. *Nonion soldanii* (d'ORB)

Einstufung: „Mollmannsdorfer Diatomithorizont" (Laaer Serie).

26. 24'17"/25'32" Graben, der 550 *m* südsüdöstlich Thüringerhof mit ostwestlichen Wiesenstreifen im Wald beginnt. Zirka 150 *m* nach Wiesenende Graben aufwärts. Im Bach und im Gehängeschutt sind z. T. in Maulwurfshügeln graue Tonmergel aufgeschlossen. Von hier konnte in gutem Erhaltungszustand beobachtet werden.

Nannoplankton:
sh *Discoaster lodoensis* BRAMLETTE & RIEDEL
sh *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) (z. T. stark gekrümmt)
+ *Discoaster* cf. *barbadiensis* (TAN SIN HOK)
s *Discoaster kuepperi* (STRADNER)
+ *Discoaster gemmifer* STRADNER
+ *Discoaster* cf. *mirus* DEFL.
s *Discoaster* cf. *multiradiatus* BRAMLETTE & RIEDEL
s *Discolithus distinctus* BRAMLETTE & SULLIVAN
+ *Coccolitus grandis* BRAMLETTE & RIEDEL
+ *Lopadolithus* sp.
+ *Rhabdosphaera perlonga* DEFL.
+ *Thoracosphaera* sp.

Einstufung: Unterer Teil des „Oberen Coccolithenschiefers".

27. 24'17"/25'34" Zirka 10 *m* unterhalb 26: Aufschluß von schiefrigem Tonmergel, verhärtete lagige Tonbröckchen: relativ große (10μ) anorganogene Kalkkristalle in Feinstfraktion.

30. 23'32"/25'34" Im tief eingeschnittenen Graben (beginnt 1000 *m* südöstlich Kirche Kleinrötz) ist eine Tonmergelfolge aufgeschlossen. Die Probe 30 stammt vom Oberende des Grabens zirka 10 *m* unterhalb der Verebnungsfläche.

Nannoplankton:

Discoaster salisburgensis STRADMER	26%
Discoaster multiradiatus BRAMLETTE & RIEDEL	13%
Discoaster binodosus MARTINI	10%
Discoasteroides megastypus BRAMLETTE & SULLIVAN	3%
Marthasteritidae div. sp.	48%

Aufteilung der Marthasteritidae in Arten:

Marthasterites bramlettei BRÖNNIMANN & STRADNER	13%
Marthasterites contortus (STRADNER) „A"	27%
Marthasterites contortus (STRADNER) „B"	54%
Marthasterites contortus (STRADNER) „C"	6%

Einstufung: Unterer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers".

62. 24'21"/27'11" Ostsüdöstlich Mühlratsberg (Nord-Pfösing): im mittleren Bereich des bewaldeten Grabenteils reicht die Feldergrenze im Süden nahe zum Graben. Westlich dieses Bereiches im Graben Auftreten von Tonmergelbröckchen, zuerst im Bachbett als Geröll, später auch im Hang zu finden.

Nannoplankton:
Marthasterites tribrachiatus (BRAMLETTE & RIEDEL)
Discoaster salisburgensis STRADNER
Discoaster binodosus MARTINI
Coccolithen div. sp.

Einstufung: Oberer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers".

81. 23'15"/25'8" Weg von Gemeindegrenze 500 *m* westlich Manhartsbrunn nach Westen. Im Weg sind Flyschsandsteinrollstücke zu beobachten. Nach zirka 100 *m* zeigten Spuren von hellen Tonmergeln eine Sedimentuntiefe an.

Nannoplankton: Siehe Abb. 1 u. 2.

Einstufung: Oberer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers".

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

83. 23′17″/24′57″ Derselbe Weg wie 81 mündet im Westen in Feld und Querweg. Unterhalb (W) der Wegmündung befindet sich ein verwachsener Steinbruch. Im Feld zwischen Steinbruch und Weg sind durch Ackern dünnblättrige Tonmergel aufgeschlossen (siehe Abb. 1 u. 2).

Einstufung: Unterer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers".

84. 23′17″/24′53″ Steinbruch 850 *m* westlich Manhartsbrunn. Scherfläche 50/70 im südöstlichen Teil des noch aufgeschlossenen Bereiches (homogene Sandsteine). Nach Rutschstriemen: nordöstliche Scholle relativ nordwestwärts bewegt (horizontal). Im Ostteil ist an früherer Abbaukante eine kleine Schichtfolge aufgeschlossen (Siehe Abb. 4).

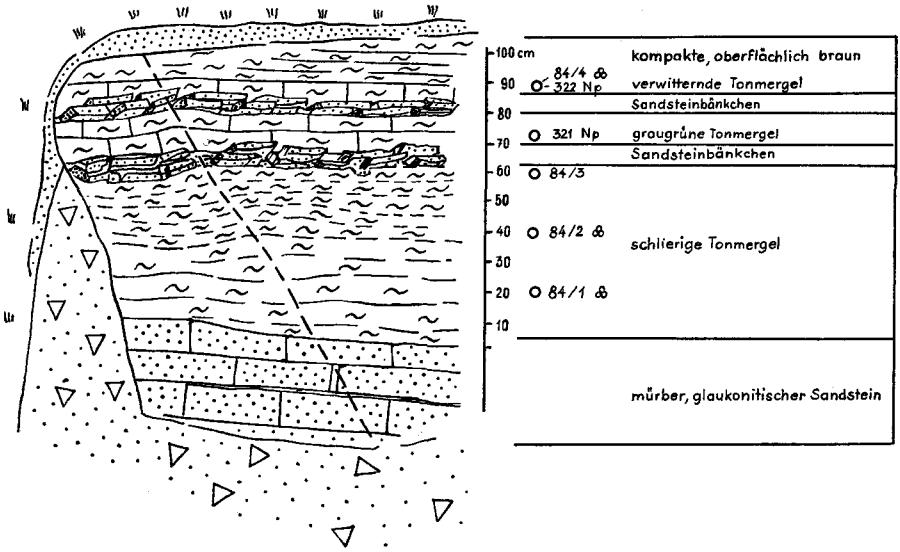


Abb. 4: Aufgeschlossener Teil des Steinbruches 850 *m* westlich Manhartsbrunn (23′17″/24′53″).

Probe 84/1: Fossilarm s. *Globigerina* sp.

Probe 84/2: Reichliches Vorkommen von planktonischen Foraminiferen. Selten Sandschaler. Bestimmung: H. Kollmann

Globigerina triloculinoides Plummer
Globigerina varianta Subbotina
Globigerina primitiva Finlay
Globorotalia (Truncorotalia) aequa Cushm. & Renz
Globorotalia (Truncorotalia) pseudomenardii Bolli
Globorotalia (Truncorotalia) velascoensis occlusa Loebl. & Tappan
Glomospira charoides (Jones & Parker)
Psammosiphonella sp.

Probe 84/3: Fossilleer.

Probe 84/4: Artenreiche Sandschalerfauna. Bestimmung W. Grün

Ammodiscus tenuissimus Gümbel
Ammodiscus siliceus (Terquem)
Arenobulimina sp.
Dendrophrya robusta Grzybowski
Dendrophrya cf. *latissima* Grzybowski
Glomospira charoides (Jones & Parker)
Glomospira cordialis (Jones & Parker)
Psammosiphonella sp.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Rheophax pilulifer BRADY
Rhizammina indivisa BRADY
Rhizammina sp.
Saccammina sp.
Trochamminoides contortus (GRZYBOWSKI)
Trochamminoides cf. *folius* (GRZYBOWSKI)
Trochamminoides variolarius (GRZYBOWSKI)

Einstufung: Unterer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers".

111. 22'43"/25'10" Straßenkurve zirka 800 *m* südlich Manhartsbrunn. Zirka 200 *m* westsüdwestlich davon befindet sich ein gegen Westen aufsteigender Graben. Kurz nach Beginn sind in der Nordflanke Mergelschiefer aufgeschlossen.

Nannoplankton:
Marthasterites contortus (STRADNER)
Discoaster salisburgensis STRADNER
Discoaster cf. *binodosus* MARTINI
Discoaster cf. *mediosus* BRAMLETTE & SULLIVAN
Discoaster multiradiatus BRAMLETTE & RIEDEL
Coccolithen div. sp.

Einstufung: Unterer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers".

124. 26'52"/25'49" Ostwestlicher Weg nördlich der „Winklfelder". 650 *m* östlich Ritzendorf zweigt ein Weg nach Norden ab. (Karte). Zwischen Wegabzweigung und östlich Winklende mündet ein aus Norden kommendes Tal. Kurz nach demselben schneidet sich der Weg in eine kleine Erhebung ein. Im Weg und am Schnitt Wegböschung—Feld ist graugrüner, z. T. sandiger Tonmergel im Verband mit Rollstücken von fossilreichen Kalksandsteinen aufgeschlossen. Die Fossilführung der Mergel ist nicht besonders günstig (schlechte Erhaltung).

125. 26'55"/25'49" In dem in 124 erwähnten Tal zirka 100 *m* nach Norden. Auf dessen Westhang: in geringer Tiefe ist im Verband mit Kalksandsteinrollstücken mergeliger Sand zu gewinnen. In diesem Material wurde eine artenreiche Fauna mit charakteristischen Elementen gefunden. Dieses Vorkommen ist zwar etwas schwierig wiederzufinden, auf Grund der artenreichen Fauna ist aber dieser Punkt zum Studium derselben empfehlenswert.

Schlämmprobe:
Uvigerina gallowayi-uniserialis ?
Bolivina aff. *directa* CUSH.
Bolivina antiqua D'ORB.
Bolivina aff. *hebes* MACFADYEN
Bolivina aff. *fastigia* ssp.
Textularia cf. *acuta* REUSS
Spiroplectammina sp.
Textularia partschi CŽJŽEK
Vulvulina subflabelliformis (HANTKEN)
Marginulina hirsuta (D'ORB.)
Nodosaria div. sp.
Stilostomella div. sp.
Bulimina tuberculata EGGER
Plectofrondicularia sp.
Ellipsoglandulina multicostata (GALL & MORREY)
Martinottiella comunis (D'ORB.)
Trifarina bradyi CUSH.
Vaginulinopsis inversa (COSTA)
Quinqueloculina sp.
Guttulina cominis D'ORB.
Globulina gibba D'ORB.
Polymorphina sp.
Ehrenbergina aff. *bradyi* CUSH.
Bulimina palmerae PARK & BERM.
Bulimina puppoides D'ORB.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Bulimina elegans D'ORB.
Globigerina globularis ROEMER.
Globigerina bulloides D'ORB.
Globigerina cf. *ciperoensis* BOLLI
Globigerina sp. PAPP 1963
Sphaeroidina bulloides D'ORB.
Robulus cultratus MONTF.
Robulus inornatus (D'ORB.)
Elphidium fichtelianum praeformae PAPP
Elphidium cf. *crispum* (L.)
Lenticulina inops (RSS.)
Lenticulina aff. *variabilis* RSS.
Nonion soldanii D'ORB.
Pullenia bulloides (D'ORB.)
Cibicides boueanus (D'ORB.)
Cibicides dutemplei (D'ORB.)
Cibicides aff. *prominens* (RSS.)
Cibicides lobatulus (WALK & JAKOB)
Cibicides ungerianus (D'ORB.)
Planulina wuellerstorfi (SCHWAGER)
Siphonina reticulata (CŽJŽEK)
Gyroidina soldanii (D'ORB.)
Valvulineria aff. *complanata* (CUSH.)
Crinoiden div. Formgruppen
Bryozoen div. sp.

Einstufung: „Ritzendorfer Schichten" Burdigal.

133. 26'40"/28'5" Weg südöstlich Luisenmühle (Nord Brücke Kote 201). Zwischen Rußbach und ehemaligem Steinbruchbereich durch Wegbau Aufschluß von chondritenführendem Tonmergel. Dazwischen flyschoide Sandsteinlamellen.

Nannoplankton:
Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA
Micula sp.
Rhabdolithus turriseiffeli (DEFL.)
Microrhabdulus decoratus DEFL.

Einstufung: Maastricht oder jünger. In der Nähe Funde vereinzelter Dan-Altpaläozän Nannofossilien (Probe 592).

188. 21'52"/23'48" Der Fußballplatz Stetten ist im NW-Hang des Stetterberges z. T. tief eingeschnitten. Die Böschung schließt eine Schichtfolge von graugrünen, z. T. rötlichen Tonmergel auf. Dazwischen Quarzite und dünne Sandsteinlagen mit Fliesstrukturen. Hier ist der „Untere Coccolithenschiefer" gut aufgeschlossen und leicht zu beproben.

Nannoplankton:
Fasciculithus involutus BRAMLETTE & SULLIVAN
Heliolithus riedeli BRAMLETTE & SULLIVAN
Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA
Coccolithus helis (STRADNER)

Schlämmprobe:
Sandschaler nach W. GRÜN
Trochamminoides sp. div. var.
Trochamminoides variolarius (GRZYBOWSKI)
Trochamminoides contortus (GRZYBOWSKI)
Trochammina sp.

Einstufung: Unterer Coccolithenschiefer.

