

Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien
50. Band, 1957

S. 251—270, mit 2 Tafeln und 2 Abbildungen

**Vorkommen und Verbreitung des Obereozäns
in Österreich**

Von **A. Papp**

Paläontologisches Institut der Universität Wien

Mit 2 Tafeln und 2 Abbildungen

INHALT

Einleitung und Problemstellung	251
Übersicht der Vorkommen	252
Beschreibung der Nummuliten	256
Bemerkungen über die Entwicklung einiger obereozäner und oligozäner Nummuliten	263
Stratigraphische Ergebnisse und paläogeographische Schlüsse	264
Zusammenfassung	267
Schrifttum	268

Einleitung und Problemstellung

Durch neue Beobachtungen an Vorkommen alttertiärer Ablagerungen, vor allem aber durch die neuen Erkenntnisse, die durch Bohrungen über den Untergrund der Molasse gewonnen werden konnten, schien es zweckmäßig, den Stand unserer Kenntnisse über das Obereozän in Österreich darzulegen. Die einzelnen Angaben sind im Schrifttum verstreut, eine Revision bzw. Neubestimmung der Nummuliten, als der klassischen Leitformen, schien geboten. Der Überblick konnte nicht alle einschlägigen Fragen berühren, noch weniger die zu erwartenden Probleme restlos lösen. Die gewonnenen Erkenntnisse dürften jedoch jetzt bereits ausreichen, um eine Veröffentlichung zu rechtfertigen.

Der Autor möchte an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. O. KUHN für seine verständnisvolle Förderung danken, ebenso Herrn Dr. R. JANOSCHEK und Herrn Dr. F. ABERER für die Erlaubnis, wertvolles Material aus Bohrungen bearbeiten zu dürfen und für die Bemühungen, das umfangreiche Material zu sichten, Herrn Dr. S. PREY für die Überlassung von Materialien aus dem Gebiet von Rogatsboden, sowie Herrn H. KRAMER für Material aus dem Vorkommen von Kirchberg am Wechsel. Nicht zuletzt möge Herrn Doz. Dr. H. HAGN, München, und Herrn Dr. G. W. DROOGER, Utrecht, für die Überlassung von Vergleichsmaterial gedankt sein.

Bei einer groben Sichtung der Nummulitenfaunen aus den Ostalpen ergab sich, daß gerade das Vorkommen obereozäner Ablagerungen am wenigsten bekannt war. Geäußerten Vermutungen fehlte vielfach eine Bestätigung durch die Bestimmung der Fossilien. Es war daher eine der wesentlichsten Gesichtspunkte vorliegender Studie, die in Österreich vorkommenden Nummuliten zu beschreiben, und, wenn möglich, die Altersstellung der einzelnen Vorkommen im Obereozän gegeneinander abzustimmen.

Mit der Feststellung obereozäner Ablagerungen bot sich der Versuch einer Rekonstruktion der Sedimentationsräume an. Wenn dieser Versuch auch wegen der isolierten und verstreuten, auf relativ engen Raum beschränkten Vorkommen durch weitgehend hypothetische Aussagen belastet erscheint, so kann er trotzdem eine Vorstellung von den paläogeographischen Gegebenheiten im Obereozän der Nordalpen andeuten.

Übersicht der Vorkommen

1. Guttaring-Klein St. Paul (Kärnten)

Das fossilreichste und am besten aufgeschlossene Vorkommen eozäner Ablagerungen befindet sich in Kärnten, im Gebiet der Ortschaften Guttaring und Klein St. Paul im Görschitztal. Es ist gleichzeitig das einzige Eozän-Vorkommen in Österreich südlich des Alpenhauptkammes. Vom Sonnberg bei Guttaring wird aus dem südlichen Muldenflügel ein Sandstein mit *Nummulites variolarius* von PENECKE 1884 nach Bestimmung von HANTKEN angegeben. In der Folgezeit wird *N. variolarius* vom Sonnberg verschiedentlich zitiert. Eine Überprüfung des „Variolarius-Sandsteines“ ergab, daß es sich nur um variolariusähnliche Arten handelt, u. zw. um kleine Nummuliten aus der Gruppe des *N. pernotus* SCHAUB, die für das Ypresium bezeichnend sind. Somit ist Obereozän im Gebiet von Guttaring-Klein St. Paul nicht nachgewiesen; das jüngste Alttertiär bilden hier helle Kalke des Lutets in mediterraner Fazies.

2. Kirchberg am Wechsel

Aus Sandsteinen bzw. rötlichen Kalken sind seit langem eozäne Fossilien bekannt. Die am häufigsten übernommene Alterseinstufung ist nach TRAUTH 1918 Lutet.

Schliffserien aus dem Material von H. KRAMER zeigten Schnitte von Discocyclinen, die das eozäne Alter sicherstellen, bezeichnende Formen des Lutets wurden an dem neuen Material aber nicht beobachtet. Neben Lithothamnien, Bryozoen und benthonischen Kleinforaminiferen treten nur Schnitte einer kleinen Nummulitenart auf. Diese würde am nächsten jenen Formen

stehen, die wir im Formenkreis des *N. variolarius* (vgl. S. 258) einreihen können. Das Alter des Kirchberger Eozäns muß demnach als Obereozän angegeben werden.

Da von H. KRAMER diesem Vorkommen eine ausführliche Studie gewidmet wurde, wäre hier nur kurz zu bemerken, daß sich das Obereozän von Kirchberg nahe dem Kirchberger Kristallin befindet, welches am Bestand der Gesteinskomponenten in eozänen Breccien und Konglomeraten Anteil hat.

3. Wimpassing am Leithagebirge

In ähnlicher Position wie Kirchberg am Wechsel, nahe dem Kristallin gelegen, aber in engem Kontakt mit Ballensteiner Kalken, befinden sich in der Umgebung der Ortschaft Wimpassing am Leithagebirge kleine Vorkommen von eozänem Lithothamnienkalk. Auch sie wurden von TRAUTH 1918 in das Lutet gerechnet.

Die Durchsicht einiger Schliffe aus dem Material von TRAUTH sowie neues Material zeigte, daß sich keine typischen Arten des Lutets nachweisen lassen. An Nummuliten tritt nur jene Form auf, die wir aus Kirchberg am Wechsel bereits erwähnten, weshalb auch für dieses Vorkommen ein obereozänes Alter wahrscheinlicher wird.

4. Willendorf an der Schneebergbahn

Inneralpines Eozän in der Kreidemulde von Grünbach wurde von PLOCHINGER am Römerweg bei Willendorf, N.-O., aufgefunden. Die Bearbeitung der Fossilien durch O. KUHN 1957 stellt obereozänes Alter sicher. Leider war es bisher nicht möglich, Nummuliten von diesem Vorkommen zu untersuchen.

Dagegen ergab eine Nachuntersuchung der Schliffe aus einem Vorkommen von dichten gelblichen Lithothamnienkalken an der Straße Bad Fischau-Dreistätten starke Bedenken gegen eozänes Alter (vgl. A. WINKLER-HERMADEN und PAPP 1954). An Großforaminiferen lassen sich nur *Heterostegina* und *Amphistegina* nachweisen, die viel eher auf geringeres Alter hinweisen würden, zumal die Schnitte von *Heterostegina* und *Amphistegina* solchen aus dem Miozän (Torton) sehr ähnlich sind.

