

Jb. Geol. B. A.	Bd. 104	S. 239—271	Wien, Juli 1961
-----------------	---------	------------	-----------------

Alttertiäre Foraminiferenfaunen in Flyschgesteinen aus dem Untergrund des nördlichen Inneralpinen Wiener Beckens (Österreich)

VON INGE KÜPPER*)

(Mit 1 Lageskizze, 2 Fossiltafeln und 3 Tabellen auf Tafel 15—18)

Inhalt

	Seite
Summary	239
1. Vorwort	240
2. Problemstellung	241
3. Geographische und tektonische Lage der Bohrungen	242
4. Historischer Überblick	244
5. Allgemeines	247
6. Systematischer Teil	248
A. Großforaminiferen (Nummuliten, Discocyclinen, Asterocyclinen)	248
B. Planktonische Foraminiferen (Globorotalien [Truncorotalien], Globigerinen) ..	256
7. Stratigraphischer Teil	262
8. Zusammenfassung der Ergebnisse	266
9. Literaturverzeichnis	268

Summary

The results of the wells studied in this paper are to contribute towards a clarification of the Flysch stratigraphy in the floor of the Inner Alpine Vienna Basin, in the farther environs of Zistersdorf. Apart from an agglutinating foraminifera fauna rich in species and individuals, there could be observed macroforaminifera and planktonic foraminifera. Owing to their

*) Anschrift: Dipl.-Ing. Dr. Inge Küpper, Rohoel-Gewinnungs-A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 16

poor stratigraphic value, the agglutinating foraminifera were not considered in the present paper. The following macroforaminifera were determined: *Nummulites fraasi*, *N. fraasi-nitidus*, *N. deserti*, *N. praecursor alpinus*, *N. subplanulatus*, *Discocyclusina seunesi*, *D. aff. douvillei*, *Asterocyclusina taramellii*. Of planktonic foraminifera, the following species could be determined: *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis*, *Glbrt. (Tr.) acuta*, *Glbrt. (Tr.) aequa*, *Globigerina triloculinoidea*, *G. hornibrooki*, *G. finlayi*, *G. primitiva*. The upper part of the Flysch showed two faunal zones, viz. a lower one with *Globorotalia (Truncorotalia) acuta*, and a higher one with *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis*. In view of the range of the planktonic foraminifera occurring there, the lower faunal zone, i. e. the one with *Globorotalia (Truncorotalia) acuta*, is placed into Upper Paleocene which—on basis of the Nummulites (*N. fraasi*, *N. praecursor alpinus* and *N. deserti*) likewise occurring there—is defined even more closely and assigned to Lower Ilerdien (HOTTINGER & SCHAUB, 1960). By reason of the stratigraphic range of the *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* and of the accompanying Globigerinae, the higher faunal zone is placed into the Lower Eocene or uppermost Paleocene.

Those two zones could be proved in the wells Windisch-Baumgarten 1 A and Rag 36. In the wells Rag 17 A, Rag 38, Ga 63, Hauskirchen 1 and 15, only the lower faunal zone, i. e. the lower Ilerdien, could be established. From the well St. Ulrich 53 is available but one core which, due to the occurrence of *Discocyclusina seunesi*, was assigned to the Paleocene. In the well Maustrenk 3, the lower Ilerdien can be proved only in the upper beds whereas the lower section is indicative of Paleocene to Lower Eocene.

In another 20 wells, the existing fauna points merely to Paleocene—Lower Eocene. The remaining 31 wells, most of which had entered but a few meters into the Flysch, showed only a more or less abundant, agglutinating foraminifera fauna and thus could not be assigned stratigraphically.

For lack of a characteristic fauna, the age of the deeper series of the Flysch could not be clarified. Younger beds of the Eocene were not established. There were no indications of Cretaceous. Tectonical questions were not considered in this paper which serves purely stratigraphic purposes.

In the Flysch proper of the Vienna Woods, it is presently not possible to indicate a fauna equivalent to the one described here with its occurrences of calcareous-tested and planktonic foraminifera. In the opinion of A. PAPP, the nature of the association resembles a facies closely related to one occurring in the Helvetic of the northern Eastern Alps.

1. Vorwort

Im Gebiet von Zistersdorf (Niederösterreich) und in dessen weiterer Umgebung wurden von der Rohoel-Gewinnungs-A. G. und anderen Gesellschaften eine Reihe von Tiefbohrungen abgeteuft, welche verschieden tief in den Flysch des Beckenuntergrundes eingedrungen sind (Lageskizze). Dem Bearbeiter stand ein umfangreiches Material von 59 Tiefbohrungen, und zwar 49 firmeneigene Bohrungen der Ölfelder Zistersdorf (Rag-Bohrun-

gen), Gaiselberg, Maustrenk (gebohrt von der Rohoel-Gewinnungs-A. G. — Erdölproduktions-Ges. m. b. H.), Hohenruppersdorf, Windisch-Baumgarten (gebohrt von der Gewerkschaft Raky-Danubia), und einzelne Kernproben aus Tiefbohrungen der Ölfelder St. Ulrich (gebohrt von der Deutschen Erdöl A. G.) und Hauskirchen (gebohrt von der Itag-Steinberg-Naphta A. G. — Gewerkschaft Elwerath) für eine mikrofaunistische Bearbeitung zur Verfügung, wobei 530 Kernproben untersucht wurden.

Die abgebildeten Hypotypoide der planktonischen Foraminiferen sowie die Dünnschliffe der Großforaminiferen befinden sich im paläontologischen Institut der Universität Wien.

Ich möchte an dieser Stelle Herrn Dir. Dr. R. JANOSCHEK für die wohlwollende Unterstützung und der Rohoel-Gewinnungs-A. G. für die Bewilligung, diese Resultate zu veröffentlichen, bestens danken. Ebenso gilt mein Dank Herrn Dr. R. GRILL (Geologische Bundesanstalt, Wien) für die Erlaubnis zur Einsichtnahme in das von ihm zur Verfügung gestellte Material der Bohrungen St. Ulrich und Hauskirchen. Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. A. PAPP für die freundliche Hilfe, die er mir bei der Bearbeitung der Großforaminiferen erwiesen hat, sowie meinen Kollegen von der Rohoel-Gewinnungs-A. G. für manche wertvolle Hinweise und Anregungen.

2. Problemstellung

Durch eine umfassende mikrofaunistische Bearbeitung des Flysches aus dem Untergrund des nördlich der Donau gelegenen Teiles des Inneralpinen Wiener Beckens, der von einer Reihe von Tiefbohrungen aufgeschlossen wurde, soll ein Beitrag zur Kenntnis dieser alttertiären Gesteinsserien geliefert werden. Bei den ersten Bohrungen (Windisch-Baumgarten 1 A und Gösting I), die in den Flysch des Untergrundes eingedrungen sind, konnten Inoceramen- und Globotruncanenfunde gemacht werden; diese Kernproben wurden jedoch damals keiner weiteren mikrofaunistischen Bearbeitung unterzogen. Allein auf Grund dieser faunistischen Argumente und petrographischer Vergleiche mit Gesteinen der alpinen Flyschserien, insbesondere mit jenen des nahen Wienerwaldes wurden diese Flyschgesteine als obercretazisch angesehen. Spätere Nummulitenfunde wiesen auf ein paläozänes bis eozänes Alter hin. Es galt nun zu überprüfen, welche Anteile des Alttertiärs bei den Bildungen im Flysch des Untergrundes im Gebiet von Zistersdorf und dessen weiterer Umgebung vertreten sind. Durch die erstmalige genaue mikropaläontologische Bearbeitung der vorliegenden Flyschkerne konnte die Altersfrage geklärt werden. Auf Grund der Foraminiferen konnte für einzelne Partien der durchteuften Flyschgesteine ein oberpaläozänes Alter bestimmt werden.

Bei der mikropaläontologischen Bearbeitung wurde auf die artliche Bestimmung der Großforaminiferen (Nummuliten, Discocyclinen, Asterocyclinen) und planktonischen Foraminiferen (Globorotalien [Truncorotalien] und Globigerinen) besonderer Wert gelegt, während die Sandschalerfauna, ihres geringen stratigraphischen Wertes wegen, nicht berücksichtigt wurde.

3. Geographische und tektonische Lage der Bohrungen

(Abb. 1, Lageskizze)

Die ersten ölfündigen Tiefbohrungen Österreichs, Windisch-Baumgarten 1 A und Gösting I wurden im Steinberggebiet niedergebracht.

Das Steinberggebiet befindet sich nordwestlich der Stadt Zistersdorf, in dem nördlich der Donau gelegenen Teil des Inneralpinen Wiener Beckens, dessen Sedimente zur Gänze auf dem hier in die Tiefe gesunkenen alpin-karpatischen Gebirge ruhen.

Das markanteste tektonische Element des nördlichen Inneralpinen Wiener Beckens ist das Steinbergbruchsystem, welches von Lundenburg im N bis Eibesbrunn im S verfolgt werden kann. Durch dieses Bruchsystem wird das nördliche Inneralpine Wiener Becken in zwei Schollen geteilt, in die Hochscholle (Mistelbacher Scholle) im W und in die Tiefscholle im E, welche durch mehrere, vorwiegend NE—SW streichende Hochzonen gegliedert ist. Die ersten Tiefbohrungen im Rahmen der systematischen Ölsuche im Inneralpinen Wiener Becken (Windisch-Baumgarten 1 A der Gewerkschaft Raky-Danubia [1930—1931] und Gösting I der Gewerkschaft Raky-Danubia und der Erdölproduktions Ges. m. b. H. [1931—1935]) waren damals mangels genauerer Kenntnisse vom geologischen Bau des nördlichen Inneralpinen Wiener Beckens nicht in der nötigen Entfernung vom Steinbergbruch angesetzt worden, so daß sie nach Durchteufung des Pannons, ohne das ölführende Sarmat der Tiefscholle zu erreichen, in den Flysch der Hochscholle eingedrungen waren, aus dem sie die erste, wenn auch sehr bescheidene Rohölproduktion Österreichs brachten.

Die in den Jahren 1934—1941 in der Tiefscholle entlang dem Steinbergbruchsystem durchgeführten Bohrungen, die zur Entdeckung der Ölfelder Zistersdorf (Gösting- und Ragdomung), Gaiselberg, Van Sickle, Hohentrappersdorf und Mühlberg führten, wurden zunächst stets nach Erreichung des Flysches des Beckenuntergrundes eingestellt und sind somit meist nur wenige Meter in den Flysch eingedrungen. Eine Ausnahme bildeten die Bohrungen des am Steinberg gelegenen Ölfeldes Neusiedl der Itag-Steinberg-Naphta A. G. Schon die erste Bohrung dieser Gesellschaft, Neusiedl 1 (1936) war, da sie die Ölhorizonte im Sarmat der Tiefscholle verwässert angetroffen hatte, in den Flysch des Beckenuntergrundes vertieft worden und hatte aus Sandsteinbänken, die den Ton- und Mergelschiefern eingeschaltet sind, eine, wenn auch bescheidene Ölführung gebracht. Die vier Folgebohrungen in diesem Feld wurden alle nach Durchbohrung des Jungtertiärs in den Flysch hinein vertieft.

Weitere wertvolle Aufschlüsse im Flysch und in einem dem Flysch auflagernden Schlierbasisschutt brachten die Tiefbohrungen des Ölfeldes Maustrenk (1940—1945).

Der Großaufschluß des Flysches erfolgte aber erst durch die Erweiterung des Feldes St. Ulrich. Durch zahlreiche Bohrungen wurde in den Jahren 1941—1945 in dem begrabenen Flyschberg der Hochscholle das große Ölfeld St. Ulrich—Hauskirchen—Prinzendorf aufgeschlossen. Die Ölträger waren neben Flyschschuttlagen in der Hauptsache mächtige (über 100 m) Glaukonitsandsteinhorizonte des liegenden Flysches, die mit Ton- und Mergelschieferserien wechsellagern.

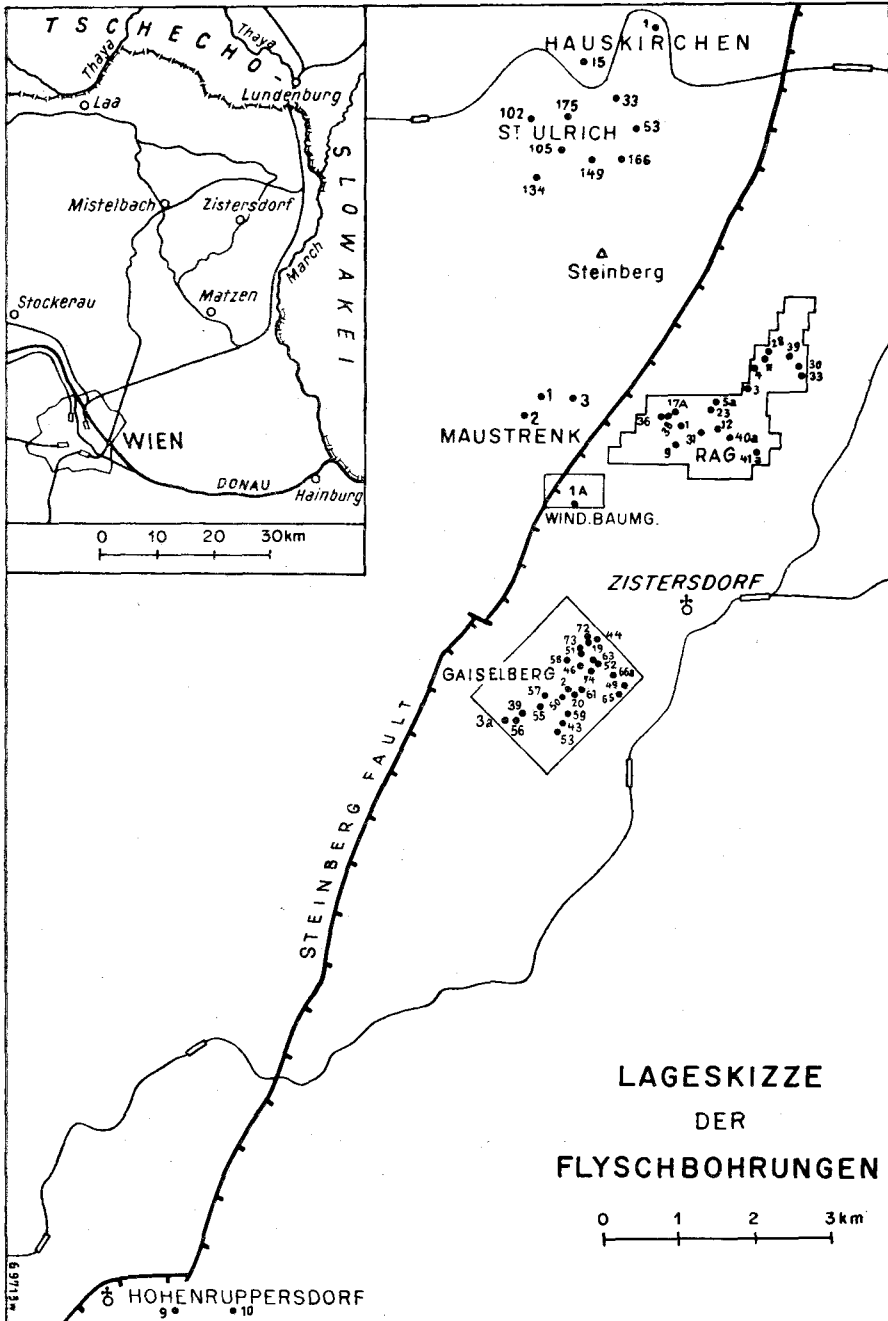


Abb. 1

Ermuntern durch die Produktionserfolge in der Flyschöllagerstätte St. Ulrich—Hauskirchen—Prinzendorf wurden sowohl im Felde Gösting der Erdölproduktions-Ges. m. b. H. wie insbesondere in den Ölfeldern Zistersdorf und Gaiselberg der Rohöl-Gewinnungs-A. G. einige Sonden in den Flysch (z. T. mehrere 100 m) vertieft.