189. 21'47"/23'49" Steinbruch Stetterberg: Einfallen der Schichten zirka 200/40. Der Steinbruch ist in ostwestlicher Richtung angelegt. Der Nordteil besteht aus Terrassen; hier war offenbar kein abbauwürdiges Sandsteinmaterial vorhanden (Unterer Coccolithenschiefer). Die jetzt noch z. T. aufgeschlossene Südwand zeigt Wechsellagerung von z. T. mächtigeren Sandsteinbänken mit Tonschiefern. Aus dem aufgeschlossenen Bereich

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

stammen Proben, die W. GRÜN dem Verfasser liebenswürdigerweise zur Verfügung gestellt hat.

Probe GRÜN B 85:

Glomospira charoides (JONES & PARKER)
Glomospira irregularis (GRZYBOWSKI)
Glomospirella gaultina (BERTHELIN)
Haplophragmium sp.
Rheophax splendidus (GRZYBOWSKI)
Psammosiphonella cylindrica (GLAESSNER)
Recurvoides sp.
Rhizammina indivisa BRADY
Rzehakina epigona (RZEHAK)
Saccammina sp.
Trochamminoides irregularis (WHITE)

193. 21′40″/24′15″ Straßenkreuzung östlich Stetten (Kote 218). 250 *m* nördlich der Kreuzung mündet ein westöstlich führender Feldweg in einen südnördlich führenden Feldweg. In dieser Position sind in den Äckern und im Wegeinschnitt Spuren hell verwitternder Tonmergel zu finden.

Nannoplankton:

Marthasterites contortus (STRADNER) „A", „B", „C".
Marthasterites tribrachiatus (BRAMLETTE & RIEDEL) „A"
Discoaster ? barbadiensis-salisburgensis
Discoaster mirus DEFL.
Discolithus planus BRAMLETTE & SULLIVAN
Coccolithen div. sp.

Einstufung: Unterer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers".

200. 20′17″/23′53″ Südhang des Kronawetberges zirka 500 *m*, östlich Klein-Engersdorf.

Nannoplankton:

+ *Lucianorhadus cayeuxi* DEFL.
h *Coccolithus* cf. *pelagicus* (WALLISCH)
s *Braarrudosphaera* sp.
+ *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA
+ *Rhabdolithus turriseiffeli* DEFL.

Einstufung: Kahlenberger Schichten.

251. 21′03″/23′50″ 1000 *m* westnordwestlich Kirche Königsbrunn. Gemeindegrenze zirka 50 *m* nördlich Südende der Böschung zwischen Feldern, deren Längsrichtung unten westnordwestlich und oben nordöstlich ist. Dünne Sandsteinlagen zwischen Mergelschiefern.

Nannoplankton:

h *Discoaster lodoensis* BRAMLETTE & RIEDEL
sh *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL)
+ *Discoaster mirus* DEFL.
+ *Discoasteroides kuepperi* (STRADNER)
s *Discoaster gemmifer* STRADNER
s *Lucianorhabdus cayeuxi* DEFL.
s *Chiphragmalithus* sp.
+ *Coccolithus crassus* BRAMLETTE & SULLIVAN

Einstufung: Unterer Teil des „Oberen Coccolithenschiefers".

252. 20′57″/23′43″ Tälchen Tradenberg nach WNW, zirka 250 *m* WNW Tradenberg schneidet sich ein Weg in den Nordhang ein und schließt eine hell verwitternde Flyschmergelschieferfolge auf.

321. 322: Position der Proben siehe Textabb. 4 ... S. Fossilinhalt auf Abb. 1 und 2.

331. 25′43″/25′40″ Würnitz, „Schubertbrunnen" 180 *m* ostsüdöstlich Kirche. Oberhalb des Brunnens zweigt ein Weg nach S ab („Kuntgasse"). Am Südosthang bei der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Abzweigung wurde eine Lichtsäule versetzt und dabei anstehendes Gestein und Aushubmaterial angesehen. Der obere Bereich: Verwittertes, sandiges Sediment, von heller bis graugrüner Farbe. Darin bis kopfgroße Flyschgerölle, z. T. mit Pholadenspuren, daneben nicht selten z. T. größere Gerölle von schwarzem Hornstein. Bei zirka 1 *m* Tiefe: stark verwitterter Sand bis Kalksandstein. Fossilien sind nie vollständig erhalten: Bryozoenbruchstücke, Bruchstücke von größeren Pectinidenarten. Unterhalb des Lichtmastes und in der Hangböschung SE davon: Vorkommen von Pectinidenkalksandstein und kalkreichen mikrofossilführenden Sanden. An Pectiniden konnten von F. STEININGER folgende Arten bestimmt werden:

1 *Pecten* aff. *hornensis* (DEP. & ROM.)
1 *Flabellipecten* aff. *burdigalensis* (LAM.)
1 *Chlamys macrotis* (SOW.)
3 *Chlamys submalvinae* (BLANKERHORN)
+ *Chlamys scabrella hungarica* MEZNERIC

Genau am SE-Zusammentreffen der beiden beschriebenen Wege ist ein Kanalgraben beprobbar gewesen (Ende 1964 zugeschüttet). Diese Stelle ist durch das Auftreten von Großforaminiferen (Heterostegina) ausgezeichnet:

Schlämmprobe:
Globigerina. bulloides (D'ORB.)
Globigerina globularis ROEMER
Globulina gibba D'ORB.
Globulina granulosa (EGGER)
Globulina striata (EGGER)
Guttulina comunis D'ORB.
Guttulina cf. *elongata* KARRER
Reussella spinulosa (REUSS)
Textularia acuta REUSS
Spiroplectammina deperdita (D'ORB.)
Stilostomella sp.
Vulvulina subflabelliformis (HANTKEN)
Frondicularia sp.
Nodosaria div. sp.
Robulus cultratus MONTF.
Robulus inornatus (D'ORB.)
Nonion scaphum (FICHTEL & MOLL)
Nonion soldanii D'ORB.
Elphidium crispum L.
Elphidium fichtelianum praeformae PAPP
Elphidium aff. *flexuosum* (D'ORB.)
Ammonia beccarii (L.)
Cibicides dutemplei (D'ORB.)
Cibicides aff. *prominens* RSS.
Gyroidina sp.
Ostracoda div. sp., *Seeigelstacheln*

Grobfraktion:
Pectinidensplitter
h *Bryozoen* div. sp.
+ *Heterostegina heterostegina heterostegina* (SILVESTRI)
s *Operculina complanata* (DEFRANCE)

Einstufung: „Ritzendorfer Schichten". Burdigal.

348. 26'08"/27'31" Wegweiser 1100 *m* NE-Glockenberg. Kote 365. Der von hier nach SSE abzweigende Weg trifft nach zirka 80 *m* einen E-wärts führenden Graben. Zirka 100 *m* nach Beginn desselben stehen in der Böschung graugrüne Mergelschiefer an.

Nannoplankton: siehe auch Faziesbild Tafel 6 Bild 1
s *Marthasterites bramlettei* BRÖNNIMANN & STRADNER
s *Marthasterites contortus* (STRADNER)
h *Discoaster multiradiatus* BRAMLETTE & RIEDEL
s *Discoasteroides megastypus* BRAMLETTE & SULLIVAN
h *Discoaster salisburgensis* STRADNER
+ *Discoaster binodusus* MARTINI

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

s *Discoaster* cf. *gemmeus* STRADNER
+ *Micula* sp.

Einstufung: Unterer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers".

356. 26'34"/27'50" Hausneubau SW-Luisenmühle. Tiefer Brunnenneubau. Im Aushub: Chondritenführende, z. T. harte Kalkmergel, daneben bunte Schiefer und Kalksandsteine.

Nannoplankton:
Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA
Braarudosphaera sp.
Coccolithus cf. *pelagicus* (WALLISCH)
?*Fasciculithus involutus* BRAMLETTE & SULLIVAN

Einstufung: Zusammenhang mit Proben N-Luisenmühle (592) angenommen: „Unterer Coccolithenschiefer".

376. 25'30"/27'06": Siehe Faziesbild Tafel 7 Bild 2.

379. 25'29"/27'37" Weg Schleinbach—Glockenberg, bei Höhenlinie 260. Luftbild: Weggabelung. Zirka 40 *m* vor dieser, oberhalb von offenbar anstehendem Flysch, sind Spuren von transgressiven marinen Schichten zu finden. Darin: länglich gerollte Flyschkomponenten. Nannoplanktonprobe aus Flyschschieferbröckchen.

Nannoplankton:
h *Discoaster lodoensis* BRAMLETTE & RIEDEL
h *Discoaster multiradiatus* BRAMLETTE & RIEDEL
h *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL)

Schlämmprobe:
sandiger Tonmergel.
h *Ammona beccarii* (L.)
h *Elphidium* antoninum (D'ORB.)
s *Triloculina* sp.
+ *Ostracoden* div. sp.

Einstufung: Sarmat, Mergelbröckchen aus dem „Oberen Coccolithenschiefer".

385. 24'06"/26'30" Weg Kreuzung 300 *m* N-Pfösing. Am Weg, der von hier nach NNW weiterführt, befindet sich zirka 25 *m* nach der Kreuzung ein meßbarer Mergelaufschluß (220/15). Nannoplanktonprobe unter brauner Mergelschieferlage lieferte eine der besterhaltensten und reichlichsten Nannoplanktonfloren. Siehe Faziesbild (Tafel 8 Bild 2).

391. 25'42"/23'44" Bahnviadukt 500 *m* WNW-Scharreiterberg. Kurz W-davon sind auf steilem Weg und im benachbarten Acker Tonmergel aufgeschlossen. Farbe: grau bis grauweiß.

Schlämmprobe:
Ammonia beccarii (L.)
Elphidium listeri (D'ORB.)
Elphidium ungeri (RSS.)
Elphidium minutum (RSS.)
Reussella spinolosa (RSS.)
Bulimina elongata D'ORB.
Nonion granosum (D'ORB.)
Cyclammina sp.
Eponides boueanus (D'ORB.)

Einstufung: Fossilreicher Bereich der Laaer Serie.

400. 24'05"/25'31" Graben N-Donaubrunn, zirka 250 *m* NW des Weges auf Gemeindegrenze.

Nannoplankton:
h *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) „A"
+ *Discoaster salisburgensis* (STRADNER)

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

+ *Discoaster binodosus* MARTINI
Coccolithen div. sp.

Einstufung: Oberer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers".

424. 24'29"/25'01" Mollmannsdorf, Weg nach Osten. Zirka 250 *m* ENE—Kirche Mollmannsdorf. Der Weg schneidet sich in schlierige, braunblau gefleckte Tonmergel mit reichlich Rollstücken von Flysch, aber auch flyschfremdem Material (Hornstein) ein. Bei Erreichen der Verebnung: Sandlage mit Fossilien (*Ostrea* sp.).

461. 29'20"/24'54" Großrußbach. Straße nach Hipples. Wegkreuz zirka 200 *m* nördlich N-Ende von Großrußbach. Der S-Hang zirka 500 *m* NW von hier ist in Terassen zerschnitten. Die Probe 461 stammt vom westlichen Beginn der obersten Terrasse (Hanganschnitt). Homogene hellgraue Tonmergel. Aufgrabung um Verunreinigung durch überlagerndes Schottermaterial zu vermeiden. Zum Verband mit den beprobten Tonmergeln dürften jedoch plattige Kalktonmergelbänkchen mit Fischschuppen gehören.

Schlämmprobe:
besonders gute Fossilführung in Grob- und Mittelfraktion.
+ *Textularia* sp.
+ *Nodosaria* div. sp.
+ *Robulus inornatus* (D'ORB.)
+ *Robulus cultratus* (MONTF.)
s *Sphaeroidina bulloides* (D'ORB.)
s *Uvigerina hantkeni* (CUSHM. & EDW.)
s *Stilostomella verneulii* (D'ORB.)
s *Eponides haidingeri* (BRADY non D'ORB.)
+ *Cibicides* cf. *ungerianus* (D'ORB.)
s *Cibicides dutemplei* (D'ORB.)
s *Cassidulina crasse* D'ORB.
+ *Planulina wuellerstorfi* (SCHW.)
s *Elphidium* cf. *crispum* (L.)
s *Elphidium flexuosum subtypicum* PAPP
Crinoiden div. Formtypen (identisch mit denen der Probe 125)
Bryozoen

Einstufung: Es sind deutliche Elemente des Ritzendorfer Faunenbildes vertreten.

488. 27'37"/25'25" Graben östlich Weinsteig. Der aus südöstlicher Richtung kommende Grabenteil wird zirka 1300 *m* E Weinsteig von einem Feldweg überquert. E-davon befindet sich ein Feld in Bachrichtung. In dieser Position sind im Bachbett meßbar (300/40) aufgeschlossen: Wechsellagerung blaugrauer Tonmergel, Sandsteinbänke, z. T. Mürbsandstein, Lagen mit convolute bedding. Im unteren Mergelbereich keine Kalkfeinstfraktion, zirka 1 *m* unter Mürbsandsteinbank.

Nannoplankton: höhere Oberkreide mit *Arkhangelskiella cymbiformis*.