5. Groß-Gmain bei Salzburg

Das besterhaltene Material obereozäner Nummuliten stammt von einem Aufschluß an der Straße etwa 2,5 km E von Groß-Gmain bei Kote 547 m. Kalkig-mergelige, feine Sandsteine enthalten eine gut erhaltene Nummulitenfauna mit zahlreichen ausgewitterten Exemplaren. Dieses Vorkommen

ist relativ lange bekannt*). Das Auftreten folgender Arten konnte beobachtet werden:

Nummulites variolarius variolarius LAMARCK

Nummulites chavannesi DE LA HARPE

Nummulites bouillei DE LA HARPE

Somit scheint das obereozäne Alter der Fundschichten gesichert, darüber hinaus eine genauere Einstufung als älteres Obereozän (Ledium) sehr wahrscheinlich.

Es sei hier nur erwähnt, daß in den Vorbergen des Untersberges über Paläozän eine Breccienbank (vgl. SCHLAGER 1957 a, b) folgt, in welcher Fossilien des Untereozäns (= Ypresium) zu beobachten sind. W der Gaststätte Wegscheid, in einer Talenge, stehen ebenfalls Ablagerungen des Ypresiums an. E Groß-Gmain, wie erwähnt, das Obereozän. Äquivalente des Lutetiums wurden in dem genannten Raum jedoch mit Großforaminiferen noch nicht erfaßt.

6. Eozäne Ablagerungen in Nordtirol

Zu den bekanntesten Paläogen-Vorkommen der Ostalpen gehören die Ablagerungen von Obereozän und Oligozän im unteren Inntal (vgl. HEISSEL 1951). Als Obereozän angesprochene Grundkonglomerate, Lithothamnienkalke usw. sind nummulitenführend. Material aus diesen Gebieten lag nicht zur Bearbeitung vor. Das Paläogen des Unterinntals nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als hier die Sedimentation noch im Oligozän anhält.

7. Obereozän in Flysch und Helvetikum

Im österreichischen Anteil der Flyschzone östlich der Salzach wurden obereozäne Ablagerungen noch nicht mit voller Sicherheit nachgewiesen. Aus dem Helvetikum Oberösterreichs wurden Schichten mit *Clavulina szaboi* (PREY 1952) in das Obereozän gestellt, wogegen die Stockletten neuerdings mehrfach, mit Berechtigung, in das jüngere Lutetium gerechnet werden. In Niederösterreich werden von PREY 1957 Fleckenmergel und Lithothamnienkalke der Buntmergelserie im Gebiet von Rogatsboden als Obereozän bezeichnet. Nur von dem letztgenannten Vorkommen lagen dem Verfasser Nummuliten zur Bearbeitung vor.

Im Probenmaterial von S. PREY (Bach E Schmidlehen), einem grauen lithothamnienführenden breccienartigen Kalk, waren Schnitte einer mittelgroßen Nummulitenart zu beobachten, welche gewisse Beziehungen zu *N. striatus* aufweisen. Wenn diese Ablagerungen überhaupt noch dem Ober-

*) Der vermutlich älteste Hinweis auf das Vorkommen eozäner Ablagerungen in dem Gebiet von Reichenhall bzw. in der Umgebung des Untersberges findet sich bei KLEINSCHROD (Auszüge aus Briefen) Zeitschr. für Min., Taschenbuch ges. Min. usw. 22, Heidelberg 1828.

eoazän angehören, so stellen sie zweifellos die ältesten derartigen Bildungen im Bereich der österreichischen Alpen dar.

8. Waschbergzone, Reingrubberhöhe bei Bruderndorf, N.-Ö.

Das bekannteste Vorkommen obereozäner Ablagerungen befindet sich nördlich von Wien, in der Waschbergzone, dem äußersten, westlichen Gebirgszug der alpin gefalteten Karpaten. Die Molluskenfauna wurde von SIEBER 1953 bearbeitet und nach dem relativ hohen Anteil von Arten, die bereits im Lutet auftreten, in das Basal-Obereozän bzw. unter „bartonisch“ (= älteres Ledium) eingestuft. An Nummuliten wurde von SIEBER 1953 *Nummulites incrassatus* angegeben. *N. incrassatus* ist nach LANTERNO und ROVEDA 1957 als B.-Gen. von *N. ramondiformis* zu betrachten.

Neu aufgesammeltes Nummuliten-Material*) ließ folgende Bestimmungen zu:

N. ramondiformis DE LA HARPE

N. chavannesi DE LA HARPE

N. bouillei DE LA HARPE

Das reiche Vorkommen kleiner Discoeyclinen und Asterocyclinen stellt das eoazäne Alter im allgemeinen sicher, jenes der Nummuliten spricht eindeutig für Obereozän.

9. Eozänvorkommen im Molassebereich

Die in den letzten Jahren zum Molasseuntergrund abgeteuften Bohrungen der Rohöl-Gewinnungs-A.-G., Wien, brachten eine Fülle neuer Erkenntnisse. Unter anderem wurden in größeren Tiefen nummulitenführende Schichten, Lithothamnienkalke und Sande in deren Liegendem durchteuft. Nummulitenführende Fazies wurde bei folgenden Bohrungen beobachtet:

Puchkirchen 1 und 2

Geretsberg 1

Treubach 1

Mühlleiten 1

Es sei in diesem Zusammenhang verzichtet, auf Einzelheiten dieser Bohrungen einzugehen (vgl. F. ABERER, dieser Band). Es sei nur darauf hingewiesen, daß neben einer primitiven Form des *N. bouillei* DE LA HARPE jene Formen auftreten, die wir als spezialisierte Typen von *N. variolarius* ssp. 2 bezeichnen, wodurch ein obereozänes Alter gesichert erscheint (vergleiche auch S. 261).

Eine Übersicht der hier genannten Fundorte ist auf Abb. 1 gegeben.

*) Der Verfasser möchte auch an dieser Stelle Herrn K. GOHRBANDT für die Überlassung einer reichen Nummuliten-Aufsammlung danken.