4. Historischer Überblick

JÄGER (1913, 1914) hatte eine stratigraphische Gliederung der Flyschgesteine des Wienerwaldes mit Hilfe von Großforaminiferen durchgeführt und kam zu dem Ergebnis, daß im Wienerwald Unterkreide, Oberkreide und Mitteleozän in Flyschfazies vertreten sind und daß die Glaukonit-sandsteine mit ihren Begleitgesteinen nicht einem bestimmten Horizont entsprechen, sondern in allen Stufen vorkommen.

Die Alterseinstufung der erbohrten Flyschgesteine aus dem Untergrund des nördlichen Inneralpinen Wiener Beckens wurde in der ersten Zeit mehr oder weniger auf Grund petrographischer Vergleiche mit den Gesteinen der alpinen Flyschzone, insbesondere mit jenen des nahen Wienerwaldes vorgenommen. FRIEDL (1937) hat daher als Kenner der Flyschzone des Wienerwaldes und als geologischer Bearbeiter der Tiefbohrungen Windisch-Baumgarten 1 A und Gösting I die erbohrten Flyschgesteins-serien als obercretazische Inoceramenschichten angesehen, was sich jedoch später als Irrtum erwies.

GÖTZINGER & BECKER (1932, 1934) haben mehrere Jahre nach der grundlegenden Arbeit von FRIEDL (1921) über den Flysch des Wienerwaldes mittels einiger bestimmbarer Funde von Bivalven, Ammoniten, verschiedener Lebensspuren und Großforaminiferen, wie Orbitoiden und Nummuliten, wichtige Beiträge zur petrographischen Gliederung des Wienerwald-flysches geliefert. Eine moderne genaue mikropaläontologische Bearbeitung der Flyschfauna aus dem Wienerwald wurde von NOTH (1951) eingeleitet, nachdem er bereits in Proben der Bohrung Hauskirchen 15 neben einer Sandschalerfauna auch Großforaminiferen beobachten konnte (NOTH, 1946). Aus dem Greifensteiner Sandstein des Wienerwaldes wurden von ROZLOSZNIK (GÖTZINGER, 1951 a, 1954) zahlreiche Nummuliten bestimmt, die auf ein unter- bis mitteleozänes Alter hinwiesen, während die Kleinforaminiferenfauna aus arten- und individuenarmen Sandschalerformen bestand, die für eine Altersbestimmung nicht geeignet waren, da sie sowohl in der Oberkreide als auch im Alttertiär vorkommen. GRILL (1953) gibt an, daß in den Flyschablagerungen Österreichs bisher nur eine vorwiegend aus Sandschalern zusammengesetzte Vergesellschaftung von Kleinforaminiferen mit einem zeitlichen Verbreitungsbereich von der Unterkreide bis in das Eozän nachgewiesen werden konnte. Er betonte auch, daß nach mehreren Untersuchungen (u. a. POKORNÝ, 1949) im Karpatenbereich sich Faunen in den verschiedensten Stufen finden, die sich fast nur aus agglutinierenden Foraminiferen zusammensetzen.

Die ersten beachtenswerten Nummulitenfunde aus dem Flysch des Untergrundes des Inneralpinen Wiener Beckens gelangen dem geologischen

Bearbeiter STOWASSER (1939) bei der Tiefbohrung Neusiedl III im Ölfeld Neusiedl (Steinberg). In einem grobkörnigen, etwas glaukonitischen quarzreichen Sandstein (in Teufe 1.019-90—1.020-65 m) fand sich ein Nummulit, der von STAESCHE (nach brieflicher Mitteilung vom 24. II. 1939) als „*Nummulites vascus*“ FOLG. u. LEGM. bestimmt wurde.

STOWASSER vertrat damals die Ansicht, daß durch diesen Fossilfund ein paläontologischer Beleg wider das bisher angenommene obercretazische Alter des Flysches im Untergrund des Raumes von Zistersdorf im weiteren Sinne nicht gegeben sei, da die fossilführenden Sandsteine von den anderen Gesteinen petrographisch abweichen und außerdem innerhalb einer sehr verruschelten Zone auftreten, so daß tektonische Gründe für diese Einschaltung möglich erscheinen.

In mehreren Tiefbohrungen des Ölfeldes St. Ulrich—Hauskirchen—Prinzendorf wurden in den Glaukonitsandsteinserien Nummulitenfunde gemacht. Ebenso konnte JANOSCHEK (1951) bei der Flyschbohrung Rag 36 (gebohrt 1943/1944) in einem grauen, grobkörnigen Sandstein und in dem sogenannten Geröllhorizont Nummuliten finden.

STAESCHE hat im Jahre 1944 die paläontologische Bearbeitung aller dieser Nummulitenfunde übernommen, die Bearbeitung aber kam durch die Kriegsergebnisse vermutlich nicht zustande.

VEIT (1946 a) hat die bei dem Großaufschluß des Flysches in den Jahren 1941—1945 im Gebiete zwischen Schrattenbergbruch und Steinbergbruch (im wesentlichen im großen Feld St. Ulrich—Hauskirchen—Prinzendorf) erbohrten Flyschgesteine in der Hauptsache in zwei Schichtfolgen geteilt, in 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 in die „Glaukonitsandstein-Serie“ (vorwiegend hellgraue bis graugrüne, feingrobkörnige, z. T. poröse, glaukonitische Sandsteine und Kalksandsteine mit Einschaltungen von grauen, vielfach auch bunten [graugrünen und rotbraunen] Tonschiefern und mit den charakteristischen „Geröllhorizonten“ [dunkelgrauen und graugrünen, grobsandigen Mergelschiefern und mergeligen, z. T. stark glaukonitischen Sandsteinen mit bis faustgroßen Geröllen aus Tonschiefern, Sandsteinen, gelben und rötlichen Kalken, Hornsteinen und kristallinen Gesteinen]).

Mehrere Studienexkursionen in den Jahren 1942 und 1943, an denen einige sowohl im Wiener Becken als auch im Karpatengebiet arbeitende Erdölgeologen teilnahmen, in den Flysch der Maguradecke der mährischen Karpaten sowie in den Flysch des Wienerwaldes führten zu folgenden Korrelationen zwischen dem Wienerwaldflysch, der erbohrten Flyschserie im Beckenuntergrund des Inneralpinen Wiener Beckens und dem Flysch der mährischen Karpaten. VEIT (1946 b) und GÖTZINGER (1944 a, b).

Einstufung	Wienerwald	Flysch im Untergrund d. Inneralpinen Wiener Beckens (VEIT)	Maguradecke der mährischen Karpaten
Unteroligozän Obereozän	Laaber Schiefer ? *)	} Steinbergflysch *)	Zliner Schichten ? Obere Hieroglyphenschichten, Zliner Schichten
Mitteloazän	Laaber Schichten Rote Tone		Rote Tone (auch bunte Tone) Belovezaschichten
Untereozän Paläozän	Greifensteiner Sandstein	} Glaukonitsandsteinserie	Ciezkowicer Sandstein ?Ciezkowicer Sandstein, bunte und rote Tone stellenweise.

TRZESNIOWSKI (1947 a, b, 1948) hat im wesentlichen die von VEIT und vielen anderen aus dem Flysch des Untergrundes des nördlichen Inneralpinen Wiener Beckens gewonnenen Untersuchungsergebnisse im Einzelnen ausgewertet und danach das tektonische Bild eines antiklinalen Schuppenbaues von alpin-karpatischem Typus von Serien eozänen Alters (obere und untere Zliner Schichten, drei Ciezkowicer Sandstein- und Tonhorizonte) und Serien der Oberkreide (Kahlenbergerschichten) entworfen. Er weist auch schon auf die Notwendigkeit mikropaläontologischer Untersuchungen zur Klärung verschiedener noch offener Fragen hin, die ihre große Bedeutung für die weitere Flyschexploration haben.

In neuester Zeit hat HANZLÍKOVÁ (1956) unter anderem auch eine Revision der Zliner Schichten der Rača-Einheit durchgeführt, wobei sich die Richtigkeit der von VAŠÍČEK (1947) festgelegten Einstufung in das Mitteloazän erwies.

Mikropaläontologisch sind diese Zliner Schichten durch agglutinierende Foraminiferen gekennzeichnet, die von planktonischen begleitet werden. Vielfach sind es die gleichen Sandschalerformen, wie sie in den paläozänen Schichten der Solan-Einheit (= Greifensteiner Sandstein) der Rača-Schichten angeführt werden. Die Kalkschalerfauna ist charakterisiert durch mitteloazäne Spezies von Globigerinen und Globorotalien, die sich von den paläozänen der Solan-Schichten sehr wesentlich unterscheiden. Großforaminiferen werden von HANZLÍKOVÁ (1956) weder aus den Zliner Schichten noch aus den Solan-Schichten erwähnt.

*) Die Altersstellung der Laaber Schiefer in das Obereozän bedarf noch einer Überprüfung.

5. Allgemeines

Für die mikrofaunistische Bearbeitung stand Kernmaterial von folgenden Tiefbohrungen zur Verfügung: Windisch-Baumgarten 1 A, 18 Bohrungen des Zistersdorfer Feldes (Rag 1, Rag 3—5, Rag 9, Rag 11—12, Rag 17 A, Rag 23, Rag 28, Rag 30—31, Rag 33 a, Rag 36, Rag 38—41), 25 Bohrungen des Feldes Gaiselberg (Ga 2, Ga 3 a, Ga 19—20, Ga 39, Ga 43—44, Ga 46, Ga 49—53, Ga 55—59, Ga 61, Ga 63, Ga 65, Ga 66 a, Ga 72—74), 3 Bohrungen des Feldes Maustrenk (Mau 1—3), einzelne Proben aus den Bohrungen Hohenruppersdorf 9 und 10, aus 8 Bohrungen des Feldes St. Ulrich (St. Ul. 33, St. Ul. 53, St. Ul. 102, St. Ul. 105, St. Ul. 134, St. Ul. 149, St. Ul. 166, St. Ul. 175) und aus den beiden Bohrungen Hauskirchen 1 und 15. Nur von 28 Bohrungen konnte stratigraphisch verwertbares Faunenmaterial gewonnen werden (Tabelle 2 auf Taf. 17). Die Bohrungen sind sehr verschieden tief in den Flysch eingedrungen (7·00—680·00 m), so daß von einzelnen Bohrungen nur ein einziger Bohrkern zur Bearbeitung zur Verfügung stand. Insgesamt wurden 530 Kernproben geschlämmt.

In 8 der 59 bearbeiteten Bohrungen konnten Großforaminiferen, vor allem Nummuliten, in geringerer Anzahl Discozyclinen und Asterocyclinen beobachtet werden. Zur Bearbeitung wurden ausschließlich isolierte Exemplare herangezogen. Ihr Erhaltungszustand war meist recht ungünstig, die meisten Exemplare waren abgerollt, stark korrodiert oder Quarzkörner waren tief in die Schale eingepreßt. Häufig waren nur die zentralen Gehäusepartien gut erhalten. Vor allem wurden Exemplare der A-Generation der Nummuliten und nur wenige der größeren B-Generation gefunden. Zur Bestimmung wurden sowohl äußere wie innere Merkmale herangezogen. Die Auswertung und Determination erfolgte nach den vorbildlichen Unterlagen von SCHAUB (1951) und HOTTINGER & SCHAUB (1960) für die Nummuliten und SCHWEIGHAUSER (1953) für die Discozyclinen und Asterocyclinen.

In 28 der bearbeiteten 59 Bohrungen aus dem Flysch konnten planktonische Foraminiferen angetroffen werden. Neben Formen, deren Verbreitungsbereich in das Paläozän und Untereozän fällt, wurden auch umgelagerte Globotruncanen angetroffen, die bei der Tiefbohrung Windisch-Baumgarten 1 A der Anlaß waren, diesen Bereich in die Oberkreide zu stellen (FRIEDL, 1937, S. 41). In letzter Zeit wurde erneut von BETTENSTAEDT & WICHER (1955) das Auftreten von Globotruncanen im Tertiär als Persistenz angegeben. Die weitaus überwiegende Anzahl der Forscher vertritt jedoch die Ansicht, daß das Vorkommen von Globotruncanen in Schichten jünger als Oberkreide (Maastricht) als Umlagerung anzusehen ist (z. B. POKORNÝ, 1958, S. 139). Der Erhaltungszustand der planktonischen Foraminiferen war meist schlecht. Häufig waren die Gehäuse stark verdrückt, kalzifiziert und ließen sich trotz der gründlichen Aufbereitung nur unvollständig aus dem Gestein lösen. Daher konnten von der Fülle des Materials nur verhältnismäßig wenige Exemplare eindeutig bestimmt werden. Die Bearbeitung der Planktonforaminiferen erfolgte gänzlich unabhängig von jener der Großforaminiferen und es konnte mit Hilfe dieser das Alter der durchteuften Gesteinsserien ermittelt bzw. dort bestätigt werden, wo es durch die Bestimmung der Großforaminiferen bereits erfaßt wurde.

Das aus den erwähnten Bohrungen stammende Kernmaterial bestand aus mehr oder weniger schiefrigen Tonmergeln, weichen Tonen, harten, z. T. feinsandigen Tonmergelsteinen und vielfach aus glaukonitreichen, massigen, z. T. auch geschichteten Sandsteinen aller Korngrößen. Mikrofauna konnte sowohl in den Tonmergeln wie in den Sandsteinlagen beobachtet werden.

Die Aufbereitung, vor allem der glaukonitischen Sandsteine, war wohl zum größten Teil sehr mühsam, wurde jedoch einer Bearbeitung des Foraminiferenmaterials auf Grund der sonst üblichen Gesteinsschliffe vorgezogen. Einzelne Kerne mußten bis zu 50mal mit Glaubersalz aufgeschlossen werden, um ein bearbeitbares Faunenmaterial zu liefern. Versuche, das Gestein mit 30%igem Wasserstoffsuperoxyd in schlämmfähigen Zustand zu bringen, haben zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt. Die Aufbereitung mit Ultraschall unter Wasser, die versuchsweise durchgeführt wurde, erwies sich als zu kostspielig und kompliziert, so daß von dieser Methode Abstand genommen wurde.

6. Systematischer Teil

A. Großforaminiferen

(Nummuliten, Discocyclinen, Asteroicyclinen)

Familie: NUMMULITIDAE

Subfamilie: Nummulitinae

Genus: Nummulites LAMARCK.

Genotypus: *Camerina laevigata* BRUGUIÈRE.

Nummulites fraasi de la HARPE

(Taf. 15, Fig. 1, Tab. 1, S. 255, Tab. 2 auf Taf. 17)

1883 *Nummulites fraasi* de la HARPE. — de la HARPE, Monogr., S. 161, Taf. 30, Fig. 1—8.