492. 27'02"/26'09" Weg „Winkl" bei Ritzendorf nach NW. Zirka 80 *m* vor Kreuzung mit Weg bei Höhenlinie 300: Im Verband mit abgerundeten Flyschblöcken sind ockergelbe Tonmergel im Hohlweganschnitt aufzugraben.

Schlämmprobe:
reichliche Fossilführung, dünnschalige Formen, z. T. nur Steinkerne erhalten.
h *Spirialis* sp. *(Pteropoda)*
h *Cancris auriculus* F. & M.
s *Gyroidina soldanii* (D'ORB.)
s *Siphonina reticulata* (CŹJŻEK)
s *Stilostomella* sp.
s *Spiroplectammina* sp.
+ *Cibicides dutemplei* (D'ORB.)
s *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB)
s *Quinqueloculina* sp.
s *Robulus* sp.
sh *Bulimina* aff. *puppoides* D'ORB.
+ *Chilostomella oviformis* (SHERB & CHAP.)
+ *Virgulina pertusa* (RSS.)

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Einstufung: Buliminen-Pteropodenfazies. Die Fauna hat eine Ähnlichkeit mit bestimmten Faunen aus oligozänen Schichten der Steinitzer Deckenserie (pers. Mitteilung Prof. PAPP). Die Probe fällt aus dem Rahmen der in den „Ritzendorfer Schichten" üblichen Faunenbilder.

504. 27'55''/25'33'' Graben SW-Haberfeld. Zirka 80 *m* SE des Weges, der einen Bogen um den Grabenanfang beschreibt, am Anfang des bewaldeten Grabenteilstückes befindet sich eine Bachstufe mit einer Quelle. Zirka 20 *m* unterhalb derselben sind hellgrüngraue Tonmergel aufgeschlossen:

Schlämmprobe:

Marginulina hirsuta D'ORB.
Nodosaria acuminata HANTK.
Vulvulina subflabelliformis (HANTK.)
Lagenodosaria sp.
Lagena asperoides GALL & MURREY
Lagena sp.
Bulimina puppoides D'ORB.
Robulus cf. *cultratus* (MONTF.)
Robulus cf. *baconicus* (HANTK.)
Robulus sp.
Planularia venezuelana HEDB.
Gyroidina soldanii (D'ORB.)
?*Rotorbinella* sp.
Planulina wüllerstorfi (SCHW.)
Cibicides dutemplei (D'ORB.)
Siphonina reticulata (CZJŽEK)
Cibicides floridanus (CUSH.)
Cibicides ungerianus (D'ORB.)
„*Bathysiphon taurinensis* SACCO"
Valvulineria complanata (D'ORB.)
Globigerina cf. *bulloides* D'ORB.
Otolithen, Fischreste, Bryozoen

Einstufung: Michelstettener Schichten.

505. 27'53''/25'29'' Derselbe Graben wie 504. Kurz nachdem ein aus N-kommender Seitengraben, in dem auch die gleichen hellen Tonmergel wie zuvor aufgeschlossen sind, mündet, werden die Aufschlußverhältnisse ungünstig. Die Tonmergel sind nicht mehr zu beobachten, wohl aber Rollstücke, z. T. große Blöcke eines „harten, verkieselten Sandsteins (566)". Daneben Flyschrollstücke mit Bohrlöchern von Pholaden.

506. 27'49''/25'25'' Derselbe Graben wie 504. Mittelteil. Ein aus N-kommender Weg führt in die Nähe des Grabens. In dieser Position: Erstes Auftreten von Aufschlüssen dunkelblaugrauer, z. T. mürber Sandsteine zwischen mächtigen Tonmergellagen. Unabhängig von dieser z. T. meßbar anstehenden Schichtfolge wieder große Blöcke und Rollstücke des „harten, verkieselten Sandsteins (566)".

Nannoplankton: siehe auch Faziesbild Tafel 5 Bild 1 u. 2

Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA
Deflandrella intercisa BRAMLETTE & MARTINI
Microrhabdulus decoratus DEFL.
Micula staurophora (VEKSHINA)
Rhombaster sp.
Lucianorhabdus sp.
Zygrhablithus turriseiffeli DEFL.
Coccolithen div. sp.

Einstufung: Maastricht.

508. 27'43''/25'20'' Derselbe Graben wie 504. Bereich oberhalb der Mündung des Seitengrabens aus ESE. Schichtfolge aus verwitterten Sandsteinen mit Pflanzenhächseln und Tonbröckchen, dazwischen Mergelschiefer, fällt 150/50, 160/50 ein. Keine biogene Feinstfraktion. Immer wieder sind Flyschrollstücke mit Pholadenspuren auffällig. Riesenblöcke des „Verkieselten Sandsteins (566)", die im Bachbett auftauchen, scheinen in die Flyschschichtfolge nicht primär mit einbezogen gewesen zu sein.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

510. 27'43"/24'59" Graben E-Brücke nördlich Weinsteig (unterer Teil des Grabens, der bei 504 beschrieben wurde). Quadratischer Baumbestand im Talgrund. N-davon sind zwei sich N—S erstreckende Felder durch eine Böschung getrennt. Im unteren Feld am Böschungsfuß sind Aufschlüsse und Lesesteine jungtertiärer Ablagerungen zu beobachten: gerollte Blöcke bis 50 *cm* aus Flyschmaterial, Bohrmuschelspuren, fossilführende Sande und Sandkalke. Fundpunkt von Pectiniden. Besonders: *Chlamys gigas* SCHLOTH. Es konnten bisher trotz Freilegung mehrerer Quadratmeter Sediment zusammen mit Dr. F. STEININGER nur Bruchstücke gefunden werden. Diese genügen jedoch, um konvergent gebaute Formen mit anderer stratigraphischer Aussage ausschließen zu können (Bestimmung Dr. F. STEININGER). Aragonitschalige Mollusken dieses Beobachtungspunktes sind ungünstig erhalten. In der weiteren Umgebung sind hauptsächlich Flyschaufschlußspuren zu beobachten. Der Punkt 510 ist relativ isoliert und scheint eine Plombe in einem älteren Relief zu sein. Auf der Südflanke des Tälchens scheint das Jungtertiär weiter ausgebreitet zu sein.

Schlämmprobe: günstige Fossilführung trotz sandigem Material.

Martinottiella comunis (D'ORB.)
Textularia laevigata D'ORB.
Spiroplectammina cf. *deperdita* (D'ORB.)
Plectofrondicularia sp.
Marginulina cf. *pedum* D'ORB.
Dentalina inornata D'ORB.
Stilostomella verneulii (D'ORB.)
Vaginulinopsis inversa carinata SILV.
Nodosaria cf. *spinicosta* HANTKEN
Polymorphina sp.
Reussella spinulosa (RSS.)
Bulimina elongata D'ORB.
Robulus cultratus MONTF.
Lenticulina sp.
Nonion scaphum FICHT & MOLL
Nonion soldanii (D'ORB.)
Pullenia bulloides (D'ORB.)
Nonion tuberculatum (D'ORB.)
Elphidium fichtelianum (D'ORB.)
Elphidium crispum (L.)
Elphidium cf. *subcarinatum* (EGGER)
Globigerina globularis ROEMER
Asterigerina planorbis D'ORB.
Ceratobulimina haueri (D'ORB.)
Cibicides prominens (RSS.)
Planulina wüllerstorfi (SCHW.)
Eponides haidingeri (BRADY non D'ORB.)
Eponides cf. *schreibersi* (D'ORB.)
Eponides cf. *regularis* (KARRER)
Cibicides lobatulus (WALK & JONES)
Cibicides boueanus (D'ORB.)
Ostracoden div. sp. (zirka 4 Arten)

Einstufung: „Ritzendorfer Schichten". Faunistische Elemente des „1. Megazyklus" des Jungtertiärs (*Chlamy gigas*).

516. 28'11"/25'09" Großrußbach, südlicher Ortsteil. Von hier führt Weg über Haberfeld nach Hornsburg durch einen stark eingetieften Graben. Der Weg wurde neu gerichtet und lieferte günstige Aufschlüsse. Im Oberteil des Grabens, oberhalb Wegabzweigung nach S: Greifensteiner Sandstein fällt mit bunten Tonmergellagen ohne Kalkfeinstfraktion 165/80. Bei Wegabzweigung nach Süden befindet sich auf der Südseite des Grabens ein Rutschgelände. Bunte Mergelschiefer sind im Wegeinschnitt zu gewinnen. Dazwischen dünnplattige Sandsteine mit convolute bedding und Chondriten.

Nannoplankton: sehr günstige Fossilführung.

h *Fasciculitus involutus* BRAMLETTE & SULLIVAN
t *Thoracosphaera* sp.
+ *Arkhangelskiella* sp.

Einstufung: „Unterer Coccolithenschiefer".

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

520. 28'15''/25'09'' Bergrücken nördlich 517, Nordseite. Auf halber Höhe sind am Waldrand Lesesteinhaufen eines weichen, biotithältigen, feinsandigen Gesteins von hellgrauer Farbe und geringem Gewicht zu beobachten. In der Feinstfraktion sind Glastrümmer neben Spuren biogener Kieselsubstanz zu finden. Dieses Gestein wird als Glastuffit gedeutet.

535. 29'21''/26'16'' Tal vom N-Ende Oberkreuzstetten nach WNW. Waldgrenze bei Hipplinger Heide. Entlang der Waldgrenze führt ein Weg nach S. Auf diesem zirka 120 *m* S-Talgrund treten hellverwitternde Flyschtonmergel auf.

Nannoplankton (siehe auch Faziesbild Tafel 8/1):

h *Discoaster lodoensis* BRAMLETTE & RIEDEL
+ *Discoaster* cf. *sublodoensis* BRAMLETTE & SULLIVAN
h *Discoaster mirus* DEFL.
h *Discoaster deflandrei* BRAMLETTE & RIEDEL
h *Coccolithites gammation* BRAMLETTE & SULLIVAN

Einstufung: Oberer Teil des „Oberen Coccolithenschiefers".

560. 28'05''/26'05'' W-E-Weg südlich Kote Haberfeld mündet in einen von der Straßenkurve NW Hornsburg kommenden Weg. Zirka 50—100 *m* westlich der Einmündung sind im Weg Spuren flyschfremder Sedimente aufgeschlossen und durch Auftreten von Fossilsplittern gekennzeichnet.

Schlämmprobe: Erhaltung und Artenbestand ähnlich 504; besonders bemerkenswert:
Uvigerina gallowayi CUSH.
Uvigerina farinosa HANTK.
Bolivina aff. *fastigia* CUSH.
Bulimina palmerae PARK. & BERM.

Einstufung: Michelstettener Schichten.

566. 27'29''/25'15'' Hohlweg E-Weinsteig. Im Bereich des Weges vor Eintritt in den Wald, SE dieses Bereiches, weiters beim Waldvorsprung 300 *m* S des Weges („Gsteinert"): Auftreten riesiger, bis 3 *m* großer Blöcke eines harten, verkieselten Sandsteins. Die Blöcke haben unregelmäßige Umrißform, Klüfte treten als noch verwitterungsresistentere Partien hervor. Das Auftreten dieser Blöcke ist nicht in die Flyschlagerung einzubeziehen (siehe 508). Beim Anschnitt eines Handstückes mit einer Diamantsäge erwies sich das Material als äußerst zäh. Es wird eine wolkige Imprägnation von jungtertiären Sanden mit Kieselsäure vermutet. Das Vorkommen scheint an lokale Verhältnisse gebunden zu sein. Eventuell spielt die Kreuzung des Aufbruches von Michelstettener Schichten (504) mit dem Würnitzer Querstörungssystem eine Rolle. Altersmäßig wird ein Zusammenhang mit der älteren transgressiven Schichtfolge vermutet. Verkieselungserscheinungen sind aber nicht an ein Alter gebunden (Funde verkieselter Hölzer sowohl im „Schiefrigen Tonmergel" bei Hipples als auch in den „Korneuburger Schichten" bei Obergänserndorf und Kleinebersdorf).

592. 26'51''/27'42'' Kreuttalbrücke bei Luisenmühle Kote 201. Nördlich der Brücke zweigt ein Weg nach NNW ab und führt zirka 250 *m* durch eine Schichtfolge, in der graugrüne, z. T. bunte Mergelschiefer überwiegen. Daneben Mürbsandsteinbänke, z. T. Kalksandsteinbänke mit convolute bedding. Probe: stammt aus Wegaufschluß zirka 80 *m* NNW der Wiese (Karte!), an der der Weg vorbeiführt.

Nannoplankton: u. a.: *Coccolithus danicus* BROTZEN.

Einstufung: „Unterer Coccolithenschiefer".

632. 27'01''/25'01'' Weg Ritzenhof—Großrußbach. Zirka 500 *m* NW-Ritzenhof schneidet sich der Weg in eine mergelige Schichtfolge ein. Im Acker W des Wegeinschnittes sind graugrüne Tonmergel aufgegraben worden.

Schlämmprobe:
+ *Reussella spinulosa* (Rss.)
s *Elphidium* cf. *ungeri* (Rss.)
sh *Ammonia beccarii* (L.) z. T. flachgedruckte bis geradezu unkenntliche, große Exemplare

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

+ *Characeen*
+ *Ostracoden*
a umgelagerte Flyschsandschaler.