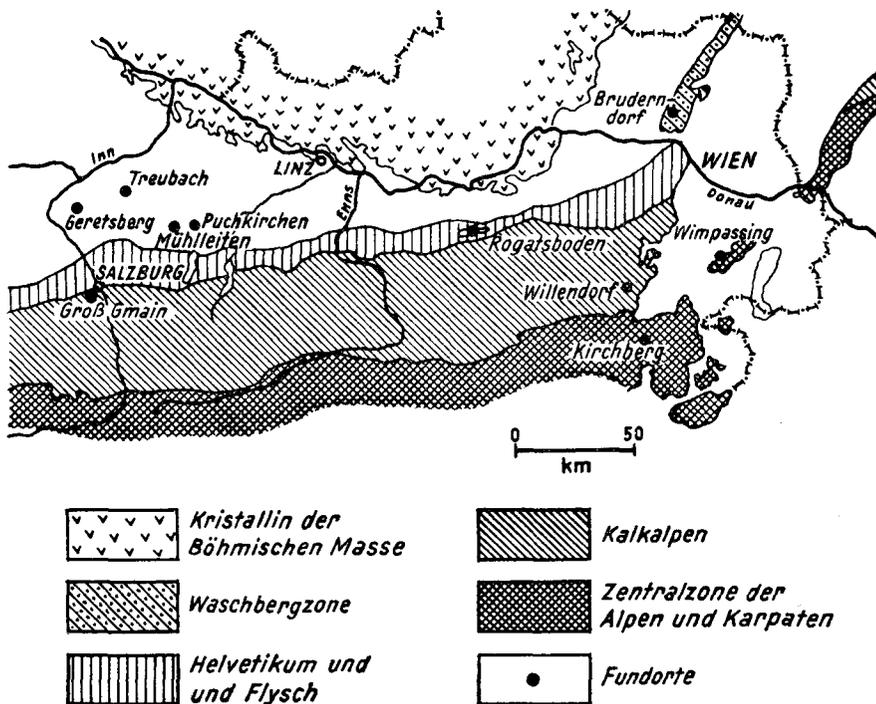


Abb. 1

Übersicht der bearbeiteten Vorkommen von Obereozän in Österreich.

Beschreibung obereozäner Nummuliten aus Österreich

Bei der Bearbeitung obereozäner Nummuliten mußte dem Umstand Rechnung getragen werden, daß sich die meisten Arten in Form und Skulptur ähneln. Leicht unterscheidbar bleibt nur die Gruppe genetzter Nummuliten mit *N. fabianii-subfabianii* und der „oligozäne“ *N. intermedius-fichteli*, die aber in Österreich bisher nicht beobachtet wurden, obwohl mit ihrem Vorkommen gerechnet werden kann.

Um zusätzliche Merkmale zur Artdifferenziation heranziehen zu können, wurden nach dem Vorbild von H. SCHAUB 1951 waagrechte Schnitte angefertigt. Diese wurden im Original 100 : 1 gezeichnet, damit eine möglichst genaue Wiedergabe erreicht werden konnte, und im Druck auf den Maßstab 25 : 1 verkleinert. Über die Bearbeitung des Materials selbst sei auf ROZLOSNIK 1926 und SCHAUB 1951 verwiesen. Da bei obereozänen Nummuliten der Habitus weitgehend ähnlich ist, wurden nur folgende Werte bei Kennzahlen angegeben:

M = Quotient Windungszahl : Radius

R

W = Größe der Megalosphäre

P = Dicke des Dorsalstranges im Verhältnis zur zugehörigen Kammerhöhe

Auf Angabe der Kammern im Umgang konnte, da diesem Merkmal keine allzugroße Bedeutung bei der Differenzialdiagnose zukommt, verzichtet werden.

Ergänzend wurde, um eine einfache Zahlenreihe zu bekommen, welche die Zunahme der Spiralengröße charakterisiert, jeweils die Höhe des innersten Umganges von der Höhe der folgenden abgezogen, u. zw.

1 U = 2 U = 3 U =
1. Umgang 2. Umgang 3. Umgang

Höhe des Umganges minus 1. Umgang minus 2. Umgang

Die Höhe des 1. Umganges wurde über dem Deuteroconch gemessen. Der Radius (R) vom Mittelpunkt des Protoconchs über Deuteroconch zum Schnittpunkt des 3. oder bis zum letzten Umgang. Auf dieser Linie wurden auch die Höhen der Umgänge gemessen. Die Zahl $\frac{W}{R}$ spiegelt die Zahl der Umgänge in bezug auf die Weite der Spirale wider, der Wert P wurde am 2. Umgang über dem Deuteroconch gemessen (vgl. Abb. 2).

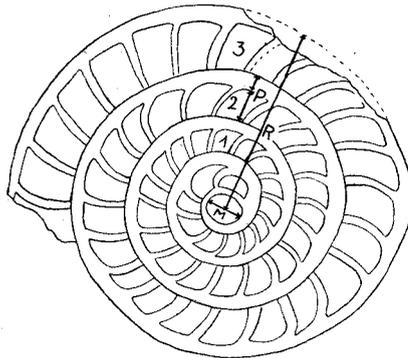


Abb. 2

Nummulites variolarius variolarius (L a m a r c k) mit relativ großen Initialkammern,
Led, Groß-Gmain bei Salzburg

M = Durchmesser des Protoconchs
R = Radius
P = Verhältnis Kammerhöhe und Spiralstrang im 2. Umgang über dem Deuteroconch
1, 2, 3 Zahl der Umgänge
Schliff Nr. 2142

Während bei den unter- und mitteleozänen Nummuliten die Art des Gehäusebaues (Zwischengerüst usw.) eine entscheidende Bedeutung hat, fallen diese Merkmale bei obereozänen Arten in den meisten Fällen aus. Man ist daher gezwungen, den inneren Merkmalen erhöhte Bedeutung beizulegen.

So wurde bei der Beschreibung des uns vorliegenden Materials in erster Linie der Medianschnitt megalosphärischer Exemplare berücksichtigt. Es zeigte sich dabei, daß in den meisten Fällen eine gute Charakteristik zu geben ist.

Schwieriger gestaltete sich die endgültige Lösung nomenklatorischer Fragen. Die hier angewendete Auswertung medianer Schnitte ist nach den Angaben in der Literatur (vor allem in der älteren Literatur) nicht in vollem Maße möglich. Eine endgültige Beurteilung setzt die Kenntnis von Typen bzw. Topotypen voraus, welche dem Autor jedoch nicht zugänglich waren. Wenn daher die endgültige Abklärung nomenklatorischer Fragen in manchen Fällen offen bleiben mußte, so stellt das hier behandelte Material doch eine vorbereitende Phase dar.

Der Formenkreis des *Nummulites variolarius* LAMARCK
(Taf. 1, Fig. 1—9)

Während in früheren Jahrzehnten einfach gebaute kleine Nummuliten aus den verschiedensten Straten des Eozäns als *N. variolarius* bestimmt wurden, so konnte das Vorkommen dieser Art immer schärfer auf das Ober-eozän eingeengt werden. Wie jedoch ROZLOSNIK 1929 bereits ausführte, bleibt eine größere Variabilität auch innerhalb obereozäner Formen, welche sich im Medianschnitt deutlich unterscheiden lassen.

1. Belgien: Medianschliffe von *N. variolarius* aus Lede zeigen relativ kleine Initialkammern, einen relativ dünnen Dorsalstrang und eine enge Aufrollung (vgl. Taf. 1, Fig. 1).

Kennzahlen des Medianschnittes von *N. variolarius* (A-Formen)
Lede — Belgien

Nr. des Schnittes	$\frac{W}{R}$	M	P	1 U	2 U	3 U
2012	$\frac{3}{0,50}$	0,05	0,10:0,03	0,12	0,01	0,04
2013	$\frac{3}{0,47}$	0,04	0,12:0,04	0,08	0,08	0,01
2017	$\frac{3}{0,63}$	0,05	0,15:0,04	0,12	0,07	0,02
2018	$\frac{3}{0,52}$	0,05	0,10:0,05	0,10	0,05	0,05
2019 b	$\frac{3}{0,50}$	0,05	0,10:0,04	0,10	0,04	0,03

2. Frankreich: Exemplare aus Auvers zeigen zum Unterschied von den belgischen Exemplaren bedeutend größere Initialkammern, die Aufrollung

des Gehäuses ist jedoch ähnlich, der Dorsalstrang in der Regel etwas stärker und die Kammerwände etwas weniger gekrümmt (Taf. 1, Abb. 3).