1951 *Nummulites fraasi* de la HARPE. — SCHAUB, Schlierenfisch, S. 95, Textfig. 15—18.

Beschreibung:

Äußeres:

Klein, flach, diskusförmig mit feinen, radiaten, schwach gebogenen Septalstreifen. Durchmesser: 1·6—2 mm, Dicke: 0·6 mm.

Inneres:

Die Megalosphäre ist klein, 0·07—0·09 mm im Durchmesser, kugelig, die zweite Kammer annähernd von gleicher Größe. Die Spirale wächst rasch an, die Septen sind dünn, nahezu gerade und gehen mit einem weichen Bogen in das Dach der oberen Spiralwand über. Die Kammern sind vom ersten Umgang an gerade und hoch und wachsen sehr rasch an Höhe, so daß sie 3—5mal so hoch als breit werden.

Bemerkung:

Die in unseren Bohrungen gefundenen Exemplare gleichen vollkommen, sowohl äußerlich wie in ihrem inneren Aufbau dem Typus *N. fraasi* de la HARPE.

Vorkommen:

Rag 36, 38, Hauskirchen 15. Die Teufenangaben sind wie bei allen folgenden Spezies aus der Tabelle 2 ersichtlich. Abgebildeter Hypotypoid: Rag 36/973-30—979-50 m (Nr. 1654).

Stratigraphische Verbreitung:

Dieser kleine, flache, diskusförmige Nummulites mit feinen, radiaten, schwach gebogenen Septalstreifen, wurde von de la HARPE (1883) erstmalig aus dem untersten Niveau der libyschen Stufe I beschrieben. SCHAUB (1951) konnte ihn bisher im Schlierenflysch (zwischen Thuner- und Vierwaldstättersee) nicht antreffen, bemerkt aber dazu, daß es nicht unwahrscheinlich ist, ihn einmal als Begleiter der *Discocyclus seunesi* DOUVILLÉ in den Alpen zu finden. HOTTINGER & SCHAUB (1960) berichten von seinem Vorkommen im unteren Herdien.

Nummulites sp., Zwischenform *fraasi-nitidus* SCHAUB

(Taf. 15, Fig. 2, 3, Tab. 1, S. 255, Tab. 2 auf Taf. 17)

1951 *Nummulites* sp., Zwischenform *fraasi-nitidus*, A Form — SCHAUB, Schlierenflysch, S. 162, Textfig. 219 a—b.

Beschreibung:**Äußeres:**

Klein, diskusförmig, mit geraden, radiaten Septalstreifen. Durchmesser der Schale: 1.2—2.2 mm. Dicke: 0.6—0.7 mm.

Inneres:

Die Megalosphäre ist deutlich größer als bei *N. fraasi* und hat einen Durchmesser von 0.15 bis 0.20 mm, während die Aufrollung der Spirale geringer ist. Sonst sind aber diese beiden Formen nicht nur äußerlich, sondern auch im Äquatorialschnitt sehr ähnlich.

Bemerkung:

SCHAUB beschreibt einen kleinen Nummuliten, den er als Zwischenform von *N. fraasi* und *N. nitidus* ansieht, wobei die Kammern wesentlich höher als bei *N. nitidus* sind, während die Megalosphäre in Form und Größe der des *N. nitidus* gleicht. Äußerlich ist dieser Nummulit von *N. fraasi* nicht zu unterscheiden, doch ist die Megalosphäre deutlich größer und die Aufrollung der Spirale geringer. Die in unseren Bohrungen angetroffene Spezies entspricht ganz der von SCHAUB (1951) beschriebenen Form.

Vorkommen:

Rag 36 und Rag 17 A. Abgebildete Hypotypoid: Rag 36/973-30 bis 979-50 m (Nr. 1655), Rag 36/882-40—882-80 m (Nr. 1658).

Stratigraphische Verbreitung:

SCHAUB (1951) beschreibt diesen kleinen Nummuliten aus dem Schonisandstein (die der Habkernflyschmasse aufgeschobene Flyschmasse zwischen Thuner- und Vierwaldstättersee). Nach HOTTINGER & SCHAUB (1960) ist der Schonisandstein in das Ilerdien einzustufen.

Nummulites deserti de la HARPE

(Tab. 1, S. 255, Tab. 2 auf Taf. 17)

1883 *Nummulites deserti* de la HARPE. — de la HARPE, Monogr. S. 177, Taf. 31, Fig. 20 bis 25.

1951 *Nummulites deserti* de la HARPE. — SCHAUB, Schlierenflysch, S. 96, Textfig. 19—21.

Beschreibung:

Äußeres:

Klein, bikonvex, mit geraden, radiaten bis leicht wirbeligen Septalstreifen. Durchmesser der Schale: 1·5—2·8 mm, Dicke: 0·7—0·8 mm.

Inneres:

Der Embryonalapparat besteht aus zwei kugeligen Kammern von annähernd gleicher Größe (0·15—0·20 mm im Durchmesser). Die sehr regelmäßige Spirale wächst langsam an, der Dorsalstrang ist gleichmäßig dick, auch die Form der Kammern ist sehr konstant, höher als lang, das Dach ist leicht gewölbt. Die Septen sind gerade, annähernd senkrecht aufsetzend. Die Septenzahl nimmt nach außen ziemlich stark zu, so daß die Kammerlänge annähernd gleich bleibt.

Bemerkung:

In unserem Material konnten nur einzelne Exemplare dieser Spezies beobachtet werden. Die gefundenen Formen entsprechen äußerlich und auch in ihrem inneren Aufbau ganz dem Typus.

Vorkommen:

Rag 36/882·40—882·80 m.

Stratigraphische Verbreitung:

Diesen Nummuliten erwähnt SCHAUB (1951) aus dem unteren Paläozän der Oase Farafrah, zusammen mit *N. fraasi*, wobei aber *N. deserti* stratigraphisch höher hinaufreicht als *N. fraasi*. Nach HOTTINGER & SCHAUB (1960) kommt diese Form im Schlierenflysch im unteren Ilerdien vor.

Nummulites praecursor alpinus SCHAUB

(Taf. 15, Fig. 5, Tab. 1, S. 255, Tab. 2 auf Taf. 17)

1951 *Nummulites praecursor alpinus* nov. ssp. — SCHAUB, Schlierenflysch, S. 138, Textfig. 152—156, Taf. 3, Fig. 14—15.

Beschreibung:

Äußeres:

Klein, dick, bikonvex, mit radiaten, gegen den Rand zu leicht gebogenen Septalstreifen, die in einen deutlich ausgeprägten Zentralpfeiler münden. Durchmesser: 1.4—3.0 mm, Dicke: 0.8—1.2 mm.

Inneres:

Die Megalosphäre ist verhältnismäßig groß, 0.25—0.40 mm im Durchmesser, der Dorsalstrang verhältnismäßig dick. Die Kammern sind nahezu isometrisch, die Septen gerade und gleichmäßig.

Bemerkung:

Die in unseren Bohrungen angetroffenen Exemplare dieser Form stimmen mit der von SCHAUB (1951) beschriebenen gut überein.

Vorkommen:

Rag 36, Rag 17 A. Abgebildeter Hypotypoid: Rag 36/973-30—979-50 m (Nr. 1656).

Stratigraphische Verbreitung:

SCHAUB (1951) beschreibt *N. praecursor alpinus* aus dem Schonisandstein und dem Aufschluß Sörenberg. Nach HOTTINGER & SCHAUB (1960) ist diese Form für das untere Ilerdien typisch.

Nummulites subplanulatus (HANTKEN & MADARÁSZ)

(Taf. 15, Fig. 4, Tab. 1, S. 255, Tab. 2 auf Taf. 17)

non 1919 *Nummulites subplanulatus*. — DOUVILLÉ, l'Eocène inf., S. 49, Textfig. 6—7.

1924 *Nummulina subplanulata* HANTKEN & MADARÁSZ. — ROZLOZNIK Nummulinák Magyarországon, tábláinak HANTKEN és MADARÁSZ, S. 184—186, Taf. 4, Fig. 3 a—f, Taf. 5, Fig. 17.

1951 *Nummulites subplanulatus* HANTKEN & MADARÁSZ. — SCHAUB, Schlierenflysch, S. 99, Textfig. 29—36.

Beschreibung:

Äußeres:

Klein, dick, bikonisch, mit radiaten, geraden Septalstreifen und deutlichem Zentralpfeiler. Durchmesser: 1.2—1.6 mm, Dicke: 0.7—0.9 mm.

Inneres:

Die Megalosphäre ist kugelig, hat einen Durchmesser von 0.15 bis 0.20 mm, die zweite Kammer ist halbkugelig bis nahezu kugelig und wenig kleiner. Die Kammern sind sehr regelmäßig geformt, doppelt so hoch wie breit, die Septen dünn, gerade, setzen nahezu senkrecht auf dem Dorsalstrang der vorhergehenden Windung auf und gehen oft mit einem Knick oder mit einem kurzen Bogen in das leicht gewölbte Kammerdach über. Der Dorsalstrang ist verhältnismäßig dünn.

Bemerkung:

Die in unserem Material zu beobachtenden Formen lassen sich gut mit dem abgebildeten Typus vergleichen.

Vorkommen:

Rag 36, Rag 17 A, Rag 38, Windisch-Baumgarten I A. Abgebildeter Hypotypoid: Rag 36/882·40—882·80 *m* (Nr. 1657).

Stratigraphische Verbreitung:

SCHAUB (1951) beschreibt *N. subplanulatus* aus Schichten des Schoni-sandsteins, den er in das Ilerdien stellt.

Familie: DISCOCYCLINIDAE VAUGHAN and COLE.

Genus: Discocyclina GÜMBEL.

Genotypus: Orbitolites pratti MICHELIN.

Discocyclina seunesi DOUVILLÉ

(Taf. 15, Fig. 7, Tab. 2 auf Taf. 17)

1922 *Discocyclina seunesi* n. sp. — DOUVILLÉ, Orbitoiden, S. 64, Taf. 4, Fig. 1—4, S. 57, Textfig. 1, S. 59, Textfig. 6, S. 66, Textfig. 15.

1953 *Discocyclina seunesi* DOUVILLÉ. — SCHWEIGHAUSER, Vicentin, S. 46—47, Taf. 8, Fig. 5, 7, 8, Textfig. 12, 39.

1959 *Discocyclina seunesi* DOUVILLÉ. — PAPP, Kühlgraben, S. 171, Abb. 5, Fig. 1, 2.

Beschreibung:**Äußeres:**

Klein, mit deutlicher Umbo- und Kragenbildung. Die ganze Oberfläche ist mit engstehenden Pfeilern besetzt, die am Umbo kaum merklich größer sind. Der Durchmesser der Schale ist 1·3—1·6 *mm*, die Dicke 0·4 *mm*.

Inneres:

Der Embryonalapparat ist eulepidin bis eulepidin-trybliolepidin und entspricht im wesentlichen dem Typus. Anstatt der von SCHWEIGHAUSER (1953) angegebenen 20 Periembrionalkammern sind bei den hier vorhandenen Exemplaren nur 18, bei wenigen Exemplaren 14—16 vorhanden. Die beiden Hauptauxiliarkammern sind aber wieder übereinstimmend mit dem Typus und bemerkenswert groß. Sie bedecken in einem Fall allein die Außenwand des Protoconchs, in anderen Fällen schieben sich ein bis drei Interauxiliarkammern ein. Der Durchmesser des Protoconchs ist 0·06 bis 0·12 *mm*, der des Deuteroconchs ist 0·13—0·25 *mm*. Die Gestalt der Periembrionalkammern ist hexagonal bis spatelförmig.

Bemerkung:

Die hier vorkommende Form stimmt weitgehend mit der im ELLIS & MESSINA Katalog abgebildeten *D. seunesi* überein.

Vorkommen:

Rag 36, Rag 38, St. Ulrich 53. Abgebildeter Hypotypoid: Rag 38/988-00 bis 999-00 *m* (Nr. 1660).

Stratigraphische Verbreitung:

D. seunesi wurde von DOUVILLÉ aus dem Dan beschrieben. Von SCHWEIGHAUSER (1953) wird sie aus den roten Foraminiferenmergeln von Spilecco (zirka 40 *km* östlich vom Gardasee) und dem Paläozän von Valdeforte (zirka 10 *km* östlich vom Gardasee) erwähnt. Im Vicentin scheint sich *D. seunesi*, wie SCHWEIGHAUSER (1953) hervorhebt, auf mittleres und oberes Paläozän zu beschränken.

Discocyclina aff. *douvillei* (SCHLUMBERGER)

(Taf. 15, Fig. 8, Tab. 2 auf Taf. 17)

1903 *Orthophragmina douvillei* — SCHLUMBERGER, 3. note Orbitoides, S. 283, Taf. 9, Fig. 21—24.

1953 *Discocyclina douvillei* (SCHLUMBERGER). — SCHWEIGHAUSER, Vicentin, S. 75, Textfig. 34, 53, Taf. 12, Fig. 3.

Beschreibung:

Äußeres:

Klein, ohne sehr ausgeprägten Umbo, der Abfall gegen den Rand erfolgt allmählich, die ganze Oberfläche ist mit kleinen Pfeilern bedeckt, der Durchmesser der Schale ist 1.6—2.2 *mm*, die Dicke 0.3—0.9 *mm*.

Inneres:

Der Embryonalapparat ist eulepidin, der Durchmesser des Protoconchs schwankt zwischen 0.10 und 0.19 *mm*, der des Deuteroconchs von 0.16 bis 0.27 *mm*. Die Anzahl der Periembrionalkammern beträgt 25—35, die Hauptauxiliarkammern sind nicht deutlich zu erkennen, da der Erhaltungszustand sehr schlecht ist.

Bemerkung:

Die Größe der Embryonalkammern entspricht nicht genau dem im ELLIS & MESSINA Katalog abgebildeten Typus, sie sind deutlich größer, weshalb diese Form als *D. aff. douvillei* zu bezeichnen ist.

Vorkommen:

Rag 38, St. Ulrich 53. Abgebildeter Hypotypoid: St. Ulrich 53/1.084-00 bis 1.090-00 *m* (Nr. 1661).

Stratigraphische Verbreitung:

D. douvillei wurde von Daguerre (SE de Bayonne) Basses-Pyrénées, Frankreich, erstbeschrieben. Nach SCHWEIGHAUSER (1953) ist *D. douvillei* im Paläozän und Eozän sehr häufig.

Familie: DISCOCYCLINIDAE VAUGHAN and COLE

Genus: Asterocyclina GÜMBEL

Genotypus: Calcarina (?) stella d'ARCHIAC

Asterocyclina taramellii (SCHLUMBERGER)

(Taf. 15, Fig. 6, Tab. 2 auf Taf. 17)

1904 *Orthophragmina taramellii* — SCHLUMBERGER, 4. note Orbitoides, S. 131, Taf. 6, Fig. 41—46, 51, 57.

1953 *Asterocyclina taramellii* (SCHLUMBERGER). — SCHWEIGHAUSER, Vicentin, S. 88—90, Textfig. 58, Taf. 13, Fig. 3, 11.

1959 *Asterocyclina taramellii* (SCHLUMBERGER). — PAPP, Kühlgraben, S. 171, Abb. 5, Fig. 3.