Einstufung: Tonmergelreicher, reichlich fossilführender Horizont in der Laaer Serie.

696. 28′39″/25′01″ Vom mittleren Ortsteil von Großrußbach führt ein stark eingeschnittener Hohlweg nach W. Im unteren Teil desselben ist gegenüber dem letzten Haus ein Aufschluß heller Tonmergel zu beobachten.

Schlämmprobe:
s *Nodosaria* sp.
+ *Robulus cultratus* (MONTF.)
+ *Robulus inornatus* (D'ORB.)
s *Cassidulina laevigata* D'ORB.
s *Nonion soldanii* (D'ORB.)
+ *Cibicides dutemplei* (D'ORB.)
+ *Cibicides lobatulus* (W. & J.)
+ *Cibicides boueanus* (D'ORB.)
+ *Elphidium crispum* (L.)

Einstufung: „Ritzendorfer Schichten".

755. 24′59″/25′35″ Graben NE-Mollmannsdorf. Oberer Bereich. Zirka 80 *m* östlich Ende der Felder auf der Nordseite sind günstige Aufschlüsse einer Schichtfolge zu beobachten, bei der dunkelgraugrüne bis bunte, hellverwitternde Tonmergel überwiegen. Daneben meist dünne (cm—dm) Lagen von z. T. quarzitischem Sandstein. Die Schichtfolge ist nahezu quantitativ nannoplanktonführend.

Nannoplankton:
Discoaster lodoensis BRAMLETTE & RIEDEL
Marthasterites tribrachiatus (BRAMLETTE & RIEDEL)
Discoaster binodosus MARTINI
Discoaster mirus DEFL.
Discoaster deflandrei BRAMLETTE & RIEDEL
Discoasteroides kuepperi (STRADNER)
Discoasteroides megastypus BRAMLETTE & SULLIVAN
Discoaster barbadiensis TAN SIN HOK
Discoaster cf. *multiradiatus* BRAMLETTE & RIEDEL

Einstufung: Unterer Teil des „Oberen Coccolithenschiefers".

Literaturauswahl

ANDRUSOV, D., 1965: Geologie der Tschechoslowakischen Karpaten. — Vorlesung am Geol. Inst. Univ. Wien. Sommersemester 1965.

BRAMLETTE, M. N. & MARTINI, E., 1964: The great change in calcareous nannoplankton fossils between the Maestrichtian and Danian. — Micropaleontology, *10*, 291—322, New York.

BRAMLETTE, M. N. & RIEDEL, W. R., 1954: Stratigraphic value of discoasters and some other microfossils related to recent coccolithophores. — J. Paleont., *28*, no. 4, 385—403, pls. 38—39, New York.

BRAMLETTE, M. N. & SULLIVAN, F. R. 1961: Coccolithophorids and related Nannoplankton of the early Tertiary in California. — Micoropal. Vol. 7, 2, pp. 129—188, pls. 1—14, New York.

BRAUMÜLLER, E. 1946: Die Tiefbohrung RAG 36 und RAG 36 a. — Interner Bericht Rohöl-Gew. A. G. (G-Report Nr. 235, 1 Beilage) Wien.

BRIX, F. 1961: Beiträge zur Stratigraphie des Wienerwaldflysches auf Grund von Nannofossilfunden. — Erdöl-Zeitschrift März 1961, Heft 3, (77. Jahrgang) Seite 89—99, Wien—Hamburg.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

BRIX, F., GÖTZINGER, G. 1964: Die Ergebnisse der Aufschlußarbeiten der ÖMV AG. in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957—1963. Teil I. Zur Geologie der Beckenfüllung, des Rahmens und des Untergrundes. — Erdöl-Zeitschrift, *80*, H. 2. Wien—Hamburg.

BRÖNNIMANN, P. & STRADNER, H. 1960: Die Foraminiferen und Discoasteridenzonen auf Kuba und ihre Internationale Korrelation. — Erdölzeitschrift, Jg. 76, H. 10, S. 364—369, 1 Korrelationsübersicht und 44 Abb. Wien—Hamburg.

BUDAY, T. et. Kol. 1963: Vysvetlivky k prehledné geologikké mapé ČSSR 1 : 200.000, list Gottwaldov (M-88-XXX). — Praha.

BUDAY, T. 1959: Die Entwicklung des Neogens der tschechoslowakischen Karpaten. — Mitt. Geol. Ges. *52*, 27—48, Wien.

BUDAY, T. und I. CICHA 1956: Neue Ansichten über die Stratigraphie des unteren und mittleren Miozäns des inneralpinen Wiener Beckens und des Waagtales. — Geol. Prace *43*, 1—56. Bratislava (Deutsche Zusammenfassung).

BYSTRICKA, H. 1963: Die Unter-Eozänen Coccolithophoridae (Flagellata) des Myjavaer Paläogens. — Geol. Sbornik *14*, 2, 269—281, 4 Taf. Bratislava.

CICHA, I. 1959: Kurze Übersicht der Entwicklung der Mikrofauna des unteren und mittleren Miozäns der alpin-karpatischen Becken im Verhältnis zum Oberhelvet-„Karpatien". — Mitt. Geol. Ges. *52* 67—74, Wien.

CICHA, I., CHMELIK, F., PICHA, F., STRANIK, Z., 1963: Übersicht über den heutigen Stand der Forschungen in der Molassezone Zdanicer und Puzdraner Einheit Süd-Mährens. — Mitt. Geol. Ges. *56*, H. 2, 445—468, Wien.

CICHA, I., PICHA, F., 1964: Beitrag zur Kenntnis der stratigraphischen und lithologischen Entwicklung des SO-Teiles der Zdanice-Einheit. — (Deutsche Zusammenfassung) Sbornik geol. Ved., rada G. *sv. 4*, 137—158, Prag.

CICHA, I., ZAPLETALOVA, I. 1960: Stratigraphisch-paläontologische Erkenntnisse über einige Vertreter der Gattung Cibicides aus dem Neogen des Wiener Beckens, der Karpatischen Vortiefe und des Waagtales. — Sbornik UUG., sv. *25*, Oddit paleont. 7—59, Prag.

CICHA, I., ZAPLETALOVA, I. 1960: Stratigraphische Verbreitung der planktonischen Foraminiferen im Miozän der karpatischen Becken. — Vestnik UUG., Roc. *35*, 351—355, Prag.

CICHA, I., ZAPLETALOVA, I. 1963: Die Vertreter der Gattung Bolivina im Miozän der Westkarpaten. — Sbornik UUG., Odd. pal. *28*, 115—183, Prag.

CICHA, I., ZAPLETALOVA, I., 1963: Wichtige Vertreter der Familie Lituolidae REUSS, 1861 (Foraminifera) aus dem Miozän der Westkarpaten. — Sbornik geol. ved.-Pal. Rada P., sv. 1, 75—121, 21 Abb., Prag.

CTYROKY, P. 1960: Die oberburgundigalische Fauna vom Winterberg bei Skalica in der Westslowakei. (Deutsche Zusammenfassung). — Geol. Prace, Zpravy *17*, 115—138, 2 Abb., 1 Taf., Bratislava.

DEFLANDRE, G. 1952: Classe des Coccolithophorides, in P., P. GRASSÉ, Traité de Zoologie. — T. 1, fasc. 1, 439—470, Paris.

DEFLANDRE, G. 1959: Sur les nannofossiles calcaires et leur. systematique. — Rev. de Micropal., *2*, N. 3, 127—152, 4 Taf., Paris.

EDWARDS, A. R. 1963: A preparation technique for calcareous nannoplankton. — Micropal. vol. *9*, n. 1, 103—104, New York.

GOHRBANDT, K. 1963: Zur Gliederung des Paläogen im Helvetikum nördlich Salzburg nach planktonischen Foraminiferen. — Mitt. Geol. Ges. *56*, H. 1, 1—116, 7 Abb., A Tab., 11 Taf., Wien.

GÖTZINGER, G. 1944: Analogien im Eozänflysch der mährischen Karpaten und der Ostalpen. — Ber. RA. f. Bodenf. H. 5/8, 139—159, Wien.

GRILL, R. 1941: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und in den benachbarten Molasseanteilen. — Öl und Kohle, *37*, 595—602, Berlin.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

GRILL, R. 1953: Über Mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. — Mitt. RA. Bodenf. 33—44, 8 Taf., Wien.

GRILL, R. 1948: Bericht (1947) über die geol. Aufnahmen im Bereich der Blätter Gänserndorf und Mistelbach (4657 und 4557). — Verh. Geol. BA. H. 1—3, 47—52, Wien.

GRILL, R., 1949 a: Bericht (1948) über die geol. Aufnahmen im Bereich der Blätter Gänserndorf und Mistelbach mit Anschlußbegehungen auf den Blättern Tulln und Hollabrunn. — Verh. Geol. BA. H. 1—3, S. 6, Wien.

GRILL, R., 1953: Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (Niederösterreich). — JB. Geol. BA. *41*, H. 1, 65—116, 2 Taf., Wien.

GRILL, R., 1954: Geologische Karte, 1 : 75.000, Blatt Gänserndorf. — Geol. BA. Wien.

GRILL, R., 1960: Untergrenze und Gliederung des Miozäns im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges. *52*, 125—132, Wien.

GRILL, R., 1961: Geologische Karte des nordöstlichen Weinviertels. 1 : 75.000. — Geol. BA., Wien.

GRILL, R., 1962: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau, 1 : 50.000 (Ausgabe 1957). — 53 S, 2 Taf., 1 Abb., 1 Tab., Geol. BA., Wien.

GRILL, R., 1962: Beobachtungen an Großaufschlüssen im Flysch des Wienerwaldes. — Verh. Geol. BA. H. 2, 249—258, 1 Abb., Wien.

GRILL, R., 1963: B. Exkursion Inneralpines Wiener Becken nördlich der Donau, Molassegebiet und Waschbergzone. — Exkursionsführer für das 8. Europ. Mikropal. Kolloquium in Österreich, 20—40, 3 Tab., 3 Abb., 1 Taf., Geol. BA. Wien.

GRILL, R., KÜPPER, H., 1954 (unter Mitarbeit von GÖTZINGER, G., LICHTENBERGER, E., ROSENBERG, G.): Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Wien, 1 : 75.000 (Ausg. 1952) 138 S, 15 Taf. — Wien (Geol. BA.).

GRÜN, W., LAUER, G., NIEDERMAYR, G., SCHNABEL, W. 1964: Die Kreide-Tertiär-Grenze im Wienerwaldflysch bei Hohstraß (Niederösterreich). — Verh. Geol. BA. H. 2, 226—283, 5 Taf., 4 Abb., Wien.

HAGN, H. 1955: Paläontologische Untersuchungen am Bohrgut der Bohrungen Ortenburg CF 1001, 1002 und 1003 in Niederbayern. — Zeitschr. deutsch. geol. Ges. *105*, 3. Teil, 324—359, 4 Abb., 1 Tafel, Hannover.

HAY, W. W. 1962: Zonation of the Paleocene and lower Eocene utilising Discoasterides. — Pretirage, Colloque Paleogene, Bordeaux.

HAY, W. W. & SCHAUB, H. H. 1960: Discoasterides from the Schlierenflysch, Switzerland. — Bull. Geol. Soc. Am., 71, S. 1885, New York.

HEKEL, H. 1966: Der nördliche Teil des Bisambergzuges und dessen jungtertiärer Rahmen. — Diss. phil. Fak. Univ. Wien. 179 S., 32 Taf., Wien.

HILLEBRANDT, A. v. 1962 b: Das Alttertiär im Mont Perdu Gebiet. — Ecl. geol. Helv. *55*, 2, 295—315, Basel.

HILTERMANN, H. 1943: Zur Stratigraphie und Mikrofossilführung der Mittelkarpaten. — Oel und Kohle 3, H. 33/34, 745—755, 9 Abb., 1 Taf., Berlin.

HOTTINGER, L., SCHAUB, H. 1960: Zur Stufengliederung des Paläozens und des Eozäns. Einführung der Stufen Ilerdien und Biarritzien. — Ecl. Geol. Helv. *53*/1, 453—479, Basel.

HOTTINGER, L. 1964: Heterostegina, Grzybowskia et Spiroclypeius néogenes du Maroc. Symposion on Micropaleontological lineages and zones used für biostratigraphical subdivision of the Neogene. — 38—42, Pl. 13—15, Abb. 16, Bern 1964.

JANOSCHEK, R. 1963: Das Tertiär in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. *56*/2, 319—360, Wien.

JEFFERS, M. O., JONES, M. 1962: Preparation of slides for spores and other microfossils. — Journ. Pal., *33*, No. 2, 344—347, Menasha.

KAPOUNEK, J., KÖLBL, L., WEINBERGER, 1963: Ergebnisse neuer Aufschlußarbeiten im Untergrund des Wiener Beckens. — 6. Welt-Erdöl-Kongreß C. Sect. I., Pap. 2, Frankfurt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

KAPOUNEK, J., KROLL, A., PAPP, A. und TURNOVSKY, K. 1965: Die Verbreitung von Oligozän, Unter- und Mittelmiozän in Niederösterreich. — Erdöl-Zeitschrift *81*/4, 109—116, 5 Beil., 4 Prof., 1 Taf., Wien.