Kennzahlen des Medianschnittes von *N. variolarius* (A - Formen)
Auvers — Frankreich

Nr. des Schnittes	$\frac{W}{R}$	M	P	1 U	2 U	3 U
2120	$\frac{3}{0,67}$	0,10	0,12:0,07	0,14	0,05	0,01
2121	$\frac{3}{0,65}$	0,10	0,11:0,07	0,13	0,05	0,01
2122	$\frac{3}{0,62}$	0,10	0,11:0,05	0,12	0,04	0,04
2123	$\frac{3}{0,65}$	0,12	0,11:0,05	0,13	0,03	0,04
2124	$\frac{2}{0,49}$	0,115	0,11:0,06	0,16	0,01	—

Der Unterschied zwischen den belgischen Formen und den französischen ist ziemlich konstant. In beiden Fällen ist die Variabilität relativ gering. Die Exemplare von Auvers mögen dem Typus nahestehen (nach ARCHIAC und HEIME) und würden als *N. variolarius variolarius* zu bezeichnen sein. Die belgischen Formen könnten als eigene Unterart abgetrennt werden.

3. England: Formen von der Britischen Insel (Higheliff) zeigen engere Beziehungen zum typischen als zum belgischen *N. variolarius*. Der Durchmesser vom Protoconch beträgt 0,14—0,09 m, bei den Kammern sind besonders im letzten Umgang schon rhombische Typen zu beobachten (Taf. 1, Fig. 2). Diese Formen mögen ebenfalls noch als *N. variolarius variolarius* aufgefaßt werden.

4. Ungarn: Aus der Sammlung HANTKEN waren dem Verfasser zwei Exemplare eines *N. variolarius* von Ajka zugänglich, welche sich durch einen relativ dicken Spiralstrang ($P = 0,07 : 0,07 = 1$) auszeichneten und eine relativ große Zahl kleiner Kammern. Das verfügbare Material war aber zu gering, um weitere Schlüsse zu gestatten.

5. Österreich: Aus Groß-Gmain lag eine Reihe zersprungener Exemplare vor, welche den Medianschnitt gut zeigten. Die Aufrollung, die Größe der Embryonalkammern, sowie die Kammerform gleichen bei der Mehrzahl der Exemplare den englischen Formen und damit auch den französischen Typen, so daß sie als *N. variolarius variolarius* zu bezeichnen waren. Die Ausbildung des Spiralstranges läßt zwei Formen unterscheiden: Solche mit relativ starkem Spiralstrang und solche mit dünnerem Spiralstrang (Taf. 1, Fig. 6).

Kennzahlen von *N. variolarius* (A-Formen) aus Groß-Gmain

Nr. des Schnittes	$\frac{W}{R}$	M	P	1 U	2 U	3 U	4 U
2143	$\frac{3}{0,73}$	0,12	0,13:0,05	0,13	0,05	0,03	
2003	$\frac{3}{0,70}$	0,08	0,11:0,09	0,10	0,10	0,03	
2004	$\frac{3}{0,60}$	0,10	0,10:0,04	0,10	0,04	0,07	0,02
2009 b	$\frac{3}{0,55}$	0,06	0,08:0,06	0,12	0,02	0,06	0,01
2007	$\frac{3}{0,57}$	0,06	0,11:0,03	0,09	0,05	0,07	0,01

Die Werte von R stehen in Beziehung zur Größe der Embryonalkammern (vgl. auch *N. variolarius* aus Lede). Die Größe der Embryonalkammern zeigt in Groß-Gmain eine bedeutende Variabilität, besonders wenn die im folgenden charakterisierten Formen hinzugezogen werden (Taf. 1, Fig. 7):

Kennzahlen großer Formen von *N. variolarius* (A-Formen) aus Groß-Gmain

Nr. des Schnittes	$\frac{W}{R}$	M	P	1 U	2 U	3 U
2142	$\frac{3}{0,75}$	0,14	0,13:0,05	0,14	0,04	0,04
2001	$\frac{3}{0,77}$	0,16	0,14:0,05	0,15	0,04	0,03

Alle Formen jedoch haben die geringe Zunahme der Spiralweite und die relativ breiten niedrigen Kammern, welche alle Formen von *N. variolarius* auszeichnen, gemeinsam.

Besonders aus dem Kernmaterial der Bohrung Geretsberg (Oberösterreich) konnten mehrere verwertbare Schnitte von kleinen Nummuliten angefertigt werden. Der Erhaltungszustand bzw. die starke Auskristallisation läßt den Spiralstrang und die Septenwände stärker erscheinen. Bei *allen* Exemplaren sind jedoch die Initialkammern so groß, wie bei den optimaleren Formen aus Groß-Gmain (Taf. 1, Fig. 8, 9).

In ähnlicher Weise, wie sich die Formen des *N. variolarius* aus Lede vom Typus aus Auvers unterscheiden, läßt sich die Vergesellschaftung aus Geretsberg vom typischen *N. variolarius* abgliedern. Von einer Benennung wird aber so lange abzusehen sein, bis eine Superposition einzelner Stadien in einem Profil erwiesen bzw. bis mehr Material zur Untersuchung gelangt ist.

Vorkommen und Verbreitung des Obereozäns in Österreich

261

Kennzahlen von *N. variolarius* ssp. aus dem Lithothamnienkalk von Geretsberg,
Teufe 2470—2476

Nr. des Schnittes	$\frac{W}{R}$	M	P	1 U	2 U	3 U
2077	$\frac{3}{0,82}$	0,11	0,14:0,08	0,19	0,03	0,02
2074	$\frac{3}{0,83}$	0,13	0,14:0,08	0,15	0,07	0,03
2071	$\frac{3}{0,91}$	0,14	0,14:0,09	0,20	0,03	0,03
2111	$\frac{3}{0,82}$	0,14	0,15:0,08	0,15	0,08	0,02
2079	$\frac{3}{0,95}$	0,15	0,16:0,08	0,22	0,02	0,02

Um aber eine Unterscheidung der einzelnen Vergesellschaftungen beibehalten zu können, bezeichnen wir in offener Namensgebung:

- N. variolarius* ssp. 1 Lede (Belgien)
N. variolarius variolarius (LAMARCK) Auvers (Frankreich)
N. variolarius ssp. 2 Geretsberg,
 Basis Lithothamnienkalk
 Teufe 2470—2476 m

Aus Kirchberg am Wechsel liegen mehrere, allerdings nicht gerichtete Gesteinschnitte eines kleinen Nummuliten vor, welcher ebenfalls in die Gruppe des *N. variolarius* zu rechnen sein dürfte. Der Protoconch hat einen Durchmesser von $\pm 0,10$ mm (Taf. 1, Fig. 4, 5), was für eine Zuordnung zum Typus sprechen würde. Die Gehäuse sind jedoch so erhalten, daß eine vorbehaltlose Zuordnung nicht vorgenommen werden soll, weshalb für diese Formen die Bezeichnung *Nummulites* ex. gr. *N. variolarius* vorgezogen wird.