Beschreibung:

Äußeres:

Der Umriß ist pentagonal, ein Hauptstrahl ist nicht zu erkennen, die ganze Oberfläche ist mit dicht beieinanderstehenden Pfeilern bedeckt, der Umbo ist nicht sehr deutlich ausgeprägt und nimmt langsam gegen den Rand zu ab. Am Umbo sind die Pfeiler etwas größer. Der Durchmesser der Schale ist 0·5—1·2 mm, die Dicke 0·2—0·5 mm.

Inneres:

Der Embryonalapparat ist nephrolepidin, der Protoconch ist kreisrund bzw. etwas gegen den Deuteroconch zu abgeflacht. Der Deuteroconch ist nierenförmig. Der Durchmesser des Protoconch ist 0·08—0·10 mm, der des Deuteroconch 0·12 mm. Der Erhaltungszustand der Periembrionalkammern ist sehr schlecht, so daß über diese nichts ausgesagt werden kann. Die Hauptauxiliarkammern sind sehr groß und arcuat.

Bemerkung:

Diese sehr kleine *Asterocyclina* mit 4—6 deutlich hervortretenden Radien läßt sich gut mit dem im ELLIS & MESSINA Katalog abgebildeten Typus vergleichen.

Vorkommen:

Rag 36, Rag 40 a, St. Ulrich 53. Abgebildeter Hypotypoid: Rag 40 a/2.198·00—2.201·00 m (Nr. 1659).

Stratigraphische Verbreitung:

Nach SCHWEIGHAUSER (1953) hat diese Spezies ihre stratigraphische Verbreitung vom oberen Paläozän bis in das Priabonian (Obereozän). Beschrieben wurde diese Spezies aus dem Eozän des Vicentin (Italien).

Tabellarische Übersicht der bearbeiteten Nummuliten

Tabelle 1

Bohrung und Teufe	Dn		W		Septenzahl im		M	P	K	Spezies:
	D _i		R		1. und	2. Umgang				
Rag 36/975, 982 Rag 38/994 Hau 15/1441	1,6 0,6	2,0 0,6	2,0 0,9	2,0 1,0	8—9	17—19	0,07—0,09	1/6	3—5	N. fraasi
Rag 36/882, 975 Rag 17 A/870	1,2 0,6	2,2 0,7	2,0 0,8	3,0 1,2	8—10	18	0,15—0,20	1/5—1/4	2—3 1/2	N. fraasi-nitidus
Rag 36/882	1,5 0,7	2,8 0,8	2,0 0,7	3,0 0,9	7	19	0,15—0,20	1/3	2—3	N. deserti
Rag 36/796, 882, 975, 982 Rag 17 A/870	1,4 0,8	3,0 1,2	2,0 0,7		9	16—17	0,25—0,40	1/3	1	N. praecursor alpinus
Rag 36/882, 982 Rag 17 A/870 Rag 38/1099 WB 1 A/849, 980	1,2 0,7	1,6 0,9	2,0 0,6		8—9	16—18	0,15—0,20	1/5	2	N. subplanulatus

Folgende Abkürzungen wurden hier verwendet:

$\frac{Dn}{Di}$ = Quotient $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Dicke}}$ der Schale

$\frac{W}{R}$ = Quotient $\frac{\text{Windungszahl}}{\text{Radius}}$

M = Größe der Megalosphäre, P = Dicke des Dorsalstranges im Verhältnis zur zugehörigen Kammerhöhe, K = Kammerindex (Verhältnis von Kammerhöhe zu Kammerlänge).

B. Planktonische Foraminiferen

(Globorotalien [Truncorotalien], Globigerinen)

Familie: GLOBOROTALIIDAE CUSHMAN.

Genus: Globorotalia CUSHMAN.

Genotypus: *Pulvinulina menardii* var. *tumida* BRADY

Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis NUTTALL

(Taf. 16, Abb. 1 a, b, c, Tab. 2 auf Taf. 17)

- 1930 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL n. sp. — NUTTALL, Eocene Foram. Mexico, S. 288, Taf. 24, Fig. 6—8, 10, 11.
- 1937 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL. — GLAESSNER, Planktonforam. Kreide u. Eozän, S. 30, Taf. 1, Fig. 5 a—c.
- 1949 *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* NUTTALL. — CUSHMAN & BERMUDEZ, Cuban Globorotalia, S. 38—39, Taf. 7, Fig. 13—15.
- 1953 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL. — SUBBOTINA, Globig., Hantken., Globorotal., Taf. 18, Abb. 6 a—c, 7 a—c.
- 1956 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL. — GANSS & KNIPSCHER, Sprunggraben S. 623, Abb. 2, Fig. 12 a—c.
- 1957a *Globorotalia aragonensis* NUTTALL. — BOLLI, Globig. Globorot. Lizard Springs, S. 75, Taf. 18, Fig. 7—9.
- 1957b *Globorotalia aragonensis* NUTTALL. — BOLLI, Planktonic. Foram. Trinidad, S. 167, Taf. 38, Fig. 1 a—c.

Bemerkung:

Die vorliegende Form ist gut mit der Typusform zu vergleichen. Sie unterscheidet sich von *Glbrt. rex* MARTIN durch eine größere Kammeranzahl, einen stärker ausgeprägten Kiel, einen weniger gelappten Umriß, von *Glbrt. formosa formosa* BOLLI durch etwas kleinere Größe, weniger gelappten Umriß und engeren Umbilicus. Sie unterscheidet sich von *Glbrt. aragonensis caucasica* GLAESSNER recht deutlich, da sie weniger Kammern, keine stark skulptierten Suturen hat und die Kammerwände weniger steil sind, von *Glbrt. velascoensis* durch einen kleineren Umbilicus und geringere Kammeranzahl im letzten Umgang.

Vorkommen:

Rag 36, Windisch-Baumgarten 1 A, Maustrenk 3. Die Teufenangaben sind, wie bei allen folgenden Spezies aus der Tabelle 2 ersichtlich. Abgebildeter Hypotypoid: Maustrenk 3/716-70—720-30 m (Nr. 1666).

Faunengemeinschaft:

Globorotalia (Truncorotalia) acuta, *Globigerina triloculinoidea*, *G. hornibrooki*, *G. primitiva*, *Nummulites praecursor alpinus*.

Stratigraphische Verbreitung:

Glbrt. (Truncorotalia) aragonensis wurde aus der Aragon Formation von Mexico (Untereozän) beschrieben, aus der Navet Formation von Trinidad (Mittel-Obereozän) und dem oberen Teil der Lizard Springs Formation von Trinidad (Untereozän) berichtet. REISS (1952) führt sie aus dem Unter- bis Mitteleozän von Israel an, GLAESSNER (1937) konnte *Glbrt. (Tr.) aragonensis* im untereozänen Waschbergkalk der alpinen Randzone NW von Wien und im Mitteleozän von Fedosien in der Krim sowie im Untereozän des NW-Kaukasus beobachten, GANSS & KNIPSCHER (1956) im Untereozän des Sprunggrabens bei Oberteisendorf (Obb.).

Globorotalia (Truncorotalia) acuta TOULMIN

(Taf. 16, Abb. 3 a, b, c, Tab. 2 auf Taf. 17)

- 1941 *Globorotalia (Truncorotalia) wilcoxensis* CUSHMAN and PONTON, var. *acuta* TOULMIN. — TOULMIN, Eocene smaller Foram., S. 608, Taf. 82, Fig. 6—8.
- 1949 *Globorotalia (Truncorotalia) wilcoxensis* CUSHMAN & PONTON var. *acuta* TOULMIN. — CUSHMAN & BERMUDEZ, Cuban Globorotalia, S. 39, Taf. 7, Fig. 19—21.
- 1955 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN) var. *acuta* TOULMIN. — GRAHAM & CLASSEN, Eocene Foram., S. 29, Taf. 5, Fig. 8—9.
- 1955 *Globorotalia acuta* TOULMIN. — HOFKER, Vincentown Formation, S. 20, Taf. 5.
- 1955 *Globorotalia (Truncorotalia) lacerti* CUSHMAN & RENZ. — HOFKER, Vincentown Formation, S. 14, 16, Taf. 1.
- 1957a *Globorotalia acuta* TOULMIN. — LOEBLICH & TAPPAN, Planktonic Foram., S. 185, Taf. 58, Fig. 5 a—c.
- 1959 *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* TOULMIN. — PAPP, Kühlgraben, S. 175, Abb. 9, Fig. 2 a—c.

Bemerkung:

Die vorliegende Form ist mit dem Typus ident.

Vorkommen:

Gaiselberg 63, Rag 17 A, 36, 38, Windisch-Baumgarten I A, Hauskirchen 1. Abgebildeter Hypotypoid: Rag 36/981·40—983·30 m (Nr. 1667).

Faunengemeinschaft:

Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis, *Glbrt. (Tr.) aequa*, *Globigerina triloculinoides*, *G. hornibrooki*, *G. finlayi*, *G. primitiva*, *Nummulites fraasi*, *N. fraasi-nitidus*, *N. deserti*, *N. subplanulatus*, *N. praecursor alpinus*, *Discocyclusina seunesi*, *Asterocyclusina taramellii*.

Stratigraphische Verbreitung:

Globorotalia (Truncorotalia) acuta wurde aus dem Salt Mountain Limestone (Oberes Paläozän) (Alabama) erstmalig beschrieben, aus der Vincentown Formation (Oberes Paläozän) von New Jersey und aus der Lower Lizard Springs Formation (Trinidad) (Paläozän) berichtet. PAPP (1959) beschreibt diese Form aus dem Untereozän des Kühlgrabens bei Salzburg, wobei dort eine allochthone Lagerung in Erwägung zu ziehen ist. MAGNÉ (in

CUVILLIER et al., 1955) erwähnt diese Form aus Algerien, LYS (in CUVILLIER et al., 1955) aus Marokko und dem Libanon, wobei ihre Reichweite vom Montian bis in das Thanetian (Paläozän) reicht.

Man kann *Glbrt. (Tr.) acuta* als Leitform des Paläozäns, und zwar des Oberpaläozäns ansehen.

Globorotalia (Truncorotalia) aequa CUSHMAN & RENZ

(Taf. 16, Abb. 2 a, b, c, Tab. 2 auf Taf. 17)

- 1942 *Globorotalia (Truncorotalia) crassata* (CUSHMAN) var. *aequa* CUSHMAN and RENZ. — CUSHMAN & RENZ, Eoc. Foram. Trinidad, S. 12, Taf. 3. Fig. 3 a—c.
- 1949 *Globorotalia (Truncorotalia) crassata* (CUSHMAN) var. *aequa* CUSHMAN & RENZ. — CUSHMAN & BERMUDEZ, Cuban Globorotalia, S. 37, Taf. 1, Fig. 7—9.
- 1955 *Globorotalia crassata* (CUSHMAN) var. *aequa* CUSHMAN & RENZ. — GRAHAM & CLASSEN, Eocene Foram., S. 29, Taf. 5, Fig. 5 a—c.
- non 1956 *Truncorotalia crassata aequa* (CUSHMAN & RENZ). — SAID & KENAWY, Northern Sinai, S. 19, Taf. 6, Fig. 8 a—c.
- 1957a *Globorotalia aequa* CUSHMAN & RENZ. — BOLLI, Globig. Globorot. Lizard Springs, S. 74, Taf. 17, Fig. 1—3.
- 1960 *Globorotalia aequa* CUSHMAN & RENZ. — OLSSON, New Jersey, S. 44, Taf. 8, Fig. 11 bis 13.

Bemerkung:

Die hier vorliegende Art ist relativ klein — ihr Durchmesser beträgt 0.35 mm — stimmt aber in Kammeranzahl und äußerem Habitus ganz mit der Typenform überein.

Vorkommen:

Rag 17 A, 36, St. Ulrich 53, 149, 175. Abgebildeter Hypotypoid: St. Ulrich 53/1.084.00—1.090.00 m (Nr. 1668).

Faunengemeinschaft:

Globorotalia (Truncorotalia) acuta, *Globigerina triloculinoïdes*, *G. hornibrooki*, *G. finlayi*, *G. primitiva*, *Nummulites fraasi*, *N. fraasi-nitidus*, *N. subplanulatus*, *N. praecursor alpinus*, *Discocyclina seunesi*, *D. aff. douvillei*, *Asterocyclina ta amellii*.

Stratigraphische Verbreitung:

Glbrt. (Tr.) aequa wurde aus der Soldado Formation (Paläozän) von Trinidad B. W. I. beschrieben. Eine Reihe von Autoren konnte diese Form beobachten. Sie wird aus dem Paläozän von Alabama (Naheola Formation) aus Cuba (Madruga Formation) und aus Maryland (Aquia Formation), aus dem Paläozän und Untereozän der Atlantic und Gulf Coastal Plains von der Lizard Springs Formation von Trinidad, aus dem Paläozän bis Untereozän von Hornerstown (New Jersey Coastal Plain) u. a. erwähnt.

Familie: ORBULINIDAE SCHULTZE.

Subfamilie: Globigerinae CARPENTER.

Genus: Globigerina d'ORBIGNY.

Genotypus: *Globigerina bulloides* d'ORBIGNY.

Globigerina triloculinoides PLUMMER

(Taf. 16, Abb. 6 a, b, c, Tab. 2 auf Taf. 17)

- 1926 *Globigerina triloculinoides* n. sp. — PLUMMER, Foram. Midwayform. Texas, S. 134, Taf. 8, Fig. 10.
- 1928 *Globigerina pseudotriloba* n. sp. — WHITE, Indexforaminiferen, S. 194, Taf. 27, Fig. 17.
- 1941 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. — TOULMIN, Eocene, smaller Foram., S. 607, Taf. 82, Fig. 3.
- 1951 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. — CUSHMAN, Paleocene Foram., S. 60, Taf. 17, Fig. 10, 11.
- 1952 *Globigerina stainforthi* n. sp. — BRONNIMANN, Trinidad Paleocene, S. 23, Taf. 3, Fig. 10—12.
- 1955 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. — DALBIEZ & GLINTZBOECKEL, in CUVILLIER et al., Limite Cretace-Tertiaire, S. 534, Taf. 1, Fig. 2 a—c.
- 1955 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. — WEISS, Foram. Paleocene Peru, S. 18, Taf. 5, Fig. 7—9.
- 1956 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. — GANSS & KNIPSCHER, Sprunggraben, S. 623, Abb. 2, Fig. 5 a—c.
- 1956 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. — HAYNES, Brit. Paleocene Foram. I, S. 99, Taf. 17, Fig. 15—15 b.
- 1957a *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. — BOLLI, Globig. Globorot. Lizard Springs, S. 72, Taf. 15, Fig. 18—20.
- 1957 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. — TROELSEN, Planktonic Foram. Danien, S. 129, Taf. 30, Fig. 4 a—c.
- 1957a *Globigerina triloculinoides* PLUMMER. — LOEBLICH & TAPPAN, Planktonic Foram. Paleoc. Early Eocene, S. 183, Taf. 40, Fig. 4 a—e, Taf. 45, Fig. 3 a—c.

Bemerkung:

Diese Form wird von zahlreichen Autoren recht variabel dargestellt. Die hier vorgefundene Spezies gleicht jedoch ganz der Erstbeschreibung aus dem Paläozän. Die aus dem Eozän beschriebenen Formen sind immer größer, etwas gedrungener und nicht so langgestreckt.