KAPOUNEK, J., PAPP A., TURNOVSKY, K. 1960: Grundzüge der Gliederung von Oligozän und älterem Miozän in Niederösterreich nördlich der Donau. — Verh. Geol. BA. 227—226, Wien.

KÜHN, O. 1963: (Unter Mitwirkung von BACHMAYER, F., FLÜGEL, H., KAHLER, F., KIESLINGER, A., LICHTENBERGER, E., METZ, K., PAPP, A., PLOCHINGER, E., THENIUS, E., TOLLMANN, A.) Österreich (Autriche). — Lexique stratigraph. international, I. Europe, Fasc. 8, Paris.

KÜPPER, H. 1959: Erläuterungen zu einer tektonischen Übersichtsskizze des weiteren Wiener Raumes. — Mitt. Geol. Ges. *53*, 1—33, 1 Textfig., 1 Taf., Wien 1960.

KÜPPER, H. 1962: Wiener Sandstein und Flysch. — Verh. Geol. BA., H. 2, 246—248, 1 Tab., Wien.

KÜPPER, I. 1961: Alttertiäre Foraminiferenfaunen aus dem Untergrund des nördlichen inneralpinen Wiener Beckens. — Jb. Geol. BA. *104*, S. 239—271, 1 Lageskizze, 2 Fossiltafeln und 3 Tab., Wien.

MARKS, P. 1951: A revision of the smaller foraminifera from the Miocene of the Vienna basin. — Centr. Cushma found. Foram. res. *II*/2, 33—73, Pt. 1—8, Bridgewater.

MARTINI, E. 1956: Discoasteriden und verwandte Formen aus dem NW-deutschen Eozän. — Senkh. leth. *39*, S. 359, Frankfurt.

MARTINI, E., STRADNER, H. 1960: Nannotetraster, eine stratigraphisch bedeutsame neue Discoasteridengattung. — Erdöl. Zeitschrift *76*/8, 3—7, Wien—Hamburg.

NOTH, R. 1948: Bericht der Arbeitsgemeinschaft Flysch (1947), Karpatenreise. — Verh. Geol. BA., H. 1—3, 30—36, Wien.

D'ORBIGNY, A. 1846: Die fossilen Foraminiferen des Tertiären Beckens von Wien. — Verlag Gide et Comp., 21 Taf., Paris.

„PADANI" Agip Mineraria 1957: Foraminiferi Padani (Tertiario e Quaternario). — Milano.

PAPP, A. 1959: Handbuch der stratigraphischen Geologie. Tertiär. Teil I. Grundzüge der regionalen Stratigraphie. — Enke Verlag, Stuttgart.

PAPP, A. 1959: Die biostratigraphischen Grundlagen der Gliederung des Neogens in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. *52*, 177—180, Wien 1960.

PAPP, A. 1960: Die Fauna der Michelstettener Schichten in der Waschbergzone (Niederösterreich). — Mitt. Geol. Ges. *53*, 209—248, 10 Abb., 2 Tab., Wien.

PAPP, A. 1962: Die Nummulitenfaunen vom Michelberg (Waschbergzone) und aus dem Greifensteiner Sandstein (Flyschzone). — Verh. Geol. BA., H. 2, 281—289, 3 Abb., Wien.

PAPP, A. 1963: Die biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges. *56*/1, 225—317, 14 Taf., 2 Tab., Wien.

PAPP, A. 1963: Bericht über „Probleme der Tertiärstratigraphie" in der ČSSR anläßlich der Exkursion vom 13. bis 17. Mai 1963. — Unveröffentlichter Bericht der ÖMV-AG., Wien.

PAPP, A., KUPPER, K. 1954: The genus Heterostegina in the upper Tertiary of Europe. — Contr. Cush. Found. Foram. Res., *5*, 108—127, Bridgewater.

PAPP, A., TURNOVSKY, K. 1953: Die Entwicklung der Uvigerinen im Vindobon (Helvet und Torton) des Wiener Beckens. — JB. Geol. BA., *42*/1, 117—142, 1 Taf., Wien.

PAPP, A., TURNOVSKY, K. 1964: Die Ergebnisse der Aufschlußarbeiten der ÖMV-AG. in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957—1963. Teil II. Paläontologisch-biostratigraphische Ergebnisse. — Erdöl-Zeitschrift *80*/3, 2—8, 1 Abb., Wien—Hamburg.

POKORNY, V. 1959: Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Band 1. — VEB Deutscher Verlag d. Wissensch., Berlin.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

PREY, S. 1960: Gedanken über Flysch und Klippenzone anläßlich einer Exkursion n die polnischen Karpaten. — Verh. Geol. BA., H. 2, 197—214, 1 Abb., Wien.

PREY, S. 1962: Neue Gesichtspunkte zur Gliederung des Wienerwaldflysches. — Verh. Geol. BA., H. 2, 258—261, Wien.

ROTH, Z., MATEJKA, A. 1956: The Geology of the Magura Flysch group in the Northern River Basin of the Vah between Bytca and Trenčin (mit einem mikropal. Beitrag von HANZLIKOVA, E.). — Rozpr. Ustr. Ustav. Geol., *22*, 299—332, Taf. 1—2, Prag (engl. Zusammenfassung).

SENES, J. 1959: Entwicklungsphasen der Paratethys. — Mitt. Geol. Ges. *52*, 181—188, 6 Textabb., Wien 1960.

SIEBER, R. 1953: Die Fauna des Schlierbasisschuttes des Steinberggebietes von Zistersdorf (NÖ.). — Verh. Geol. BA., 202—208, Wien.

SPICKA, V., ZAPLETALOVA, I. 1956: Ein Beitrag zur Erkenntnis des Unter- und Mittel-Miozäns im nordöstlichen Teile des Inneralpinen Wiener Beckens (deutsche Zusammen fassung). — Prace ustavu pro naftovy vyzkum *23—25*, 63—103, Praha.

STEININGER, F. 1963: Die Molluskenfauna aus dem Burdigal (Unter-Miozän von Fels am Wagram in Niederösterreich). — Österr. Akad. Wiss. mathem.-naturwiss. Kl. Denkschr. *110*, 5 Abb., 1—88, 13 Taf., 2 Tab., 3 Textabb., Wien.

STRADNER, H. 1958: Die fossilen Discoasteriden Österreichs, I. Teil. — Erdölzeitschr. Jg. *74*, H. 6, 178—188, 38 Abb., 2 Diagr., Wien—Hamburg.

STRADNER, H. 1959 a: First report on the Discoasters of the Tertiary of Austria and their Stratigraphic Use. — 5th World Petr. Congr. Sect. 1, Paper 60, p. 1081—1095, 30 fig., New York.

STRADNER, H. 1959 b: Die fossilen Discoasteriden Österreichs, II. Teil. — Erdölzeitschrift Jg. 75, H. 12, S. 472—488, 77 Abb., 2 Diagr., Wien—Hamburg.

STRADNER, H. & PAPP, A. 1961: Tertiäre Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung. — Jb. Geol. BA., Sonderband *7*, S. 1—160, 42 Taf., 24 Textfig., 4 Tab., Wien.

STRADNER, H. 1961: Über fossile Silicoflagelliden und die Möglichkeit ihrer Verwendung in der Erdölstratigraphie. — Erdöl u. Kohle-Erdgas-Petrochemie *14*, H. 2, 87—92, 1 Abb., 3 Taf., Hamburg.

STRADNER, H. 1961: Vorkommen von Nannofossilien im Mesozoikum und Alttertiär. — Erdölzeitschr. Jg. 77, H. 3, 77—88, 99 Abb., Wien—Hamburg.

STRADNER, H. 1962: Über neue und wenig bekannte Nannofossilien aus Kreide und Alttertiär. — Verh. Geol. BA., H. 2, 363—376, 3 Taf., Wien.

STRADNER, H. 1963: New Contributions to Mesozoic Stratigraphy by means of Nannofossils. — Sixth World Petroleum Congress, Frankfurt am Main 1963, Section 1, Paper 4, 6 Taf., 5 Tab. 1—16.

STRADNER, H. 1964: Die Ergebnisse der Aufschlußarbeiten der ÖMV-AG. in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957—1963. Teil III, Ergebnisse der Nannofossil-Untersuchungen. — Erdölzeitschr. *80/4*, 2—8, 51 Fig., Wien—Hamburg.

SULLIVAN, F. R. 1964: Lower tertiary Nannoplankton from the California coast ranges. L. Paleocene. — Univ. of Calif. publ. geol. sciences 44/3, 163—228, 12 pt., 2 Fig., 3 tab., Berkley and Los Angeles.

SULLIVAN, F. R. 1965: Lower tertiary Nannoplankton from the California coast ranges. — II. Eocene. Univ. of California public in geol. S. *53*, 1—52, 11 Pts., 2 Fig., 9 Tab., Berkley and Los Angeles.

THENIUS, E. 1962: Niederösterreich. — Vh. Geol. BA., Bundesländerserie, Wien.

TOLLMANN, A. 1957: Die Mikrofauna des Burdigal von Eggenburg (Niederösterreich). — Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., Mathem.-naturw. Kl. I, *166*/3, 4, 165—213, 2 Textabb., 7 Taf., 2 Tab., Wien.

TOLLMANN, A. 1964: Übersicht über die alpidischen Gebirgsbildungsphasen in den Ostalpen und Westkarpaten. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. *14*, 81—88, 1 Taf., Wien.

VEIT, E. 1943: Zur Stratigraphie des Miozäns im Wiener Becken. — Mitt. RA. f. Bodenforschung Zweigst. Wien *6*, 3—31, 4 Tab., Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

VEIT, E. 1946: Kurze Beschreibung der in der Mistelbacher Scholle erbohrten Flyschgesteine. — Interner Ber. Rohöl-Gew. AG. (G. Rep. 243, 18 S.), Wien.

WIESENEDER, H. 1962: Zur Petrologie der Flyschgesteine des Wienerwaldes. — Verh. Geol. BA., H. 2, 273—280, Wien.

WOLETZ, G. 1951: Schwermineralanalysen von klastischen Gesteinen aus dem Bereich des Wienerwaldes. — Jb. Geol. BA. *94*, 167—194, 1 Taf., Wien.

ZADORLAKY-STETTNER, N. 1960: Neue geologische Beobachtungen aus dem Wienerwald. — Mitt. Ges. Geol. u. Bergbaustud. 11, 111—116, Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Erläuterungen zu den Tafeln 5—8

Tafel 5

Bild a und b

Probe 506: Höherer Oberkreideflysch bei Großrußbach (Altlengbacher Schichten) Maastricht. Oben: Durchlicht, unten: polarisiertes Licht. 800×. Fraktion größer als 5μ durch Zentrifugieren angereichert.
1 *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA
2 *Micula staurophora* (GARDET)

Tafel 6a

Probe 348: Unterer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers"; Bereich mit Marthasterites contortus. 800×. Feinstfraktion größer als 5μ durch Zentrifugieren angereichert.
1 *Marthasterites contortus* (STRADNER)
2 *Discoaster salisburgensis* STRADNER
3 *Discoaster multiradiatus* BRAMLETTE & RIEDEL
4 *Coccolithus crassus* BRAMLETTE & SULLIVAN
5 *Rhabdolithus* sp.