Nummulites chavannesi DE LA HARPE

(Taf. 2, Fig. 1)

Neben den geschilderten Formen des *Nummulites variolarius* aus Groß-Gmain konnten Schnitte eines Nummuliten beobachtet werden, bei welchem die Spirale eine stärkere Zunahme zeigte, der Spiralstrang war dünner, die Kammerwände stärker gebogen, die Kammern selbst waren höher, schmaler und stärker nach hinten gekrümmt. Wir bezeichnen derartige Exemplare als *N. chavannesi*, wobei bemerkt werden soll, daß es sich dabei um eine primitivere Form handeln könnte.

In der Art der Spirale bestehen gewisse Ähnlichkeiten zu *N. bouchieri* de la HARPE aus dem Unteroligozän (Lattorfium) von Biarritz. Die Kennzahlen bezeichnen jedoch eine in allen Belangen größere Form. Das Vor-

Kennzahlen von *N. chavannesi* (A-Formen) aus Groß-Gmain

Nr. des Schnittes	$\frac{W}{R}$	M	P	1 U	2 U	3 U
2041	$\frac{3}{0,92}$	0,19	0,16:0,03	0,15	0,04	0,16
<i>N. boucheri</i> Biarritz (Port vieux) 2080	$\frac{3}{1,32}$	0,23	0,28:0,07	0,25	0,10	0,14

kommen von *N. boucheri* wurde bei österreichischem Material nicht beobachtet.

Im Material von Bruderndorf sind, allerdings kleine und degradierte, Exemplare zu beobachten, die im Bau der inneren Windungen engere Beziehungen zu der geschilderten Form des *N. chavannesi* aufweisen als zu *N. variolarius* ssp. 2. Ähnliches gilt auch für einen Schnitt durch die zentralen Umgänge von einem Exemplar aus der Bohrung Geretsberg, Teufe 2476,5—2478,00 m.

Nummulites bouillei DE LA HARPE

(Taf. 2, Fig. 4—6)

Zu den charakteristischsten Formen der zu beobachtenden Nummuliten gehören in unserem Material jene mit sehr kleinen Initialkammern weiter Spirale, stark nach hinten gekrümmten Kammerscheidewänden und relativ dünnem Dorsalstrang. Sie lassen sich im Medianschnitt sehr leicht von den bisher genannten Formen unterscheiden und treten charakteristisch in dem Material der Fundorte Groß-Gmain, Geretsberg und Bruderndorf auf, sie liegen jedoch auch in einer Probe vom Schwabenberg (Ofener Mergel, Umgebung von Budapest, Material HANTKEN) vor. Die Kennzahlen lauten:

Die auffallende Ähnlichkeit der genannten Schnitte von österreichischem Material und jener vom Schwabenberg (Ofener Mergel) legt auch die Annahme enger Altersbeziehungen nahe. Nicht abgeklärt dagegen ist die nomenklatorische Zuordnung, da dem Verfasser kein Topotypmaterial nahe verwandter Arten zugänglich war. Die Determination erfolgte nach der starken Rückwärtsbeugung der Kammerscheidewände, welche für die Gruppe des *N. bouillei-tournouveri* bezeichnend sein soll.

Der oligozäne *N. bouillei* unterscheidet sich von den genannten Formen durch eine noch weitere Spirale und größere Embryonalkammern.

Kennzahlen von *N. bouillei* (A-Formen)

Nr. des Schnittes	$\frac{W}{R}$	M	P	1 U	2 U	3 U
Groß-Gmain 2002	3 0,57	0,04	0,10:0,05	0,07	0,08	0,15
Geretsberg 2078	3 0,83	0,04	0,21:0,06	0,14	0,13	0,16
Geretsberg 2080	3 0,50	0,04	0,07:0,05	0,07	0,05	0,08
Bruderndorf	3 0,82	0,04	0,20:0,06	0,12	0,14	0,11
Schwabenberg bei Budapest 2043	3 0,76	0,05	0,18:0,05	0,13	0,10	0,09
Schwabenberg bei Budapest 2041	3 0,65	0,055	0,14:0,04	0,11	0,07	0,09
Schwabenberg bei Budapest 2040	3 0,70	0,06	0,14:0,06	0,12	0,08	0,10
Schwabenberg bei Budapest 2042	3 87	0,10	0,19:0,04	0,14	0,09	0,11

Nummulites ramondiformis DE LA HARPE

(Taf. 2, Fig. 7)

Von allen bisher genannten Nummuliten unterscheidet sich eine Form aus Bruderndorf besonders durch die Größe der Initialkammern und den dicken Spiralstrang. Die Gehäuse bleiben dabei trotzdem klein ± 2 mm. Wir bezeichnen derartige Gehäuse nach ROZLOSNIK 1929 als *Nummulites ramondiformis*. Vergleichsmaterial aus Ungarn, welches zur Verfügung stand, entsprach unseren Exemplaren weitgehend.

Kennzahlen von *N. ramondiformis* (A-Formen) aus Bruderndorf

Nr. des Schnittes	$\frac{W}{R}$	M	P	1 U	2 U	3 U
2027	2 0,95	0,42	0,18:0,07	0,25	0,10	—
2023	2 0,94	0,36	0,22:0,07	0,29	0,01	—

Bemerkungen über die Entwicklung einiger obereozäner und oligozäner Nummuliten

Wenn wir die Form von *Nummulites chavannesi* aus Groß-Gmain als obereozänes Niveau mit *N. variolarius* und Formen des *N. boucheri* aus dem

Oligozän vergleichen, so ist eine durch die größeren Initialkammern vorgegebene allgemeine Größenzunahme verschiedener Merkmale beobachtbar.

Es läge nun die Vermutung nahe, in der Entwicklung des Formenkreises von *N. variolarius* die Entwicklungstendenz einer durch die Größenzunahme der Megalosphäre bedingten Größenzunahme zu sehen. Sollte diese Interpretation der Formen *N. variolarius* ssp. 1 → *N. variolarius variolarius* → *N. variolarius* sp. 2 zutreffen, so würde *N. variolarius* ssp. 2 im Niveau des *N. wemmelenis* zu erwarten sein.

Nummulites bouillei dürfte in oligozänen Ablagerungen, soweit spärliche Hinweise eine Interpretation gestatten, von älteren zu jüngeren Ablagerungen ebenfalls eine Größenzunahme der Initialkammern und eine Erweiterung der Spirale erkennen lassen. Die in vorliegender Arbeit als *N. bouillei* bezeichneten Schnitte würden einer Primitivform entsprechen, wie sie im Obereozän zu erwarten wäre.

Eine morphologisch-genetische Ableitung von *N. wemmelenis* (Taf. 2, Fig. 2) selbst, stößt derzeit noch auf Schwierigkeiten. Sie ist unseres Erachtens nicht zwanglos von *N. variolarius* vorzunehmen. Der Medianschnitt würde eher auf *N. chavannesi* hinweisen. Abweichend bleibt allerdings die schmale Gehäuseform. Es scheint, als würde *N. wemmelenis* eine für das nördliche Obereozän charakteristische Form sein. Sie wurde bisher in der Molasse nicht beobachtet.