Vorkommen:

Gaiselberg 39, 46, 49, 51, 57, 63, 65, 72, 74, Rag 17 A, 36, 38, 40 a, Windisch-Baumgarten 1 A, Maustrenk 3, Hohenruppersdorf 9, Hauskirchen 1, 15, St. Ulrich 53, 102, 105, 149, 166, 175. Abgebildeter Hypotypoid: Rag 40 a/2.132.00—2.138.00 m (Nr. 1665).

Faunengemeinschaft:

Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis, Gbrt. (*Tr.*) *acuta*, Gbrt. (*Tr.*) *aequa*, *Globigerina hornibrooki*, *G. finlayi* und *G. primitiva*, *Nummulites fraasi*, *N. fraasi-nitidus*, *N. subplanulatus*, *N. praecursor alpinus*, *N. deserti*, *Discocyclus seunesi*, *Discocyclus* aff. *douvillei*, *Asterocyclus taramellii*.

Stratigraphische Verbreitung:

Globigerina triloculinoides wird von zahlreichen Fundpunkten erwähnt und wurde erstmalig aus dem unteren Teil der Oberen Midway Formation von Texas (Paläozän) beschrieben. Man kennt *G. triloculinoides* auch aus dem Untereozän von Texas (Wilcox Marl Bed), aus dem Unter- bis Mitteleozän des Kaukasus (SUBBOTINA, 1953), aus dem Unter- bis Mitteleozän im Sprunggraben (Obb.) (GANS & KNIPSCHER, 1956). REY (in CUVILLIER et al., 1955) berichtet aus Marokko *G. triloculinoides* von Paläozän bis in das Mitteleozän, MAGNÉ (in CUVILLIER et al., 1955) aus Algier vom Danien bis in das Thanetian (Paläozän).

Globigerina hornibrooki BRONNIMANN

(Taf. 16, Abb. 4 a, b, c, Tab. 2 auf Taf. 17)

1952 *Globigerina hornibrooki* BRONNIMANN, n. sp. — BRONNIMANN, Paleoc. Lower Eocene Globig., S. 15, Taf. 2, Fig. 4—6.

non 1956 *Globigerina hornibrooki* BRONNIMANN. — HOFKER, Cretaceous Southern Limburg, XIX, S. 53, Fig. 10.

Bemerkung:

Das charakteristische an dieser Spezies ist das nahezu gleiche Verhältnis von Länge zu Breite des Gehäuses, wobei der Umriß deutlich gelappt ist. Die große, mit einem sehr kleinen Rand versehene Apertur liegt zentral über 3 Kammern. Ein Unterschied zur Originalbeschreibung liegt allein in der Größe der Grübchen an den Kammeroberflächen, die als gleich groß wie bei *G. finlayi* angegeben wird, bei der hier beobachteten aber größer ist. BOLLI (1957 a, S. 71) setzt *G. hornibrooki* BRONNIMANN in die Synonymie von *G. triangularis* WHITE, LOEBLICH & TAPPAN (1957 a, S. 183) stellen diese wie auch *G. triangularis* in die Synonymie von *G. triloculinoides* PLUMMER. *G. hornibrooki* hat jedoch einen anderen Umriß als *G. triloculinoides*, da sie nahezu gleich hoch wie breit ist, während *G. triloculinoides* deutlich höher als breit ist. Dazu kommt noch, daß *G. hornibrooki* eine sehr breite und verhältnismäßig niedere Endkammer hat, *G. triloculinoides* aber eine deutlich höhere als breite. Nur LOEBLICH & TAPPAN (1957 a, S. 184) sehen darin keinen Hinweis für eine Abtrennung der beiden Formen, da „the gerontic character of a final chamber of reduced size is common to many species and not of specific importance“. Nach meiner Meinung ist es berechtigt, *G. hornibrooki* als selbständige Spezies beizubehalten.

Vorkommen:

Gaiselberg 51, 63, 72, Rag 17 A, 36, 38, 40 a, 41 a, Windisch-Baumgarten 1 A, Maustrenk 3, Hohenruppersdorf 9, Hauskirchen 1, 15, Sankt Ulrich 53, 149. Abgebildeter Hypotypoid: St. Ulrich 53/1.084-00—1.090-00 m (Nr. 1663).

Faunengemeinschaft:

Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis, *Glbrt. (Tr.) acuta*, *Glbrt. (Tr.) aequa*, *Globigerina triloculinoides*, *G. finlayi*, *G. primitiva*, *Nummulites fraasi*, *N. fraasi-nitidus*, *N. subplanulatus*, *N. praecursor alpinus*, *Discocyclusina seunesi*, *D. aff. douvillei*, *Asterocyclusina taramellii*.

Stratigraphische Verbreitung:

BRONNIMANN (1952) hat *G. hornibrooki* aus der unteren und oberen Lizard Springs Formation der Soldado Formation und dem Ramdat Marl von Trinidad beschrieben (Oberes Paläozän bis Unteres Mitteleozän).

Globigerina finlayi BRONNIMANN

(Taf. 16, Abb. 5 a, b, c, Tab. 2 auf Taf. 17)

1952 *Globigerina finlayi* BRONNIMANN, n. sp. — BRONNIMANN, Paleoc. Lower Eocene Globig., S. 18, Taf. 2, Fig. 10—12.

Bemerkung:

Diese gut definierte 3kammerige Art ist von der ebenfalls 3kammerigen *G. linaperta* durch die Lage der Apertur sehr gut zu unterscheiden.

LOEBLICH & TAPPAN (1957 a, S. 183), stellen *G. finlayi* BRONNIMANN in die Synonymie von *G. triloculinoides* PLUMMER, BOLLI (1957 a, S. 70) in die Synonymie von *G. linaperta* FINLAY. Da bei der Typenbeschreibung von *G. finlayi* BRONNIMANN ausdrücklich auf die 3-Kammerigkeit und die große bogenförmige Apertur, die zentral am Zusammenschluß der Umbilical-suturen der zwei vorhergehenden Kammern liegt, hingewiesen wird, während bei *G. triloculinoides* PLUMMER die letzte Windung $3\frac{1}{2}$ Kammern hat, also bereits zu einem 4kammerigen Bau tendiert, die Apertur ein kleiner gebogener Schlitz an der letzten Kammer ist (mit lippenartigem Vorsatz), welche von nahe der Peripherie bis zur umbilicalen Eintiefung geht, so sind diese Unterschiede sowohl zu *G. triloculinoides* wie zu *G. linaperta* groß genug, um diese Formen abzutrennen.

Vorkommen:

Gaiselberg 63, 72, 74, Rag 11, 17 A, 36, 38, 40 a, Windisch-Baumgarten 1 A, Hauskirchen 15. Abgebildeter Hypotypoid: Windisch-Baumgarten 1 A/845.70—851.50 m (Nr. 1662).

Faunengemeinschaft:

Globorotalia (Truncorotalia) acuta, *Glbrt. (Tr.) aequa*, *Globigerina triloculinoides*, *G. hornibrooki*, *G. primitiva*, *Nummulites fraasi*, *N. fraasi-nitidus*, *N. subplanulatus*, *N. praecursor alpinus*, *N. deserti*, *Discocyclusina seunesi*, *D. aff. douvillei*, *Asterocyclusina taramellii*.

Stratigraphische Verbreitung:

G. finlayi wurde aus der unteren und oberen Zone der Lizard Springs Formation von Trinidad, die nach BOLLI (1957 a) in das Obere Paläozän bis Untere Eozän gestellt wird, beschrieben, wo sie zusammen mit *G. triloculinoides* PLUMMER, *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* TOULMIN, u. a. vorkommt.

Globigerina primitiva (FINLAY)

(Taf. 16, Abb. 7 a, b, c, Tab. 2 auf Taf. 17)

- 1947 *Globoquadrina primitiva* — FINLAY, New Zealand Foram., S. 291, Taf. 8, Fig. 129 bis 134.
 1952 *Globigerina primitiva* (FINLAY). — BRONNIMANN, Paleoc. Lower Eocene Globig., S. 11—12, Taf. 1, Fig. 10—12.
 1957a *Globigerina primitiva* (FINLAY). — BOLLI, Globig. und Globorot. Lizard Springs, S. 71, Taf. 15, Fig. 6—8.

Bemerkung:

Die hier beschriebene Art gehört in die charakteristische Gruppe der spinosen *Globigerinen*. Der Unterschied von *G. primitiva* zu den anderen Spezies dieses Formenkreises ist folgender:

G. soldadoensis hat einen elliptisch gelappten Umriß, schräg angeordnete Kammern und am Umbilicus mehr gerundete Kammern als *G. primitiva*. Außerdem ist der Umbilicus größer. *G. collactea* hat gegen den Umbilicus zugespitzte Kammern. *G. gravelli* ist *G. collactea* ähnlich, ist aber größer und hat mehr Kammern (5—6) im letzten Umgang. Die in den Bohrungen beobachtete Form kommt *G. primitiva* am nächsten und scheint mit dieser Form ident zu sein. Je nach Fassung des Gattungsbegriffes kann diese Art gut zu *Globorotalia* gestellt werden.

Vorkommen:

Gaiselberg 39, 51, 63, 72, 74, Rag 1, 17 A, 36, 38, 39, 40 a, Windisch-Baumgarten 1 A, Maustrenk 3. Abgebildeter Hypotypoid: Rag 17 A/875·00—879·80 m (Nr. 1664).

Faunengemeinschaft:

Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis, *Glbrt. (Tr.) acuta*, *Glbrt. (Tr.) aequa*, *Globigerina trilocolinoides*, *G. hornibrooki*, *G. finlayi*, *Nummulites fraasi*, *N. fraasi-nitidus*, *N. subplanulatus*, *N. praecursor alpinus*, *N. deserti*, *Discocyclus aff. douvillei*.

Stratigraphische Verbreitung:

Globigerina primitiva kennt man aus der unteren und oberen Lizard Springs Formation, aus der Soldado Formation und aus dem Ramdat Marl (Navet Formation) von Trinidad (Oberes Paläozän bis Unteres Mitteleozän).

7. Stratigraphischer Teil

Für die stratigraphische Einordnung des Flyschanteiles der bearbeiteten Bohrungen wurden Großforaminiferen (vor allem Nummuliten) sowie planktonische Foraminiferen herangezogen.

Der stratigraphische Wert der Nummuliten ist allgemein anerkannt. Wie die Untersuchungen in den letzten Jahren gezeigt haben, hat die Gruppe der planktonischen Foraminiferen für weltweite Korrelierung und stratigraphische Einordnung von Schichtgliedern wesentlich an Bedeutung gewonnen. Infolge ihrer freischwebenden Lebensweise und ihres Lebensraumes im offenen Ozean sind diese Formen in nahezu allen marinen Sedi-

menten verbreitet. Lediglich in ganz küstennahen und stark brackischen Bereichen treten diese Formen nicht auf. Vor allem die Arbeiten von SUBBOTINA (1953), CUVILLIER et al. (1955), BOLLI (1957 a, b) und LOEBLICH & TAPPAN (1957 a, b) gaben gute Unterlagen für die stratigraphische Verwendbarkeit dieser Gruppe.

Bei den hier bearbeiteten Bohrungen treten Großforaminiferen, also Seichtwasserbewohner, zusammen bzw. übereinander mit planktonischen Foraminiferen auf. Für dieses Neben- und Übereinandervorkommen von Seichtwasserformen und Formen des Tiefwasserbereiches finden sich auffällige Parallelen im alttertiären Flysch der mährischen Karpaten (POKORNÝ, 1958, S. 141). POKORNÝ weist in diesem Zusammenhang auf die Wirkung der „Turbidity currents“ in rezenten Meeren hin (KUENEN, 1958). Das relativ individuenarme Vorkommen der Großforaminiferen in den bearbeiteten Bohrungen, ihre starke Abrollung sowie ihr Vorkommen in Geröllagen läßt vermuten, daß sie sich nicht auf autochthoner Lagerstätte befinden. Es ist daher wohl ein synchron-allochthones Vorkommen der Großforaminiferen anzunehmen. Bei der Bearbeitung der planktonischen Foraminiferen konnte eine Gliederung der Flyschgesteine in zwei Faunenzone festgestellt werden:

1. Die tiefere Faunenzone, die Zone mit *Globorotalia acuta* enthält folgende planktonische Foraminiferen:

- Globorotalia (Truncorotalia) acuta* TOULMIN
- Glb. (Tr.) aequa* CUSHMAN & RENZ
- Globigerina triloculinoides* PLUMMER
- G. hornibrooki* BRONNIMANN
- G. finlayi* BRONNIMANN
- G. primitiva* (FINLAY).

An Großforaminiferen treten hier auf:

- Nummulites fraasi*, de la HARPE
- N. fraasi-nitidus* SCHAUB
- N. praecursor alpinus* SCHAUB
- N. subplanulatus* HANTKEN & MADARÁSZ
- N. deserti* de la HARPE
- Discocyclina seunesi* DOUVILLÉ
- D. aff. douvillei* (SCHLUMBERGER)
- Asterocyclina taramellii* (SCHLUMBERGER)

Die Zone mit *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* konnte bei folgenden Bohrungen nachgewiesen werden (mittels Fauna und Schlumbergerkorrelation, siehe Tabelle 2 und 3 auf Taf. 17 und 18).

Windisch-Baumgarten 1 A	843·00—1.004·00 m
Rag 36	744·00—1.030·00 m
Rag 38	750·00—1.035·00 m
Rag 17 A	742·00—1.041·00 m
Gaiselberg 63	1.415·00—1.418·00 m
Hauskirchen 1	1.136·00—1.141·00 m.

Die Zone mit *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* wird auf Grund nachfolgend zitierter Literatur in das Obere Paläozän gestellt.

Die beiden Globorotalienspezies, *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* und *Glbtr. (Tr.) velascoensis*, die beide in der Velasco Formation (Paläozän von Mexiko) vorkommen, gelten als altersgleich (LOEBLICH & TAPPAN, 1957 b, S. 1114). Die typische *Glbtr. velascoensis*—*Glbtr. acuta*-Zone ist in der Velasco Formation von Mexiko, in dem oberen Teil der Unteren Lizard Springs Formation von Trinidad, B. W. I., im Salt Mountain Limestone von Alabama, in der Aquia Formation von Maryland und in der Typstrate von *Glbtr. acuta*, der Vincentown Formation von New Jersey, zu finden.

BOLLI (1957 b) hat es auf Grund des deutlichen Faunenschnittes am Top der *Glbtr. velascoensis*-Zone wahrscheinlich gemacht, daß diese in das Paläozän zu stellen ist. Zu dem gleichen Ergebnis kommen LOEBLICH & TAPPAN (1957 b, S. 1135): „The velascoensiszone is regarded as Paleocene where it is found in Europe, Mexico and Trinidad Furthermore, the presence of the velascoensiszone in the type Thanetian of England is conclusive proof of its Paleocene age“. HAYNES (1955, S. 189) hat ebenfalls darauf hingewiesen, daß in den Thanetbeds von England (Typenlokalität des Thanet) *Truncorotalia acuta* auftritt. Diese Zone konnte auch in den paläozänen Schichten von Biarritz (Frankreich) und in äquivalenten Straten im nördlichen Kaukasus von Rußland beobachtet werden (SUBBOTINA, 1953).