Tafel 6 b

Probe 321: Unterer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers". Bereich mit Marthasterites bramlettei. 900×. Fraktion größer als 5μ durch Zentrifugieren angereichert.
1 *Marthasterites bramlettei* BRÖNNIMANN & STRADNER
2 *Discoaster megastypus* BRAMLETTE & SULLIVAN
3 *Discoaster multiradiatus* BRAMLETTE & RIEDEL
4 *Discoaster* cf. *binodosus* MARTINI

Tafel 7 a

Probe 81: Oberer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers", Bereich mit Marthasterites tribrachiatus „B". 800×. Feinstfraktion größer als 5μ durch Zentrifugieren angereichert.
1 *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) „B"
2 *Coccolithus crassus* BRAMLETTE & SULLIVAN

Tafel 7 b

Probe 376: Oberer Teil des „Mittleren Coccolithenschiefers", Bereich mit Marthasterites tribrachiatus „A". 800×. Feinstfraktion größer als 5μ angereichert durch Zentrifugieren.
1 *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) „A"
2 *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) „B"

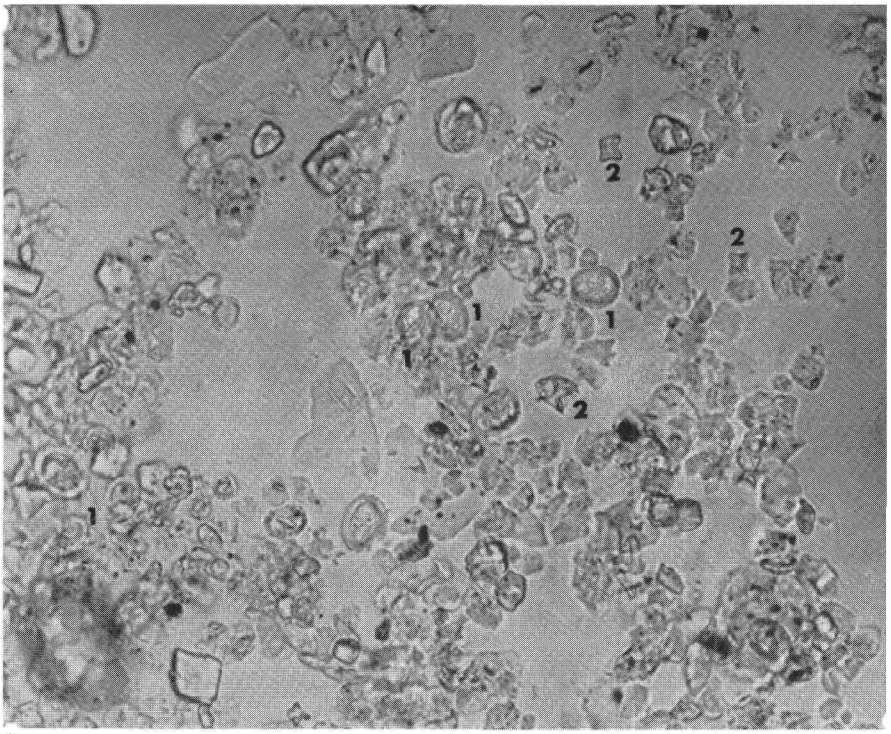
Tafel 8 a

Probe 535: Oberer Teil des „Oberen Coccolithenschiefers", Bereich mit Discoaster lodoensis. 800×. Feinstfraktion größer als 5μ durch Zentrifugieren angereichert.
1 *Discoaster lodoensis* BRAMLETTE & RIEDEL
2 *Coccolithus crassus* BRAMLETTE & RIEDEL

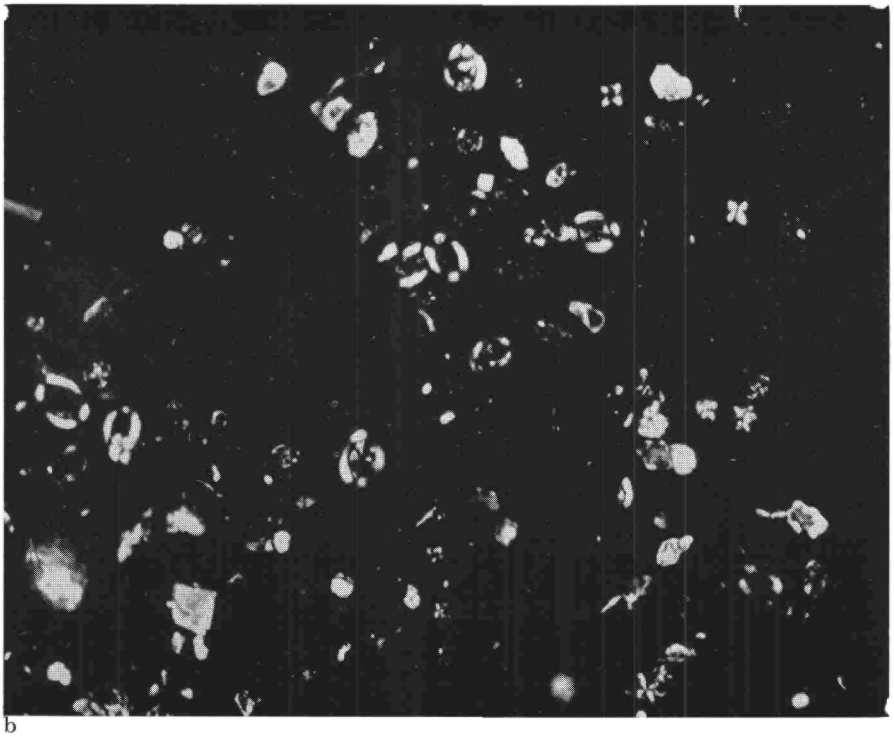
Tafel 8 b

Probe 385: Unterer Teil des „Oberen Coccolithenschiefers", Bereich mit Discoaster lodoensis und Marthasterites tribrachiatus. 800×. Feinstfraktion größer als 5μ angereichert durch Zentrifugieren.
1 *Discoaster lodoensis* BRAMLETTE & RIEDEL
2 *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL)
3 *Zygolithus dubius* DEFL.
4 *Discoaster barbadiensis* (TAN SIN HOK)