Sehr eng an *N. wemmelenis* schließt sich der von REUSS als *Amphistegina nummularis* beschriebene *Nummulites germanicus* BORNEMANN an. Auch diese Art wurde in der Molasse bisher nicht nachgewiesen. Für eine bündige Gruppierung obereozäner Nummuliten liegen aber derzeit noch zu wenige Spezialuntersuchungen vor, weshalb die im vorstehenden gegebenen Hinweise nur einen vorläufigen Deutungsversuch darstellen können.

Stratigraphische Ergebnisse und paläogeographische Schlüsse

Wie bereits erwähnt, stellen Vorkommen in der Buntmergelserie bei Rogatsboden, wenn überhaupt dem Obereozän zurechenbar, dessen älteste Ablagerungen dar, die in Österreich beobachtet wurden. Groß-Gmain mit dem Vorherrschen von *N. variolarius variolarius* dürfte dem älteren Obereozän bzw. dem Ledium einzugliedern sein.

Jünger als das Obereozän von Groß-Gmain dürften die Nummuliten führenden Straten der Bohrungen Geretsberg, Puchkirchen und Treubach sein. Wir können sie, wenn die morpho-genetische Deutung von *N. variolarius variolarius* zu *N. variolarius* ssp. 2 den Tatsachen nahekommt, in das oberste Ledium, oder in das Wemmelum (= Priabon s. str.) einordnen. In das Obereozän wären die Vorkommen Kirchberg am Wechsel,

Wimpassing und Bruderndorf zu stellen. Eine genauere Einstufung ist vorerst nicht möglich.

Der Nachweis von Nummuliten des Obereozäns im Molassebereich stellt eine wesentliche Bereicherung der Kenntnisse des Obereozäns in Österreich dar. Derartige Ablagerungen fallen zweifellos unter die Alpen ein. Wie weit sie nach Süden reichten, ist derzeit nicht anzugeben. Immerhin muß ein Sedimentliefergebiet im zentralalpinen Raum bestanden haben; denn die Schwermineralspektren aus dem Inntaler Obereozän zeigen, ebenso wie jene von Groß-Gmain ein Bild, welches für eine Herkunft aus dem alpinen Raum spricht. Das Schwermineralspektrum aus den Nummuliten führenden Straten der Bohrungen dagegen zeigt eine Herkunft aus einem kristallinen Liefergebiet, ähnlich der Böhmisches Masse*). Daraus wäre der Schluß abzuleiten, daß das Obereozän der Bohrungen einem nördlichen Randgebiet, jenes aus den Kalkalpen einem südlichen Randgebiet angehört. Ob diese in zwei getrennten Sedimentationsmulden zur Ablagerung kamen oder nur nördliches und südliches Randgebiet eines einheitlichen Troges darstellten, ist heute noch nicht zu entscheiden.

Östlich Puchkirchen wird das Obereozän von der Alpenrandstörung vollkommen überschoben. Die Bohrung Bad Hall 1 hat kein Obereozän mehr erreicht, auch in zahlreichen Bohrungen zwischen Traun und der Molasseenge bei St. Pölten (bzw. weiter nach Osten bis zur Donau [vgl. GRILL und WALDMANN, 1951]) haben kein Obereozän angetroffen. Dagegen wurde inneralpines Paläogen im Fenster von Rogatsboden (vgl. PREY, 1957) umrahmt von Helvetikum und Flysch aus dem Untergrund aufgefaltet. Obereozän vom Charakter der Vorkommen des Molassebereiches, kann derzeit aber nicht nachgewiesen werden. Geplante Untersuchungen werden auch hier weitere Daten bringen.

Im Raum östlich Rogatsboden scheint im Bereich der Molasse Obereozän zu fehlen. Inwieweit es vom Flysch des Wiener Waldes überschoben wurde, läßt sich nicht angeben. Sein Vorhandensein wäre prinzipiell möglich. In der Waschbergzone (Reingrubershöhe bei Bruderndorf) ist es in eine dem Helvetikum vergleichbare Einheit eingeschuppt.

Völlig offen bleibt die Frage, wie groß die Überschiebungsweiten der Alpen über das Alttertiär im Molasseuntergrund sein können. Abgesehen von der Tatsache, daß zwischen westlicheren und östlicheren Profilen größere Differenzen bestehen können, wären ziemlich bedeutende Überschiebungen von Helvetikum und Kreide über Alttertiär vorstellbar.

Dagegen kann über die Verbreitung des Obereozäns nach Süden, in den östlichen Ostalpen eine Aussage gemacht werden. Es wurde in dem Bereich

*) Der Verfasser erlaubt sich auch an dieser Stelle Frau Dr. G. W o l e t z für diese Mitteilungen zu danken.

der Kalkalpen bei Willendorf, nahe bzw. im Kristallin bei Wimpassing und Kirchberg beobachtet. Zusätzlich wären Eozängerölle*) in miozänen Schottern des mittleren Burgenlandes zu erwähnen (vgl. R. JANOSCHEK), die zeigen, daß eozäne Ablagerungen ursprünglich eine viel weitere Verbreitung hatten als in der Gegenwart. Eine flächige Verbreitung obereozäner Sedimente wird auch von dem Charakter der Fossilien gefordert. Es handelt sich um hochmarine Organismen in typischer Entwicklung (z. B. Discocyclinen, Kirchberg). Es sind daher für die Restvorkommen von Willendorf, Kirchberg und Wimpassing Verbindungen nach Westen ebenso wie weiter nach Osten wahrscheinlich, weshalb auch die klassischen Vorkommen in der Umgebung von Budapest kurz erwähnt werden sollen. Diese Vorkommen scheinen gegenüber ihrer ursprünglichen Umgebung keine tektonische Veränderungen erfahren zu haben. Ihre heutige Form wurde vielmehr durch Erosion geschaffen, die ihre geringe räumliche Ausdehnung und ihre Isolierung bedingte.

In der Umgebung von Budapest werden seit HANTKEN, 1875, Ofener Mergel im Liegenden unterschieden mit Asterocyclinen, Discocyclinen, Nummuliten und reicher Kleinforaminiferenfauna, die sich mit Lithothamnienkalken verzahnen. Diese Ablagerungen haben obereozänes Alter. Darüber folgt der sogenannte „Tarder-Sandstein“, ein dunkles, schwarzgraues, sehr eng geschichtetes Sediment mit Resten von *Clupea*. Der Tarder-Sandstein verzahnt sich seitlich mit „Harsegger Sandsteinen und Konglomeraten“, welche landwärts in die sogenannte „infraoligozäne Denudation“ übergehen. Auf Tarder-Sandstein folgt der sogenannte „Kleinzeller Ton oder Mergel“ mit einer allgemein als Mitteloligozän (Rupel) bezeichneten Foraminiferenfauna. Der Tarder-Sandstein mit seinen Äquivalenten wird daher sinngemäß in das Unteroligozän (Lattorf) gerechnet**).