PAPP (1959) konnte *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* zusammen mit einer nicht näher bestimmten Begleitfauna in einer Gesteinsserie, die durch Nummuliten belegt als Untereozän zu bezeichnen ist, identifizieren. Zusammen mit dieser Fauna fand er eine umgelagerte Globotruncanenfauna. Da *Globorotalia acuta* in Eozänablagerungen bisher nicht beobachtet werden konnte, bleibt die Frage offen, ob nicht auch diese Form als umgelagert anzusehen ist. Die Zone mit *Globorotalia acuta* kann somit als Oberes Paläozän, nach LOEBLICH & TAPPAN (1957 b) als oberste Zone des Oberen Paläozän angesehen werden. Nur OLSSON (1960, S. 3) stellt das Vorkommen von *Globorotalia acuta* in das Untereozän, welches er dem Sparnacien (= sonst Paläozän) gleichsetzt, jedoch wird von ihm kein Beweis für diese Ansicht gebracht. Die in dieser unteren Faunenzone vorkommenden Nummuliten werden nach den Arbeiten von SCHAUB (1951) und HOTTINGER & SCHAUB (1960) eingestuft. Auf Grund sehr eingehender Großforaminiferenstudien haben HOTTINGER & SCHAUB (1960) den Begriff Ilerdien eingeführt, wobei ein unteres und ein oberes Ilerdien unterschieden wird, die zusammen als Oberes Paläozän aufgefaßt werden. Die Nummuliten in der hier ausgeschiedenen tieferen Faunenzone, der *Globorotalia acuta*-Zone (*Nummulites fraasi*, *N. deserti*, *N. praecursor alpinus*) ermöglichen eine Einstufung als tieferes Ilerdien. Die stratigraphische Reichweite der *Discocyclina seunesi* ist nach SCHWEIGHAUSER (1953) auf das Paläozän beschränkt, während *Asterocyclina taramelli* vom Paläozän bis in das Obereozän bekannt ist, *Discocyclina douvillei* ist im Paläozän häufig. Die hier vorkommende Spezies ist jedoch nur eine der *D. douvillei* nahestehende Form.

Die auf der stratigraphischen Auswertung der planktonischen Foraminiferen fußende Einstufung der tieferen Faunenzone mit

Globorotalia (Truncorotalia) acuta in das Obere Paläozän kann auf Grund der ebenfalls darin vorkommenden Nummuliten präzisiert und diese Zone kann dem unteren Ilerdien zugeordnet werden.

2. Die höhere Faunenzone mit *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* enthält folgende planktonische Foraminiferen:

Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis NUTTALL

Globigerina triloculinoides PLUMMER

G. hornibrooki BRONNIMANN

G. finlayi BRONNIMANN

G. primitiva (FINLAY).

Bestimmbare Großforaminiferen sind hier nicht vorhanden. Die Zone konnte in folgenden Bohrungen nachgewiesen werden:

Windisch-Baumgarten 1 A	696·00—697·00 m
Maustrenk 3	718·00—720·00 m
Rag 36	720·00—744·00 m.

Diese Zone wäre auf Grund der stratigraphischen Reichweite der darin vorkommenden planktonischen Foraminiferen als Untereozän anzusehen. *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* hat zwar eine Reichweite von Untereozän bis Unteres Mitteleozän, jedoch wird die Reichweite durch das Auftreten von *Globigerina finlayi*, die nach BRONNIMANN (1952) vom Oberen Paläozän bis in das Untere Eozän vorkommt, nach oben hin eingeschränkt. Da diese Zone unmittelbar auf die Zone mit *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* folgt (in der Bohrung Rag 36 kommen beide Formen zusammen in einer Kernprobe vor) müßte sie folgerichtig in das obere Ilerdien gestellt werden. Man könnte daher zu der Annahme kommen, daß die *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* bereits im Obersten Paläozän vorkommt, was aber wegen der Abwesenheit von Nummuliten nicht eindeutig bewiesen werden kann. In der Diskussion (CUVILLIER et al. 1955, S. 544) wird bereits auf das Vorkommen einer der *Globorotalia aragonensis* habituell sehr nahestehenden Form hingewiesen, die im Oberpaläozän vorkommt. Die Frage, ob diese Zone in das Untereozän oder in das Oberste Paläozän zu stellen ist, bleibt daher offen.

Bei der Bohrung Rag 36 ist das untere Ilerdien von 744·00—982·00 m, bei der Bohrung Rag 38 von 773·00—1.035·00 m und bei der Bohrung Rag 17 A von 870·00—877·00 m durch Fossilien belegt. Bei diesen benachbarten Bohrungen ist es auf Grund der Korrelierung der Schlumbergerdiagramme möglich, die Gesamtmächtigkeit des unteren Ilerdien auf 300 m zu erweitern (Tabelle 3). Die obere Begrenzung des unteren Ilerdien ist in der Bohrung Rag 36 dadurch gegeben, daß bei der Teufe von 744·00 m eine Kernprobe vorliegt, in der sowohl die oberpaläozäne *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* als auch die untereozäne *Glob. (Tr.) aragonensis* vorkommt. Diese Probe stammt aus dem sogenannten I. Mergelhorizont (BRAUMÜLLER, 1947), einer abwechselnden Schichtfolge von Kalksandsteinen und Mergelsteinen, der bis 700·00 m Teufe reicht und von einer Tonschiefer-

serie überlagert wird. Das Alter der obersten 40 m dieses 1. Mergelhorizontes kann nicht sicher angegeben werden, da daraus nur eine Kernprobe existiert, in der außer paläozänen bis untereozänen Globigerinen nur *Globorotalia aragonensis* vorkommt. Dieser Bereich müßte daher als Untereozän angesehen werden. Aus den bereits besprochenen Erwägungen heraus könnte jedoch der in Frage stehende Bereich auch dem Obersten Paläozän zuzurechnen sein. Es muß daher die Altersfrage des obersten Bereiches des 1. Mergelhorizontes offen bleiben. Petrographisch wurde der Flysch des Untergrundes der bearbeiteten Bohrungen (BRAUMÜLLER, 1947) lokal in eine abwechselnde Folge von Mergel- und Sandsteinhorizonten gegliedert (Tabelle 3). Wie weit sich diese Gliederung mit der Gliederung des Wienerwaldes im W und der mährischen Karpaten im E parallelisieren läßt, werden erst weitere Untersuchungen zeigen.

3. Die tieferen Teile des durch die Bohrungen Windisch-Baumgarten 1 A, Rag 17 A, Rag 36, Rag 40 a aufgeschlossenen Flysches sind entweder faunenleer oder führen nur eine mehr oder weniger reiche Sandschalerfauna, die aus den gleichen Faunenelementen besteht wie im oberen Teil. Dazu sind gelegentlich Globotruncanen zu beobachten, jedoch keine Großforaminiferen oder tertiäre planktonische Foraminiferen. Über die Altersstufung dieser Schichtserien kann nichts ausgesagt werden.

Die in den bearbeiteten Tiefbohrungen vorgefundene Faunengemeinschaft von Großforaminiferen und planktonischen Foraminiferen konnte bisher im Flysch des Wienerwaldes nicht nachgewiesen werden. NOTH (1951) und GRILL (1948, 1953, 1954) geben aus den Flyschablagerungen nur eine aus Sandschalern zusammengesetzte Kleinforaminiferenfauna an. GÖTZINGER (1951 a, b, 1954) berichtet von zahlreichen Nummulitenfunden (außer den Funden von Discocyclinen, Alveolinen, Assilinen, Bryozoen und Ostreen). Bei den im Greifensteiner Sandstein gefundenen Nummuliten handelt es sich um folgende Spezies:

- Nummulites atacicus* LEYM.
- N. globulus* LEYM.
- N. rotularius* DESH.
- N. planulatus sparsiseptatus* ROZL.
- N. irregularis* DESH.
- N. fischeuri* PREV.

Das Alter des Greifensteiner Sandsteines wird als Paläozän bis Mittel-eozän angegeben (GÖTZINGER, 1951 a, b, 1954). Nach SCHAUB (1951) und HOTTINGER & SCHAUB (1960) gehört der Formenkreis *Nummulites planulatus sparsiseptatus* in das Cuisien. Der durch Nummuliten belegte Greifensteiner Sandstein gehört demnach einer höheren Stufe an als die hier bearbeiteten Flyschschichten des Beckenuntergrundes.

8. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der hier bearbeiteten Bohrungen stellen einen Beitrag für die Klärung der Stratigraphie des Flysches im Beckenuntergrund des

Inneralpinen Wiener Beckens im weiteren Gebiet von Zistersdorf dar. Außer einer arten- und individuenreichen Fauna agglutinierender Foraminiferen konnten Großforaminiferen und planktonische Foraminiferen beobachtet werden. In dieser Arbeit werden die agglutinierenden Foraminiferen ihres geringen stratigraphischen Wertes wegen nicht behandelt. Folgende Großforaminiferen wurden bestimmt: *Nummulites fraasi*, *N. fraasi-nitidus*, *N. deserti*, *N. praecursor alpinus*, *N. subplanulatus*, *Discocyclina seunesi*, *D. aff. douvillei*, *Asterocyclina taramellii*. An planktonischen Foraminiferen konnten folgende Spezies bestimmt werden: *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis*, *Glbrt. (Tr.) acuta*, *Glbrt. (Tr.) aequa*, *Globigerina triloculinoides*, *G. hornibrooki*, *G. finlayi*, *G. primitiva*. Im oberen Teil des Flysches ergaben sich zwei Faunenzone, eine tiefere Faunenzone, die Zone mit *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* und eine höhere Faunenzone, die Zone mit *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis*. Die untere Faunenzone, die Zone mit *Globorotalia (Truncorotalia) acuta* wird auf Grund der Reichweite der darin vorkommenden planktonischen Foraminiferen in das Obere Paläozän gestellt, welches auf Grund der ebenfalls hier vorkommenden Nummuliten (*N. fraasi*, *N. praecursor alpinus* und *N. deserti*) noch weiter präzisiert und als unteres Ilerdien (HOTINGER & SCHAUB, 1960) eingestuft wird. Die höhere Faunenzone wird auf Grund der stratigraphischen Reichweite der *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* und der begleitenden Globigerinen in das Untereozän oder Oberste Paläozän gestellt.

In den Bohrungen Windisch-Baumgarten 1 A und Rag 36 konnten diese beiden Zonen nachgewiesen werden. In den Bohrungen Rag 17 A, Rag 38, Ga 63, Hauskirchen 1 und 15 ließ sich nur die untere Faunenzone, das untere Ilerdien feststellen. Aus der Bohrung St. Ulrich 53 liegt nur ein Kern vor, bei dem die Einstufung in das Paläozän auf Grund des Vorkommens der *Discocyclina seunesi* erfolgte. In der Bohrung Maustrenk 3 ist die höhere Faunenzone in den oberen Schichten nachweisbar, der untere Bereich gibt nur einen Hinweis auf Paläozän bis Untereozän.

In weiteren 20 Bohrungen spricht die vorhandene Fauna lediglich für den Bereich Paläozän bis Untereozän. Die restlichen 31 Bohrungen, die meist nur wenige Meter in den Flysch eingedrungen sind, brachten nur eine mehr oder weniger reiche agglutinierende Foraminiferenfauna und konnten daher stratigraphisch nicht eingeordnet werden.

Das Alter der tieferen Serien des Flysches konnte mangels einer charakteristischen Fauna nicht geklärt werden. Jüngere Schichten des Eozäns wurden nicht festgestellt. Für Kreide ergaben sich keine Hinweise. Tektonische Fragen werden in dieser rein stratigraphischen Zielen dienenden Arbeit nicht behandelt.

Für die hier geschilderte Fauna mit dem Vorkommen von kalkschaligen und planktonischen Foraminiferen kann im eigentlichen Flysch des Wienerwaldes derzeit keine äquivalente Fauna namhaft gemacht werden. Nach Ansicht von A. PAPP zeigt die Vergesellschaftung in ihrem Charakter Anklänge an eine Fazies, die einer im Helvetikum der nördlichen Ostalpen vorkommenden nahesteht.

9. Literaturverzeichnis

BETTENSTAEDT, F. & WICHER, C. A.: 1955: Stratigraphic correlation of Upper Cretaceous and Lower Cretaceous in the Tethys and Boreal by the aid of microfossils. — Proc. 4. World Petrol. Congr., Sect. I, S. 493—516, 5 Taf., Rom (Colombo).

BOLLI, H.: 1957 a: The Genera Globigerina and Globorotalia in the Paleocene-Lower Eocene Lizard Springs Formation of Trinidad, B. W. I. — U. S. Nat. Mus. Bull., 215, S. 61—81, Taf. 15—20, Textfig. 11—13, Washington.

BOLLI, H.: 1957 b: Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad, B. W. I. — U. S. Nat. Mus. Bull. 215, S. 155—172, Taf. 35—39, Textfig. 25—26, Washington.

BRAUMÜLLER, E.: 1947: Über den derzeitigen Stand der geologischen Aufschließung des Flysches im Untergrund des Ölfeldes Zistersdorf. — Unveröffentl. Geol. Rep. No. 238, 84 S., 8 Karten, 4 Tab., Wien.

BRONNIMANN, P.: 1952: Trinidad Paleocene and lower Eocene Globigerinidae. — Bull. Amer. Paleontol., 34, S. 5—34, 3 Taf., Ithaca.

CUSHMAN, J. A.: 1951: Paleocene Foraminifera of the Gulf Coastal Region of the United States and Adjacent Areas. — U. S. geol. Surv. Prof. Pap., 232, S. 1—75, 24 Taf., 4 Tab., Washington.

CUSHMAN, J. A. & BERMUDEZ, P. J.: 1949: Some Cuban Species of Globorotalia. — Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 25, S. 26—45, Taf. 5—8, 1 Tab., Sharon.

CUSHMAN, J. A. & RENZ, H. H.: 1942: Eocene, Midway, Foraminifera from Soldado Rock, Trinidad. — Contr. Cushman Lab. Foram. Res., 18, S. 1—14, Taf. 1—4, Sharon.

CUVILLIER, J., DALBIEZ, F., GLINTZBOECKEL, C., LYS, M., MAGNÉ, J., PEREBASKINE, V., et REY, M.: 1955: Etudes Micropaléontologiques de la Limite Cretace-Tertiaire dans les Mers Mesogéennes. — Proc. 4. World Petrol. Congr., Sect. I, S. 517—544, 2 Taf., 1 Textfig., 4 Karten, 6 Tab., Rom (Colombo).

DOUVILLÉ, H.: 1919: L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées. — France, Serv. Carte Geol. Mém., S. 49, Textfig. 6—7, Paris. — [aus ELLIS & MESSINA, 37]

DOUVILLÉ, H.: 1922: Revision des Orbitoides., Deuxième partie: Orbitoides du Danien et de l'Eocène. — Soc. Géol. France, Bull., (4) 22, S. 57, 59, 64, 66, Taf. 4, Textfig. 1, 6, 15, Paris. — [aus ELLIS & MESSINA, 14]

ELLIS, B. F. & MESSINA, A. R.: 1940: Catalogue of Foraminifera. — Amer. Mus. Natural Hist., Spec. Publ., New York.

FINLAY, H. J.: 1947: New Zealand foraminifera: Key species in stratigraphy. — No. 5. New Zealand Jour. Sci. Technol. (B) 28, S. 291, Taf. 8, Wellington. — [aus ELLIS & MESSINA, 21]

FRIEDL, K.: 1921: Stratigraphie und Tektonik der Flyschzone des östlichen Wienerwaldes. — Mitt. geol. Ges. Wien, 1920, 13, S. 1—80, 2 Taf., Wien.