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

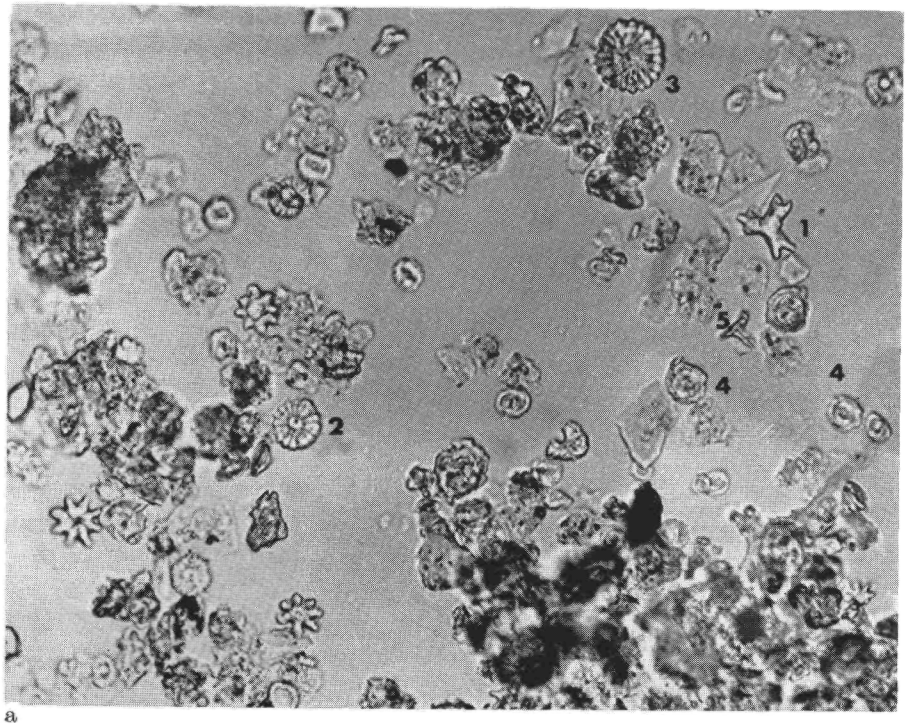


a

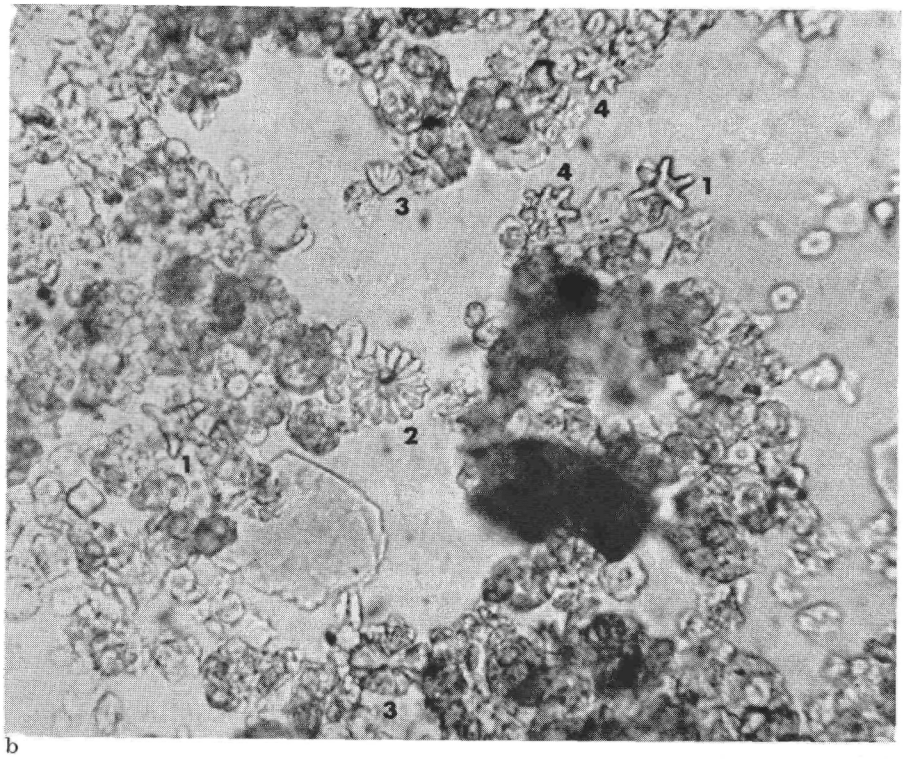


b

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

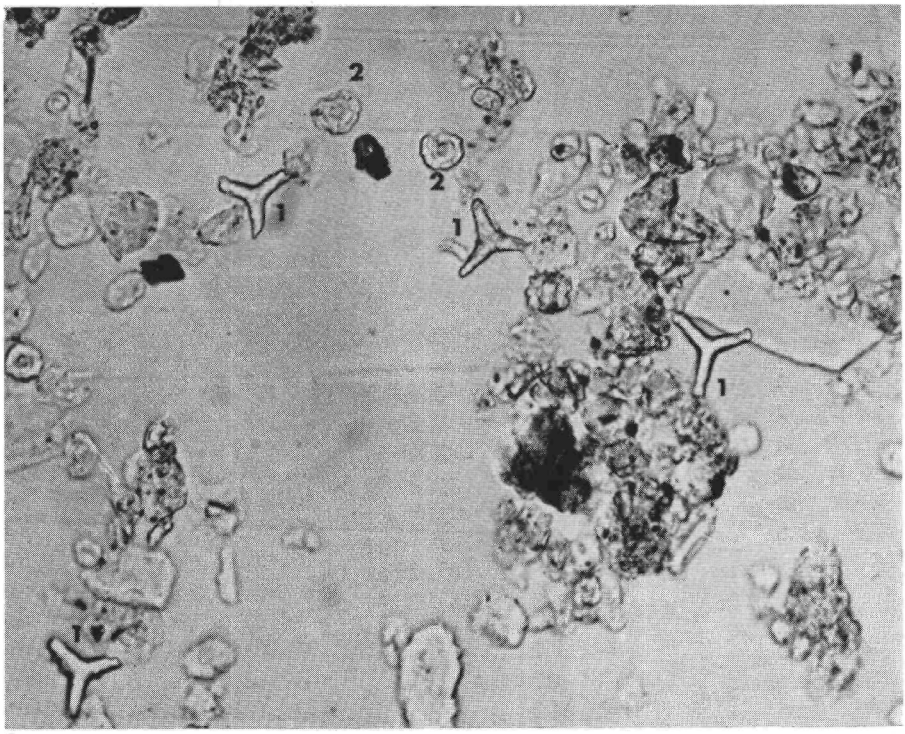


a

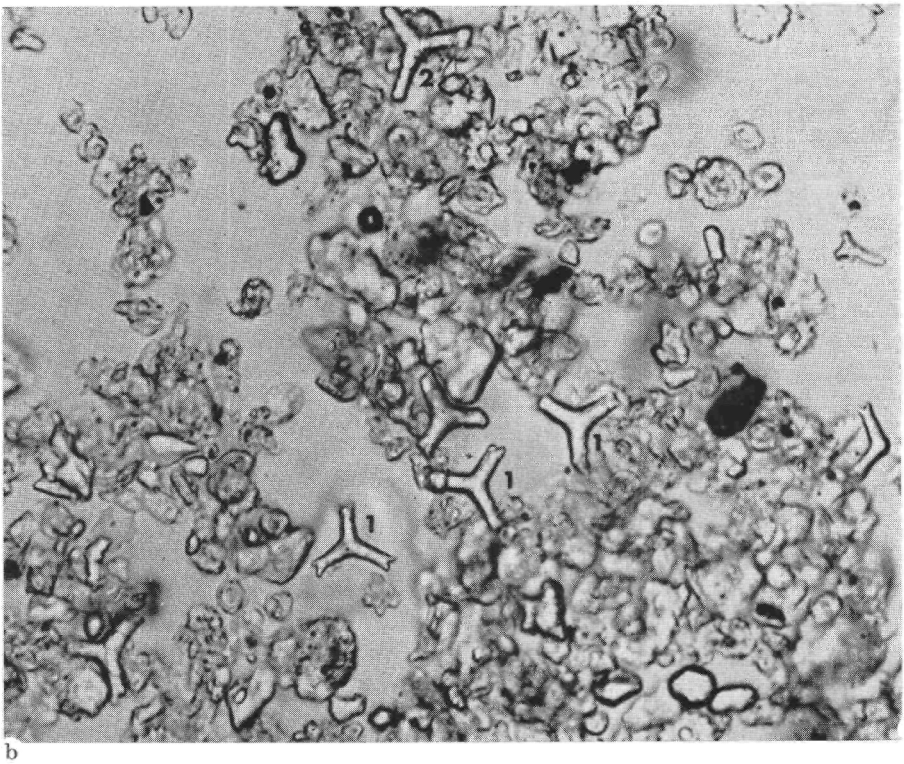


b

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

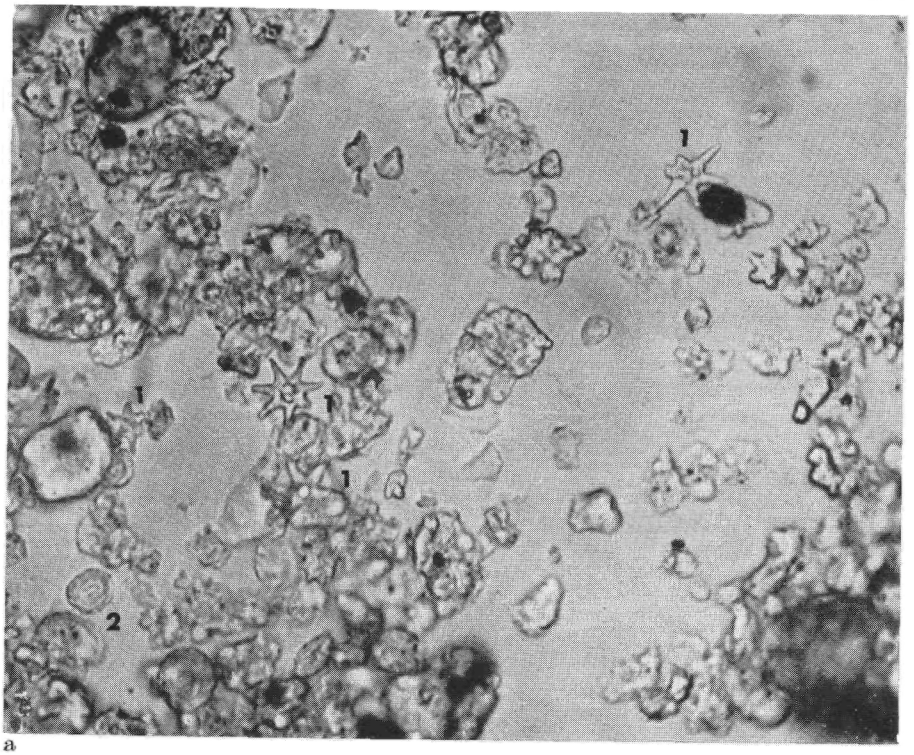


a

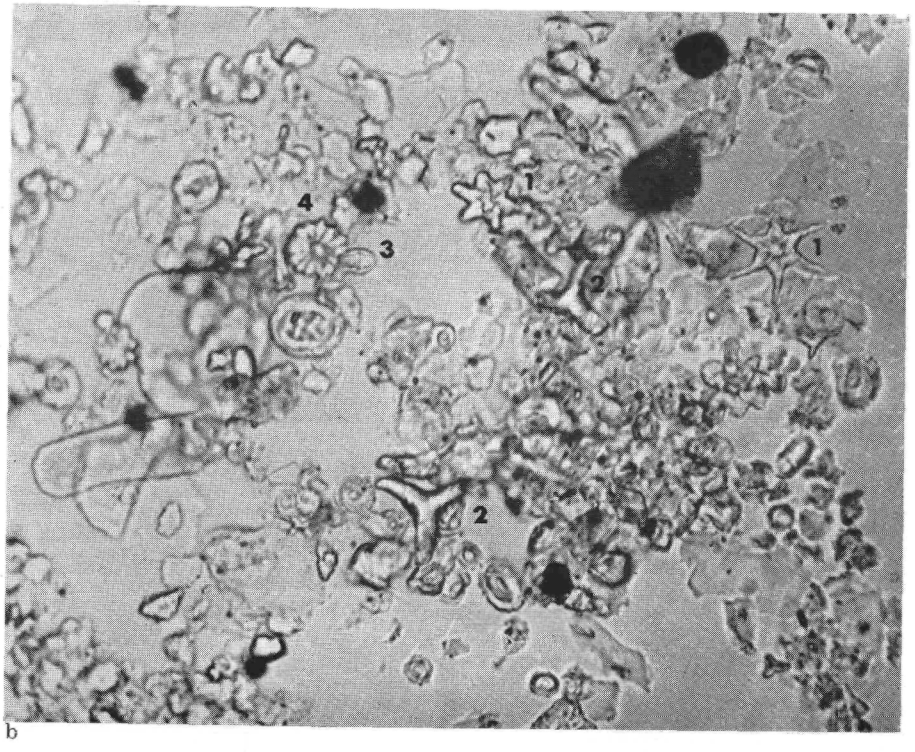


b

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



a



b

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

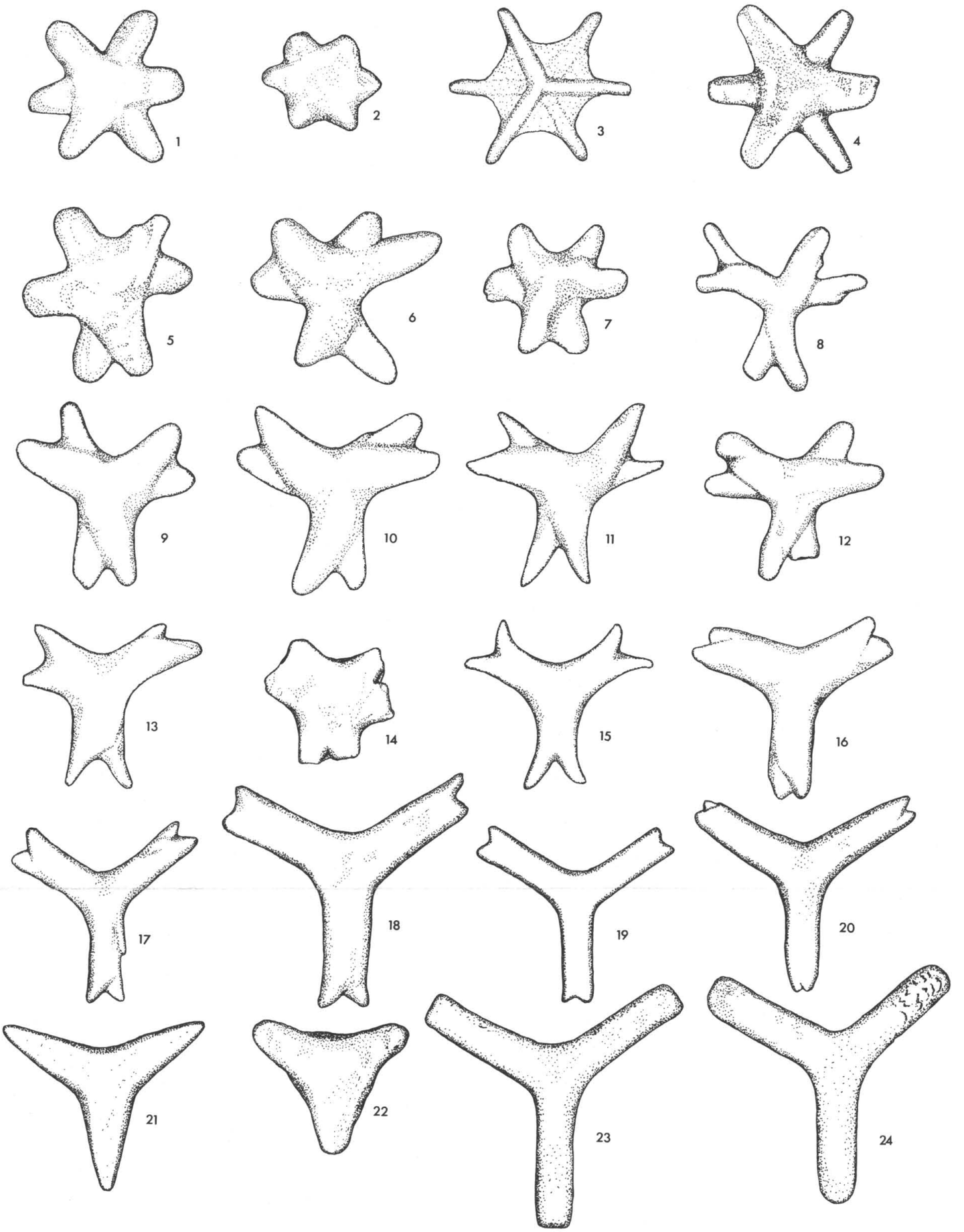


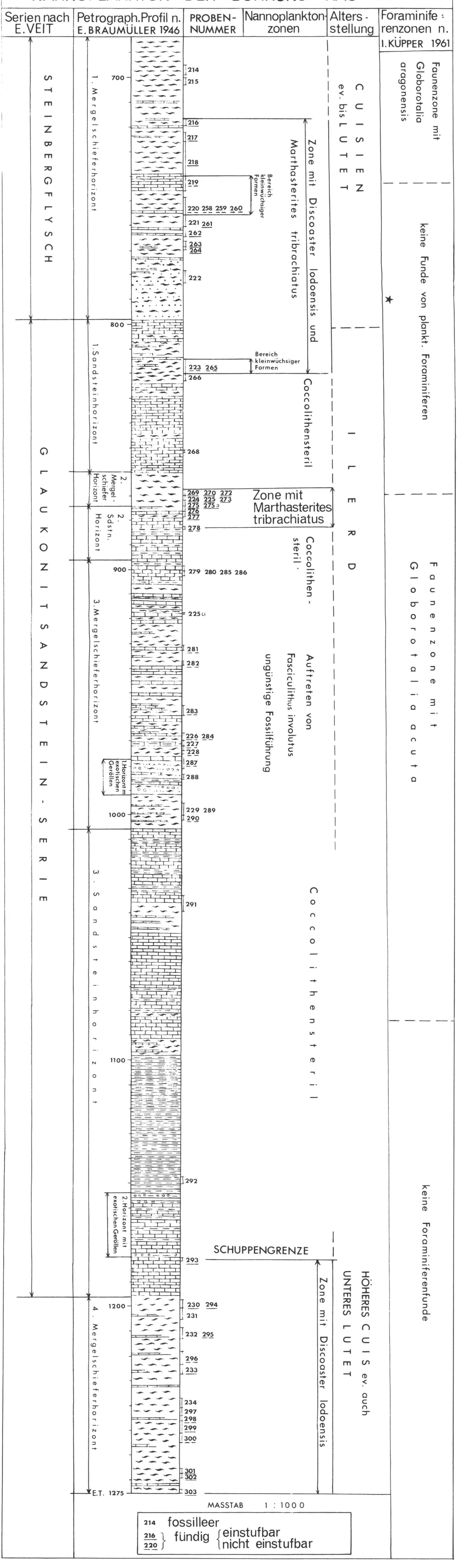
Fig. 1—4 *Marthasterites bramlettei* Brönnimann & Stradner
Fig. 5—7 *Marthasterites contortus* (Stradner) „A"
Fig. 8—12 *Marthasterites contortus* (Stradner) „B"
Fig. 13—16 *Marthasterites contortus* (Stradner) „C"
Fig. 17—20 *Marthasterites tribrachiatus* (Bramlette & Riedel) „A"
Fig. 21—24 *Marthasterites tribrachiatus* (Bramlette & Riedel) „B"

Fig. 1, 2, 6 ..... Probe 321
Fig. 5 ..... Probe 322
Fig. 3, 4, 9, 12, 13, 14 ..... Probe 30
Fig. 7, 10, 11, 16, 18, 20 ..... Probe 83
Fig. 15 ..... Probe 224
Fig. 19, 21, 22, 23, 24 ..... Probe 81

H. HEKEL, Tafel 4

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

NANNOPLANKTON DER BOHRUNG RAG 36



★ Der in dieser Position von I. KÜPPER 1961 beschriebene Nummulites praecursor alpinus müßte, falls seine stratigraphische Verbreitung nicht bis zur Lodoensiszone reicht, als asynchron - allochthones Vorkommen gedeutet werden.