Ein Vergleich der hier aus Ungarn bekannten Schichtfolge mit dem aus der Molasse Österreichs bekannten Profil Eozän-Oligozän zeigt gewisse Ähnlichkeiten. In beiden Fällen dürfte das Rupel (Tonmergelserie) faunistisch belegt, also gleichwertig sein. Darunter folgen in der Molasse Bändermergel-Mergelkalke und Fischechiefer, dunkle enggeschichtete Sedimente mit zahlreichen Schuppen von *Clupea* (= Meletta-Schuppen). Sowohl das Sediment wie auch der Fossilgehalt (vorherrschend *Clupea* bei fehlenden benthonischen Kleinforaminiferen) weisen auf ähnliche extreme Sedimentations- und Lebensbedingungen hin. Darunter folgen Lithothamnienkalke, deren eozänes Alter in der Molasse jedoch erst für den unteren Teil

*) Es möge in diesem Zusammenhang nicht weiter auf Funde eozäner Gerölle eingegangen werden, da ihre genaue Altersbestimmung nicht gewährleistet erscheint.

**) Herrn Prof. Dr. H o r u s i t z k y, Budapest, erlaubt sich der Verfasser auch in diesem Zusammenhang für die Mitteilung der hier wiedergegebenen Daten herzlichst zu danken.

mit Nummuliten belegt werden kann. In Ungarn folgen im Liegenden des Tarder-Sandsteines Lithothamnienkalke verzahnt mit Ofener Mergel des Obereozäns. Es ergeben sich daraus für die Sedimentserie Obereozän-Oligozän in der Molasse und in Ungarn so enge Beziehungen, daß an eine direkte Verbindung der Meere gedacht werden kann.

Seit einigen Jahren sind dem Eozän und Oligozän der Molasse Österreichs vergleichbare Ablagerungen im benachbarten Bayern bekannt. Wenn hier die Erfahrungen auch auf einem größeren Material beruhen, welches durch zahlreiche Bohrungen zustande kam, so scheint ein Vergleich von Einzelheiten derzeit noch nicht angebracht. Noch sind die paläontologischen Arbeiten für den österreichischen Anteil nicht abzuschließen, weil erst die Nummuliten aus dem unteren Teil des Lithothamnienkalkes zur Bearbeitung vorlagen. Andererseits wäre vor Beendigung des derzeit laufenden Bohrprogrammes der Rohöl-Gewinnungs-A. G., Wien, wo jeder Tag neue Ergebnisse bringen kann, ein abschließendes Urteil verfrüht. Die vorliegende Studie sollte vielmehr den Zweck verfolgen, das vorhandene Material über obercozäne Vorkommen in Österreich zu sichten und paläontologische Grundlagen für weitere Untersuchungen schaffen.

Zusammenfassung.

In vorliegender Studie wurden Vorkommen von Obereozän in Österreich behandelt und Nummuliten von folgenden Lokalitäten bearbeitet:

Kirchberg am Wechsel
Wimpassing am Leithagebirge
Groß-Gmain bei Salzburg
Reingruberhöhe bei Bruderndorf
Vorkommen im Molassebereich
Bohrung: Puchkirchen 1, 2
Geretsberg 1
Treibach 1
Mühlleiten 1

Es wurden folgende Nummulitenarten beschrieben:

Nummulites variolarius variolarius LAMARCK

Nummulites variolarius ssp. 2

Nummulites chavannesi DE LA HARPE

Nummulites bouillei DE LA HARPE

Nummulites ramondiformis DE LA HARPE

Die Möglichkeiten einer morphologischen Entwicklung des Formenkreises von *N. variolarius* als Hilfsmittel zur weiteren Gliederung des Obereozäns wurden erwogen.

Paläogeographische Hinweise über die Verbreitung obereozäner Ablagerungen in Österreich und ein Vergleich der Schichtfolge Obereozän-Oligozän im Molassebereich Oberösterreichs und Ungarns bilden das Schlußkapitel.

Eingegangen bei der Schriftleitung am 4. Februar 1958

Schrifttum

- Archiac, D., et Haime, 1853: Description des assimaix fossiles du groupe nummulitique de l'Inde..., Paris.
- Boussac, J., 1911: Etudes pal. sur le Nummulitique alpin. Mem. expl. Carte géol. France, Paris.
- De la Harpe, Ph. 1879: Etude sur les Nummulites du Comté de Nice... Bull. Soc. Vaudoise Sc. nat. 16, Lausanne.
- 1883: Monographie der in Agypten und der Libyschen Wüste vorkommenden Nummuliten. Paläontographica 30, Cassel.
- Grill, R., und Waldmann, L., 1951: Zur Kenntnis des Untergrundes der Molasse in Österreich. Jb. geol. B. A. 94 (1949—1951), Wien.
- Hantken, M., 1875: Die Fauna der Clavulina Szaboi-Schichten. I. Foraminiferen. Mitt. Jahrb. Ung. Geol. Anst. 4, Budapest.
- Heissel, W., 1951: Beiträge zur Tertiär-Stratigraphie und Quartärgeologie des Unterinntales. Jb. geol. B. A. 94, Wien.
- Janoschek, R., 1931: Die Geschichte des Nordrandes der Landseer Bucht im Jungtertiär. Mitt. Geol. Ges. Wien 24, Wien.
- Kühn, O., 1957: Eine inneralpine Eozänfauna aus Niederösterreich. Anz. Österr. Akad. Wiss. math. naturw. Kl. Wien.
- Lanterno, E., und Roveda, V., 1957: Sur le couples de Nummulites. N. incassatus... Arch. Sc. Soc. phys. hist. nat. de Genève, 10, Heft 2.
- Oppenheim, P., 1901: Über einige alttertiäre Faunen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Beitr. Pal. Österr. Ungarns 13, Wien.
- Pauca, M., 1934: Die fossile Fauna und Flora aus dem Oligozän von Suslanesti-Muscel in Rumänien. Annarul. Inst. Geol. Romanici, 16 (1931), Bucuresti.
- Penecke, K. A., 1884: Das Eozän des Krappfeldes in Kärnten. — Sitzungsber. Akad. Wiss. 90, Wien.
- Prey, S., 1952: Helvetikum in der oberösterreichischen Flyschzone. Verh. Geol. B. A. Wien, Sonderheft C.
- 1957: Ergebnisse der bisherigen Forschungen über das Molassefenster von Rogatsboden (N.-Ö.). Jahrb. Geol. B. A. 100, Wien.
- Rozlozsnik, P., 1926: Einleitung in das Studium der Nummuliten und Assilinen. Mitt. Jb. ungar. geol. Anst. 24, Budapest.
- 1929: Studien über Nummuliten. Geologica Hungarica, Ser. Pal. 2, Budapest.
- Schaub, H., 1951: Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches, mit besonderer Berücksichtigung der paleocänen und untereocänen Nummuliten und Assilinen. Schweiz. Paläont. Abh. 63, Basel.
- Schlager, M., 1957 a: Bericht über geologische Arbeiten 1956. Verh. Geol. B. A. Wien.
- 1957 b: Bericht über die Exkursion zum Untersbergfuß und nach Adnet. Mitt. Naturw. Arbeitsgem. am Haus der Natur in Salzburg. Geol.-Min. Arb. Gr. 8, Salzburg.
- Sieber, R., 1953: Eozäne und oligozäne Makrofaunen Österreichs. — Sitzungsber. der Österr. Akad. Wiss. math. naturw. Kl. 162, Wien.
- Trauth, F., 1918: Das Eozänvorkommen von Radstadt im Pongau und seine Beziehungen zu gleichaltrigen Ablagerungen bei Kirchberg am Wechsel und Wimpassing im Leithagebirge. — Denkschr. Akad. Wiss. math. naturw. Kl. 95, Wien.
- Winkler-Hermaden, A., und Papp, A., 1954: Geologische und geomorphologische Feststellungen zwischen Piestingtal und Bad Fischau. — Anz. Österr. Akad. Wiss. math. naturw. Kl. 91, Wien.