FRIEDL, K.: 1937: Der Steinberg-Dom bei Zistersdorf und sein Ölfeld. — Mitt. geol. Ges. Wien, 1936, 29, S. 21—290, 4 Taf., Wien.

GANSS, O. & KNIPSCHER, H. G.: 1956: Die Maastricht-Eozän-Folge des Helvetikums im Sprunggraben bei Oberteisendorf (Obb.) und ihre Gliederung mit Hilfe pelagischer Foraminiferen. — Geol. Jb. 71, S. 617—629, 2 Abb., 1 Tab., Hannover.

GLAESSNER, M. F.: 1937: Planktonforaminiferen aus der Kreide und dem Eozän und ihre stratigraphische Bedeutung. — Stud. Micropaleontol., Publ. Lab. Paleontol., Moskau Univ. USSR, 1, S. 27—46, 2 Taf., 6 Textfig., Moskau.

GÖTZINGER, G.: 1944 a: Abriß der Tektonik des Wienerwaldflysches. — Ber. Reichsamt Bodenforschung, 1944, S. 73—80, 1 Prof., Wien.

GÖTZINGER, G.: 1944 b: Analogien im Eozänflysch der mährischen Karpaten und der Ostalpen. — Ber. Reichsamt Bodenforschung, 1944, S. 139—160, 7 Abb., Wien.

GÖTZINGER, G.: 1951 a: Neue Funde von Fossilien und Lebensspuren und die zonare Gliederung des Wienerwaldflysches. — Jb. geol. Bundesanst., 94, Festband (2), S. 223 bis 272, Wien.

GÖTZINGER, G.: 1951 b: Vergleichende Bereisungen im Flysch des Wienerwaldes. — Verh. geol. Bundesanst., 1949, S. 24—27, Wien.

GÖTZINGER, G.: 1954: Flyschzone. — a) Gesteine und stratigraphische Stellung. b) Klippenzonen (des Flysches), Gesteine und stratigraphische Stellung. c) Die tektonischen Verhältnisse der Flyschzone (einschließlich der Klippenzonen). d) Bausteine (Flysch und Klippenzonen). e) Zur Geomorphologie der Flyschzone. — In: GRILL, R. & KÜPPER, H., et al.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Wien 1:75.000 Ausgabe 1952. — S. 43—93, Wien (Geologische Bundesanstalt).

GÖTZINGER, G. & BECKER, H.: 1932: Zur geologischen Gliederung des Wienerwaldflysches. (Neue Fossilfunde.) — Jb. geol. Bundesanst. 32, S. 343—396, Taf. 7—11, 5 Fig., Wien.

GÖTZINGER, G. & BECKER, H.: 1934: Neue geologisch-stratigraphische Untersuchungen im Flysch des Wienerwaldes. — Anz. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 71, S. 37—42, Wien.

GRAHAM, J. J. & CLASSEN, W. J.: 1955: A lower Eocene Foraminiferal Faunule from the Woodside Area, San Mateo County, California. — Contr. Cushman Found. Foram. Res., 6, S. 1—38, 6 Taf., 1 Textfig., 1 Tab., Washington.

GRILL, R.: 1948: Mikropaläontologie und Stratigraphie in den tertiären Becken und in der Flyschzone von Österreich. — Int. Geol. Congr. Rep., 18. Sess., Great Britain.

GRILL, R.: 1953: Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (Niederösterreich). — Jb. geol. Bundesanst., 96, S. 65—116, Taf. 3—4, 1 Tab., Wien.

GRILL, R.: 1954: Die Flyschausläufer nördlich der Donau. — In: GRILL, R. & KÜPPER, H., et al.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Wien 1:75.000 Ausgabe 1952. — S. 93—97, Wien (Geologische Bundesanstalt).

GRILL, R. & KÜPPER, H. et al.: 1954: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Wien 1:75.000 (Ausgabe 1952). — S. 1—138, 15 Taf., 4 Tab., Wien (Geologische Bundesanstalt).

HANZLÍKOVÁ, H.: 1956: in ROTH, Z. & MATĚJKA, A.

HARPE, P. de la: 1883: Monographie der in Aegypten und der libyschen Wüste vorkommenden Nummuliten. — In: ZITTEL, K. A.: Geologie und Paleontologie der libyschen Wüste II. Theil. — S. 155—216, Taf. 30—35, Cassel (Fischer).

HAYNES, J.: 1955: Pelagic foraminifera in the Thanet beds, and the use of Thanetian as a stage name. — Micropaleontol., 1, S. 189, New York.

HAYNES, J.: 1956: Certain smaller British Paleocene Foraminifera. Part I Nonionidae, Chilostomellidae, Epistominidae, Discorbidae, Amphistegenidae, Globigerinidae, Globorotaliidae and Gümbelinidae. — Contr. Cushman Found. Foram. Res., 7, S. 79—101, Taf. 16—18, 2 Textfig., Ithaca.

HOFKER, J.: 1955: The Foraminifera of the Vincentown Formation. — Rep. Me Lean Foram. Lab. 2, S. 1—21, 6 Taf., Alexandria.

HOFKER, J.: 1956: Foraminifera from the Cretaceous of Southern Limburg, Netherlands, XIX Planctonic Foraminifera of the Chalk Tuff of Maestricht and Environments. — Natuurhist. Maandblad, 45, S. 51—57, 24 Textfig., 1 Verbr. Tab., Limburg.

HOTTINGER, L. & SCHAUB, H.: 1960: Zur Stufeneinteilung des Paleocaens und des Eocaens. Einführung der Stufen Ilerdien und Biarritzien. — Eclogae Geol. Helv., 53, S. 453—479, Basel.

JAEGER, R.: 1913: Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wienerwaldes. — Verh. k. k. geol. Reichsanst., 1913, S. 121—123, Wien.

JAEGER, R.: 1914: Grundzüge einer stratigraphischen Gliederung der Flyschbildungen des Wienerwaldes. — Mitt. geol. Ges. Wien, 7, S. 122—172, Taf. 4—7, 2 Tab., Wien.

JANOSCHEK, R.: 1951: Das Inneralpine Wiener Becken. — In: SCHAEFFER, F. X.: Geologie von Österreich. — S. 525—693, 8 Abb., 2 Taf., 1 Tab., Wien (Deuticke).

KUENEN, P. H.: 1958: Turbidity currents a major factor in flysch deposition. — *Ecologae Geol. Helv.*, 51, S. 1009—1021, 2 Abb., Basel.

LOEBLICH, A. R. Jr., & TAPPAN, H.: 1957 a: Planktonic Foraminifera of Paleocene and Early Eocene Age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains. — U. S. Nat. Mus. Bull., 215, S. 173—198, Taf. 40—64, Fig. 27—28, Washington.

LOEBLICH, A. R. Jr., & TAPPAN, H.: 1957 b: Correlation of the Gulf and Atlantic Coastal Plain Paleocene and Lower Eocene Formations by means of planktonic Foraminifera. — *J. Paleontol.*, 31, S. 1109—1137, 5 Textfig., Tulsa.

NOTH, R.: 1946: Bericht (1945). — Verh. geol. Bundesanst., 1946, S. 39—40, Wien.

NOTH, R.: 1951: Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteiles an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. — *Jb. geol. Bundesanst.*, 94, Sonderbd. 3, S. 1—91, 9 Taf., 2 Tab., Wien.

NUTTALL, W. L. F.: 1930: Eocene Foraminifera from Mexico. — *J. Paleontol.*, 4, S. 271—293, Taf. 23—25, 1 Textfig., 1 Tab., Tulsa.

OLSSON, R. K.: 1960: Foraminifera of latest Cretaceous and earliest Tertiary age in the New Jersey Coastal Plain. — *J. Paleontol.*, 34, S. 1—58, 12 Taf., 2 Textfig., Tulsa.

PAPP, A.: 1959: Nummuliten aus dem Untereozän vom Kühlgraben am Fuße des Untersberges (Salzburg). — Verh. geol. Bundesanst., 1959, S. 163—179, 10 Abb., 1 Tab., Wien.

PLUMMER, H. J.: 1926: Foraminifera of the Midwayformation in Texas. — *Texas Univ. Bull.*, 2644, S. 134, Taf. 8, Austin. — [aus ELLIS & MESSINA, 21]

POKORNÝ, V.: 1949: On the Microfauna of the Eocene Green Clay of Nikolicce (Moravia, Czechoslovakia). — *Bull. internat. l'Acad. tchèque Sci.*, 50, S. 1—15, 1 Taf., 17 Textfig., Prag. — [Separatum]

POKORNÝ, V.: 1958: Grundzüge der zoologischen Mikropaleontologie. — I, 582 S., 548 Abb., Berlin (VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften).

REISS, Z.: 1952: On the upper Cretaceous and lower Tertiary Microfaunas of Israel. — *Bull. Res. Council Israel*, 2, S. 37—50, 1 Tab., Jerusalem.

ROTH, Z. & MATĚJKA, A.: 1956: The Geology of the Magura Flysch group in the Northern River Basin of the Váh between Bytča and Trenčín. — (Mit einem mikropaleontologischen Beitrag von E. HANZLÍKOVÁ.) — *Rozpr. Ústř. Ústav. Geol.*, 22, S. 299 bis 332, Taf. 1—2, Prag.

ROZLOSZNIK, P.: 1924: Nummulinák Magyarország óharmadkori rétegeiből. Néhaj HANTKEN Miksa és MADARÁSZ Zsigmond Ede hátrahagyott tábláinak magyarázata gyánánt. — *Földtani Szemle, geol. paleontol. Folyóirat*, 1, S. 159—189, Taf. 1—5, Budapest.

SAID, R. & KENAWY, A.: 1956: Upper Cretaceous and Lower Tertiary Foraminifera from Northern Sinai, Egypt. — *Micropaleontol.*, 2, S. 105—173, 7 Taf., 6 Textfig., New York.

SCHAUB, H.: 1951: Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches, mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen. — *Schweiz. paläontol. Abh.*, 68, S. 1—222, 9 Taf., 336 Textfig., 1 Tab., Basel.

SCHLUMBERGER, C.: 1903: Troisième note sur les Orbitoides. — Soc. Géol. France, Bull., (4) 3, S. 283, Taf. 9, Paris. — [aus ELLIS & MESSINA, 39]

SCHLUMBERGER, C.: 1904: Quatrième note sur les Orbitoides. — Soc. Géol. France, Bull., (4) 4, S. 131, Taf. 6, Paris. — [aus ELLIS & MESSINA, 39]

SCHWEIGHAUSER, J.: 1953: Mikropaläontologische und stratigraphische Untersuchungen im Paleozoen und Eozoen des Vicentin (Norditalien) mit besonderer Berücksichtigung der Discocyclinen und Asterocyclinen. — Schweiz. paleontol. Abh. 70, S. 1—97, 13 Taf., 59 Textfig., Basel. — [Separatum]

STOWASSER, H.: 1939: Die Tiefbohrung Neusiedl 3. — Interner Ber. Steinberg Naphta A. G., 30 S., Wien. — [Archiv Rohoel-Gew. A. G., E-Rep. 94]

SUBBOTINA, N. N.: 1953: Fossile Foraminiferen der U. S. S. R., Globigerinidae, Hantkeninidae und Globorotaliidae (in russisch). — Trudy Vses. Neft. Naukno-Issledov. Geol. — Razved. Inst. neue Ser. 76, S. 1—296, Taf. 1—41, 8 Abb., 2 Tab., Leningrad/Moskau.

TOULMIN, L. D.: 1941: Eocene Smaller Foraminifera from the Salt Mountain Limestone of Alabama. — J. Paleontol., 15, S. 567—611, Taf. 78—82, 4 Textfig., Tulsa.

TROELSEN, J. C.: 1957: Some Planktonic Foraminifera of the Type Danian and their Stratigraphic Importance. — U. S. Nat. Mus. Bull., 215, S. 125—131, Taf. 30, Fig. 22—24, Washington.

TRZESNIOWSKI, B.: 1947 a: Das Ölfeld Hauskirchen—St. Ulrich. — Interner Ber. Rohoel-Gew. A. G. [G-Rep. 266, 40 S., 2 Tab., 12 Beilagen], Wien.

TRZESNIOWSKI, B.: 1947 b: Geologie und Ölführung des begrabenen Flysches. — Interner Ber. Rohoel-Gew. A. G. [G-Rep. 274, 39 S., 7 Beilagen, 1 Karte], Wien.

TRZESNIOWSKI, B.: 1948: Der Flyschuntergrund des Wiener Beckens — Erläuterungen zur geologischen Karte 1: 75.000. — Interner Ber. Rohoel-Gew. A. G. [G-Rep. 284, 8 S.], Wien.

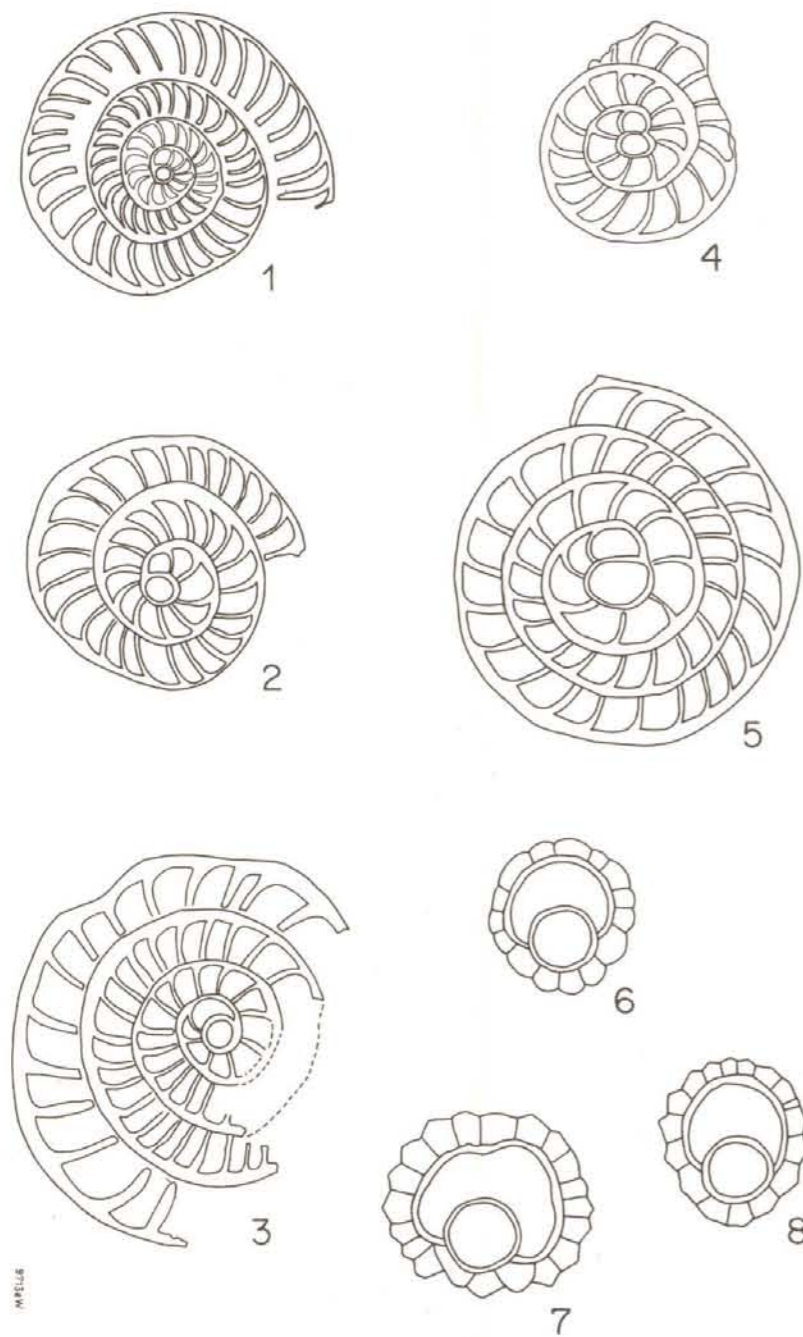
VASÍČEK, M.: 1947: Bemerkungen zur Mikrostratigraphie des Magura-Flysches Mährens. — Mitt. staat. geol. Inst. tschechoslow. Repub., 22, S. 235—256, Prag.