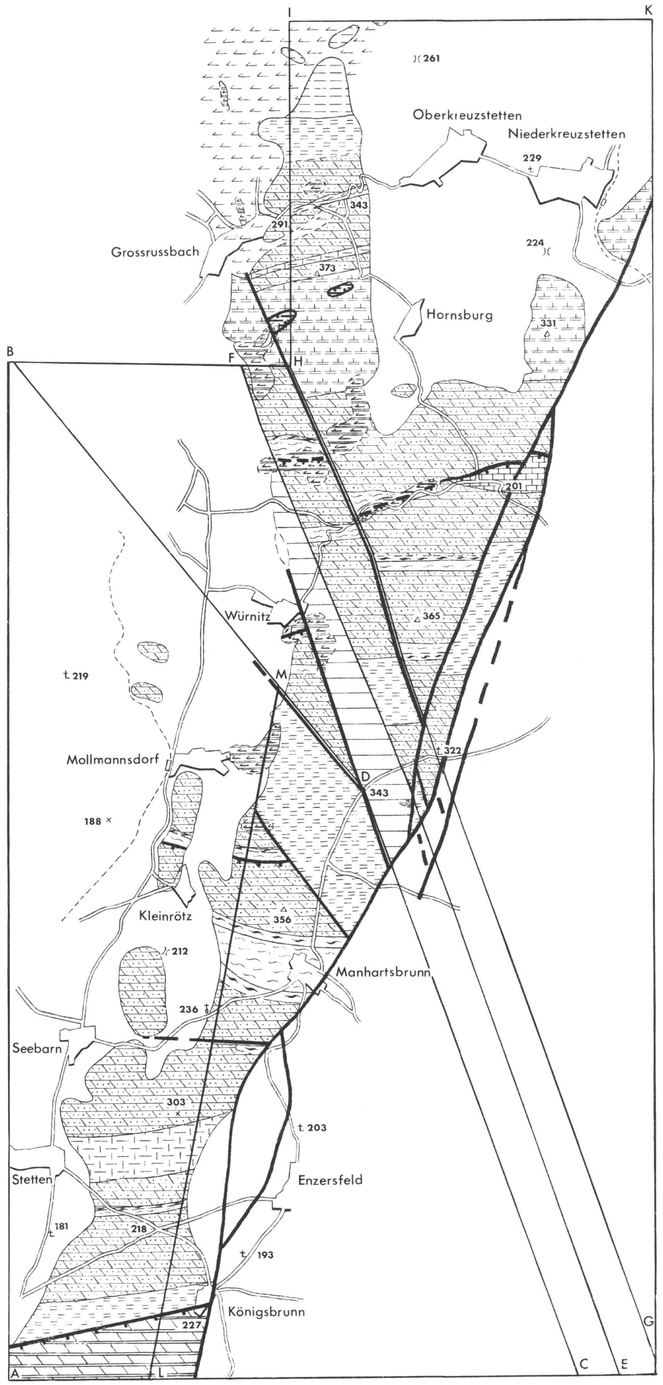
©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

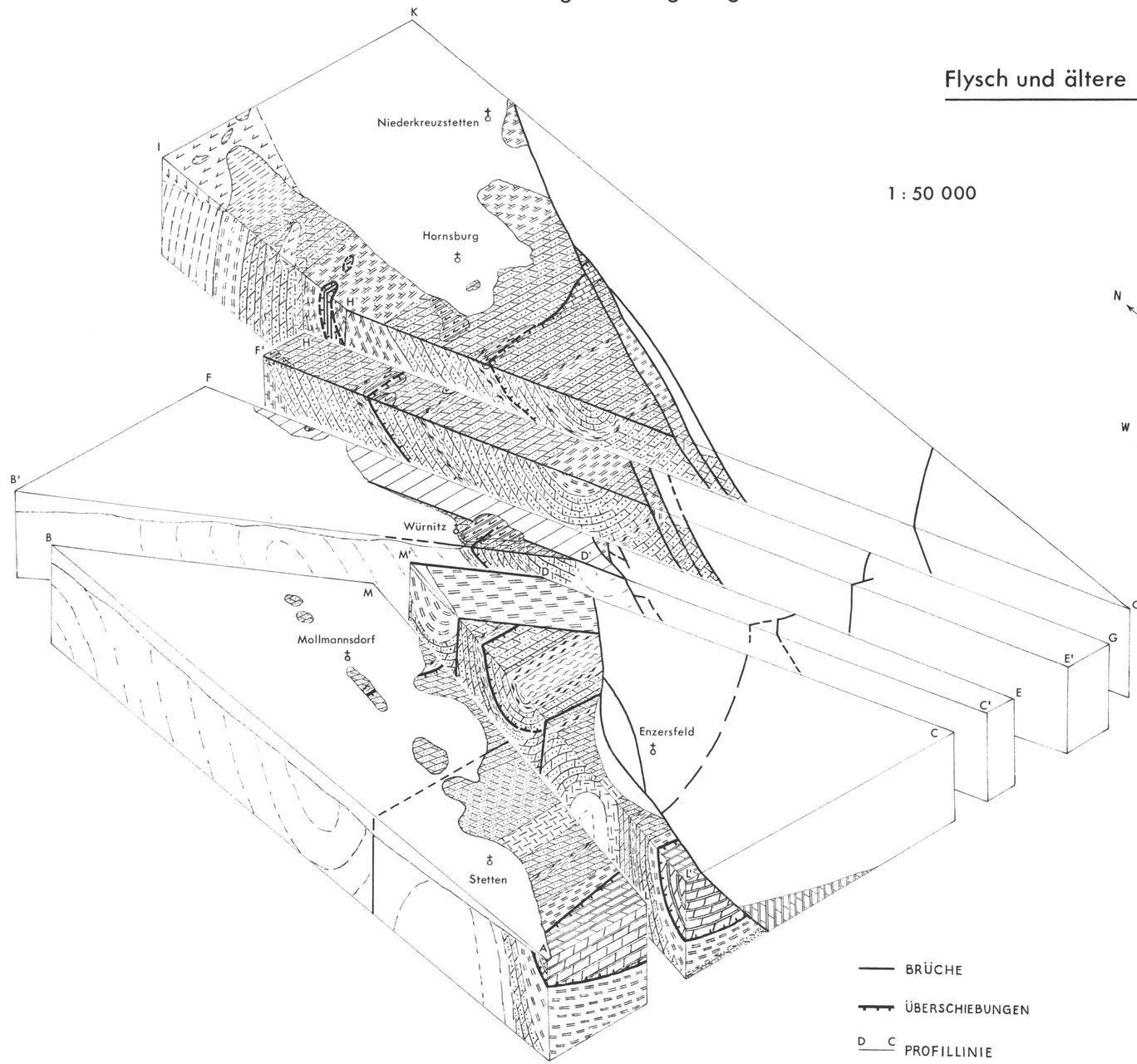
Abgedeckte geologische Karte und axonometrische Blockbildskizze des nördlichen Bisambergzuges.

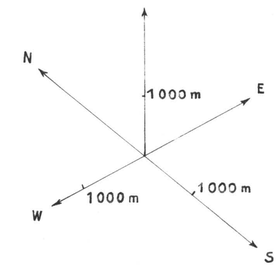
Flysch und ältere transgressive Schichtfolge.

von H. HEKEL

1 : 50 000







BRÜCHE

ÜBERSCHIEBUNGEN

D C PROFILLINIE

KEINE EINSTUFBAREN AUFSCHLÜSSE IM GREIFENSTEINER SCHICHTKOMPLEX

ÄLTERE TRANSGRESSIVE SCHICHTFOLGE

„SCHIEFRIGE TONMERGEL"

RITZENDORFER SCHICHTEN

BURDIGAL s. l.

WASCHBERG ZONE

MICHELSTETTENER SCHICHTEN AQUITAN

FLYSCHZONE GREIFENSTEINER SCHICHTKOMPLEX

OBERER COCCOLITHENSCHIEFER CUIS

OBERER SANDSTEINHORIZONT

MITTL. COCCOLITHENSCHIEFER

UNTERER SANDSTEINHORIZONT

UNTERER COCCOLITHENSCHIEFER DAN ALTPALÄOZÄN

ILERD

HÖHERE OBERKREIDE (ALTLENGBACHER SCHICHTEN)

KAHLENBERGER SCHICHTEN

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

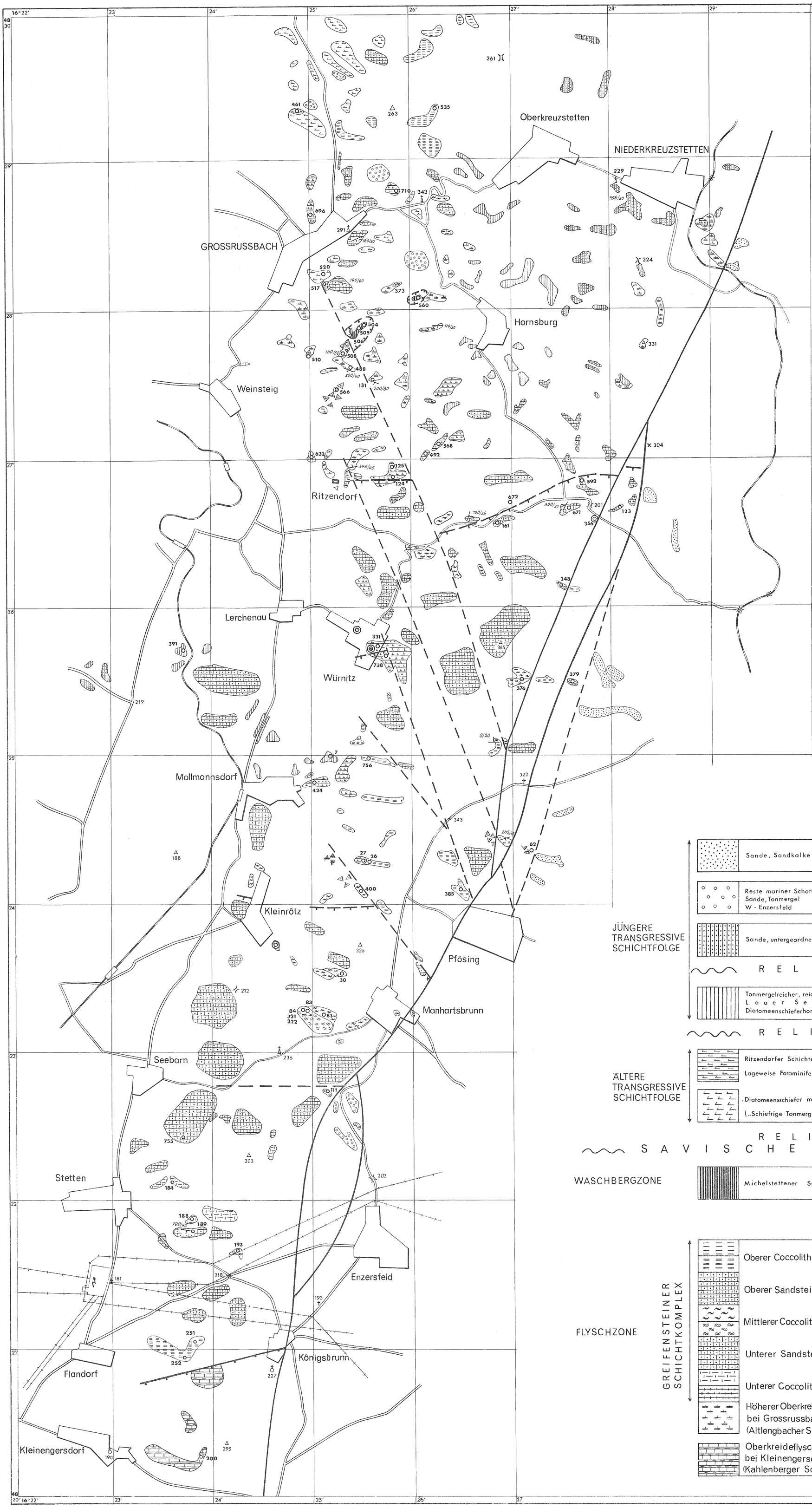
GEOLOGISCHE KARTE DES NÖRDLICHEN BISAMBERGZUGES

VON

H. HEKEL, 1966

1 : 25000

0 1 2 3 km



LEGENDE:

- 748 ○ Beobachtungs- u. Probepunkte
- ◎ Baugruben - Brunnenaufschlüsse
- △ Lesesteinfund
- Anreicherung von Blöcken
- 45/37 Schichtfallen
- Brüche
- Überschiebungen

JÜNGERE TRANSGRESSIVE SCHICHTFOLGE	Sande, Sandkalke und Tonmergel		OBERSARMAT
	Reste mariner Schotter Sande, Tonmergel W - Enzersfeld		BADENER SERIE
	Sande, untergeordnet Tonmergel		LAAER SERIE
	RELIEFBILDUNG		
	Tonmergelreicher, reichlich fossilführender Bereich in der Laaer Serie Diatomeenschieferhorizont mit pollenführenden Kalklagen		
	RELIEFBILDUNG		
ÄLTERE TRANSGRESSIVE SCHICHTFOLGE	Ritzendorfer Schichten Lageweise Foraminiferenreiche Sande, Sandkalke u. Tonmergel		BURDIGAL s.l.
	Diatomeensschiefer mit Fischresten („Schiefrige Tonmergel")		
	RELIEFBILDUNG		
	SAVISCHE TEKTONIK		
WASCHBERGZONE	Michelstettener Schichten		CHATT · AQUITAN
FLYSCHZONE GREIFENSTEINER SCHICHTKOMPLEX	Oberer Coccolithenschiefer	Discoaster lodoensis	CUISIEN ev. auch LUTET
		Discoaster lodoensis und Marthasterites tribrachiatus	CUISIEN
	Oberer Sandsteinhorizont		ILERDIEN
	Mittlerer Coccolithenschiefer	Marthasterites tribrachiatus	
		Marthasterites contortus " bramlettei Discoaster multiradiatus	
	Unterer Sandsteinhorizont	Rzehakina epigona	DAN-ALTPALÄOZÄN
	Unterer Coccolithenschiefer	Heliolitus riedeli Fasciculitus involutus	
		Coccolithus danicus	
	Höherer Oberkreideflysch bei Grossrussbach (Altlengbacher Schichten)	Arkhangelskiella cymbiformis	MAASTRICHT
	Oberkreideflysch bei Kleinengersdorf (Kahlenberger Schichten)	Arkhangelskiella parca	CAMPAN

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: 111

Autor(en)/Author(s): Hekel Heinz

Artikel/Article: Nannoplanktonhorizonte und tektonische Strukturen in der Flyschzone nördlich von Wien (Bisambergzug) 293-338