VEIT, E.: 1946 a: Kurze Beschreibung der in der Mistelbacher Scholle erbohrten Flysch-Gesteine. — Interner Ber., Rohoel-Gew. A. G. [G-Rep. 241, 2 S.], Wien.

VEIT, E.: 1946 b: Das Ölfeld Maustrenk. — Interner Ber. Rohoel-Gew. A. G. [G-Rep. 243, 18 S., 25 Beilagen, 4 Tab.], Wien.

WEISS, L.: 1955: Foraminifera from the Paleocene Pale Greda Formation of Peru. — J. Paleontol., 29, S. 1—21, 6 Taf., 2 Textfig., Tulsa.

WHITE, M. P.: 1928: Some Index Foraminifera of the Tampico Embayment Area of Mexico (Part 1). — J. Paleontol., 2, S. 177—215, Taf. 27—29, 2 Textfig., 1 Tab., Bridgewater.



Erklärung zu Tafel 15

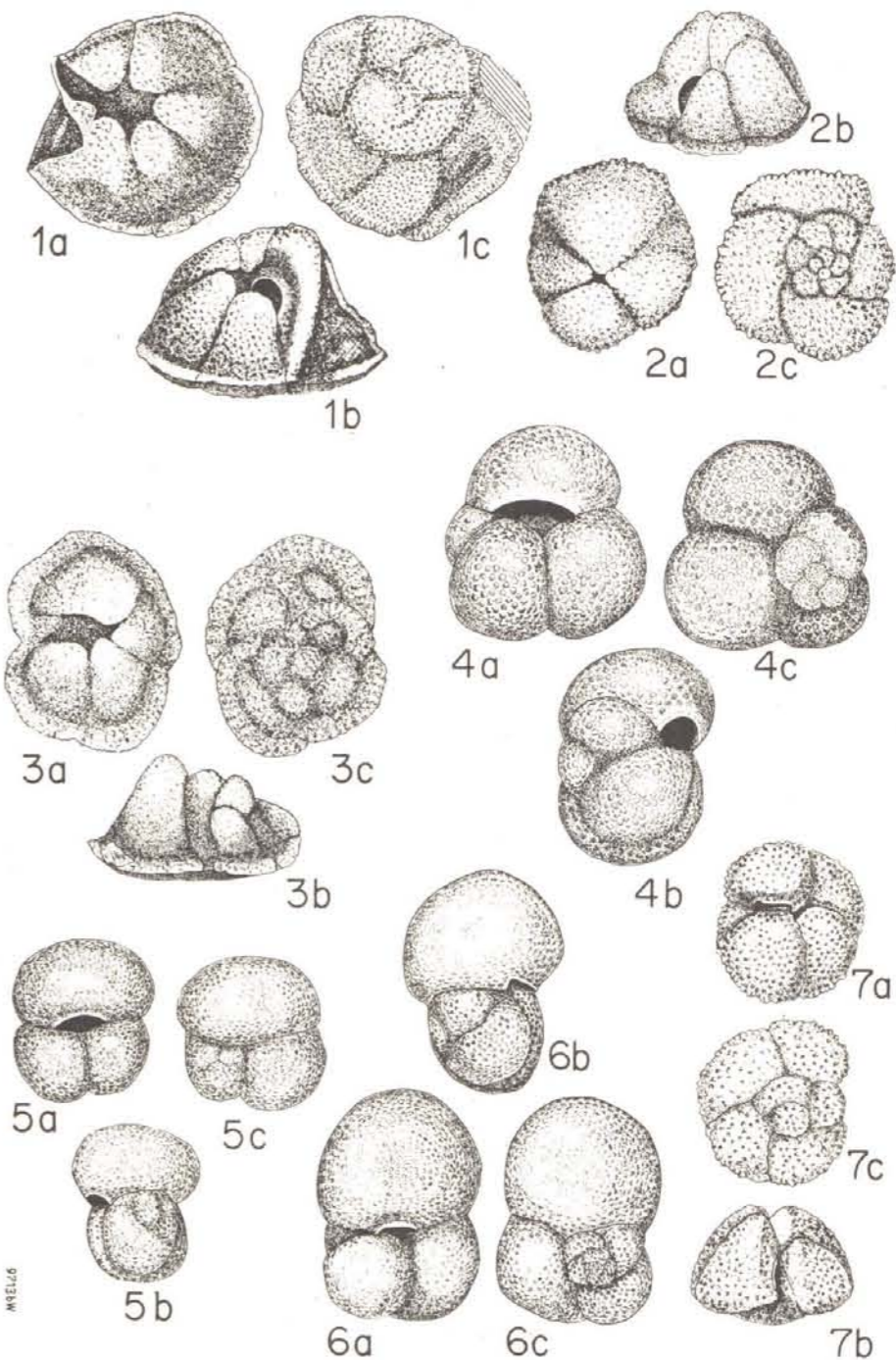
Seite

- Fig. 1: *Nummulites fraasi* de la HARPE, Medianschliff, Hypotypoid, Bohrung Rag 36, 973-30—979-50 m, $\times 20$ 248
- Fig. 2: *Nummulites fraasi-nitidus* SCHAUB, Medianschliff, Hypotypoid, Bohrung Rag 36, 973-30—979-50 m, $\times 20$ 249
- Fig. 3: *Nummulites fraasi-nitidus* SCHAUB, Medianschliff, Hypotypoid, Bohrung Rag 36, 882-40—882-80 m, $\times 20$ 249
- Fig. 4: *Nummulites subplanulatus* (HANTKEN & MADARÁSZ), Medianschliff, Hypotypoid, Bohrung Rag 36, 882-40—882-80 m, $\times 20$ 251
- Fig. 5: *Nummulites praecursor alpinus* SCHAUB, Medianschliff, Hypotypoid, Bohrung Rag 36, 973-30—979-50 m, $\times 20$ 250
- Fig. 6: *Asterocyclina taramellii* (SCHLUMBERGER), Medianschliff, Nepiont, Hypotypoid, Bohrung Rag 40 a, 2.198-00—2.201-00 m, $\times 80$ 254
- Fig. 7: *Discocyclina seunesi* DOUVILLÉ, Medianschliff, Nepiont, Hypotypoid, Bohrung Rag 38, 988-00—999-00 m, $\times 80$ 252
- Fig. 8: *Discocyclina* aff. *douvillei* (SCHLUMBERGER), Medianschliff, Nepiont, Hypotypoid, Bohrung St. Ulrich 53, 1.084-00—1.090-00 m, $\times 80$ 253

Erklärung zu Tafel 16

(Vergrößerung: 75 \times)

- Fig. 1 a—c: *Globorotalia* (*Truncorotalia*) *aragonensis* NUTTALL, Hypotypoid, Bohrung Maustrenk 3, 716-70—720-30 m 256
- Fig. 2 a—c: *Globorotalia* (*Truncorotalia*) *aequa* CUSHMAN & RENZ, Hypotypoid, Bohrung St. Ulrich 53, 1.084-00—1.090-00 m 258
- Fig. 3 a—c: *Globorotalia* (*Truncorotalia*) *acuta* TOULMIN, Hypotypoid, Bohrung Rag 36, 981-40—983-30 m 257
- Fig. 4 a—c: *Globigerina hornibrooki* BRONNIMANN, Hypotypoid, Bohrung St. Ulrich 53, 1.084-00—1.090-00 m 260
- Fig. 5 a—c: *Globigerina finlayi* BRONNIMANN, Hypotypoid, Bohrung Windisch-Baumgarten 1 A, 845-70—851-50 m 261
- Fig. 6 a—c: *Globigerina triloculinoides* PLUMMER, Hypotypoid, Bohrung Rag 40 a, 2.132-00—2.138-00 m 259
- Fig. 7 a—c: *Globigerina primitiva* (FINLAY), Hypotypoid, Bohrung Rag 17 A, 875-00—879-80 m 262

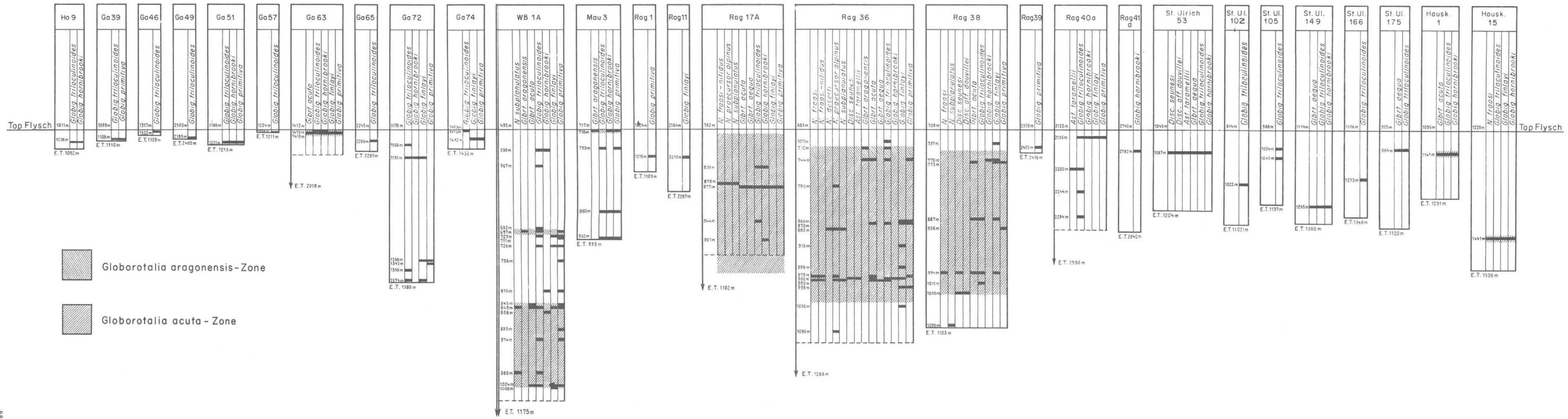


WELLS

Höhenmaßstab 1:5000

GROSSFORAMINIFEREN UND PLANKTONISCHE FORAMINIFEREN IN DEN TIEFBOHRUNGEN DES NÖRDLICHEN INNERALPINEN WIENER BECKENS (ÖSTERREICH)

Tabelle 2



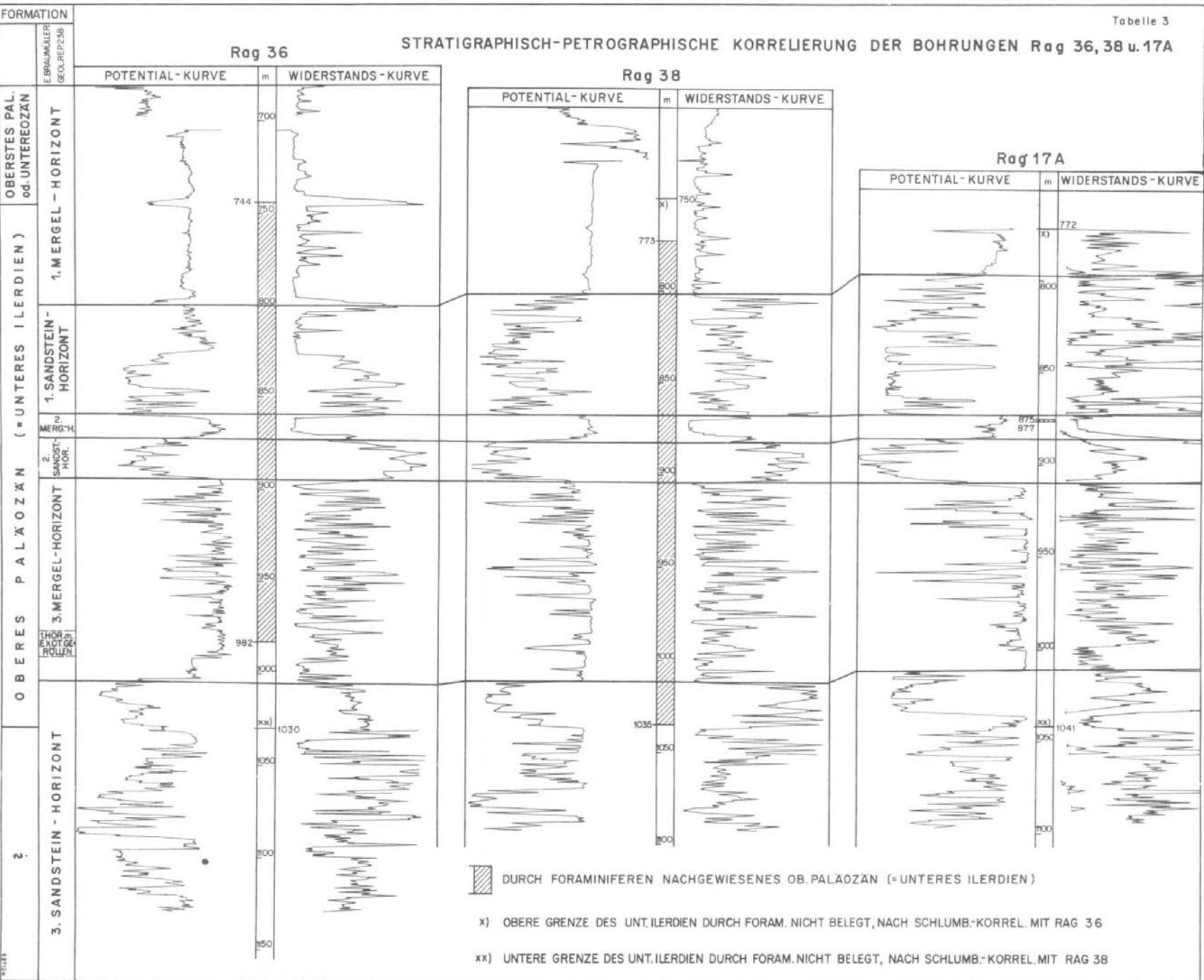
69711

STRATIGRAPHISCH-PETROGRAPHISCHE KORRELIERUNG DER BOHRUNGEN Rag 36, 38 u. 17A

Rag 36

Rag 38

Rag 17A



 DURCH FORAMINIFEREN NACHGEWIESENES OB. PALÄOZOÄN (= UNTERES ILERDIEN)

x) OBERE GRENZE DES UNT. ILERDIEN DURCH FORAM. NICHT BELEGT, NACH SCHLUMB.-KORREL. MIT RAG 36

xx) UNTERE GRENZE DES UNT. ILERDIEN DURCH FORAM. NICHT BELEGT, NACH SCHLUMB.-KORREL. MIT RAG 38