Tafel 1

Medianschnitte durch megalosphärische Exemplare. Alle Fig. 23mal nat. Gr.

- Fig. 1: *N. variolarius* ssp. 1 Lede, Bambrügge bei Aalst, Obereozän, Nr. 2012.
Fig. 2: *N. variolarius variolarius* Lamarck, Highcliff, Obereozän, Ledium. Nr. 2091.
Fig. 3: *N. variolarius variolarius* Lamarck, Auvers, Obereozän, Ledium. Nr. 2122.
Fig. 4: *Nummulites ex. gr. variolarius* etwas schräger Schnitt, Kirchberg am Wechsel, N.-Ö., Ledium.
Fig. 5: Wie vor, senkrechter Schnitt.
Fig. 6: *Nummulites variolarius variolarius* Lamarck, Exemplar mit relativ kleinen Initialkammern, Groß-Gmain bei Salzburg, Obereozän, Ledium. Nr. 2007.
Fig. 7: Wie vor, Exemplar mit relativ großen Initialkammern und entsprechendem Spiralbau, entsprechend dem *N. variolarius* ssp. 2. Nr. 2006.
Fig. 8 und 9: *N. variolarius* ssp. 2, Bohrung Geretsberg, O.-Ö. Teufe 2470—2476 m (unterer Lithothamnienkalk), Obereozän, oberes Ledium oder unteres Wemmelium. Fig. 8, Nr. 2071, Fig. 9, Nr. 2111.

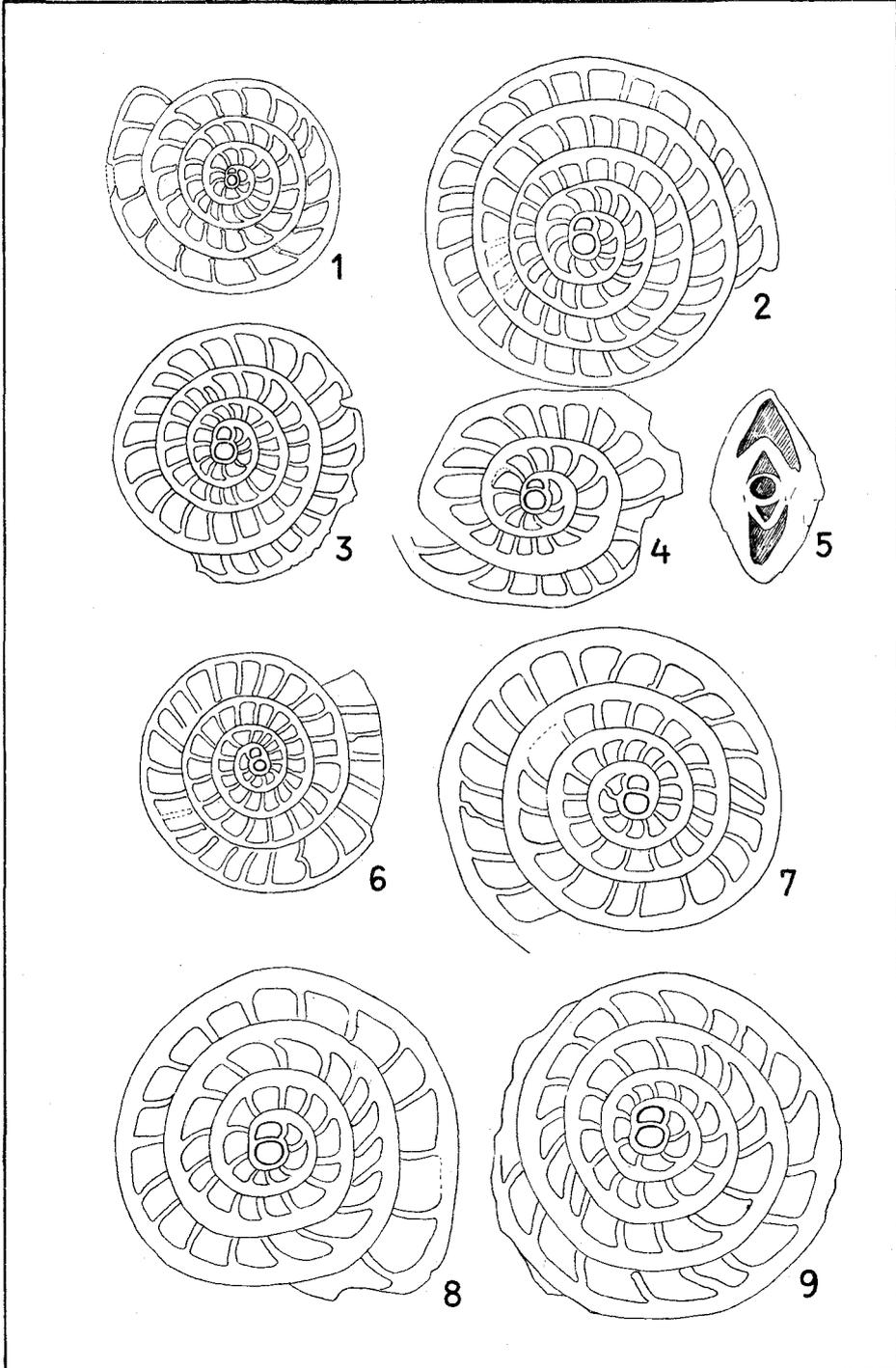
Tafel 2

Medianschnitte durch megalosphärische Exemplare. Alle Fig. 23mal nat. Gr.

- Fig. 1: *N. chavannesi* De la Harpe, Groß-Gmain bei Salzburg, Obereozän, Ledium. Nr. 2141.
Fig. 2: *N. wemmelensis* De la Harpe und Vanden, Heysel (Brüssel), Sande von Wemmel. Nr. 2170.
Fig. 3: *N. ex. gr. chavannesi*, Bruderndorf, N.-Ö., relativ sehr kleines Exemplar. Nr. 2020.
Fig. 4: *N. bouillei* De la Harpe, Bruderndorf, N.-Ö., Obereozän.
Fig. 5: *N. bouillei* De la Harpe, Ofener Mergel, Schwabenberg, Budapest, Obereozän. Nr. 2028.
Fig. 6: *N. bouillei* De la Harpe, Bohrung Geretsberg, O.-Ö. Teufe 2470—2476 m (unterer Lithothamnienkalk), Obereozän, oberes Ledium oder unteres Wemmelium. Nr. 2078.
Fig. 7: *N. ramondiformis* De la Harpe, Bruderndorf, N.-Ö. Exemplar mit verhältnismäßig dünner und regelmäßiger Spirale. Nr. 2023.

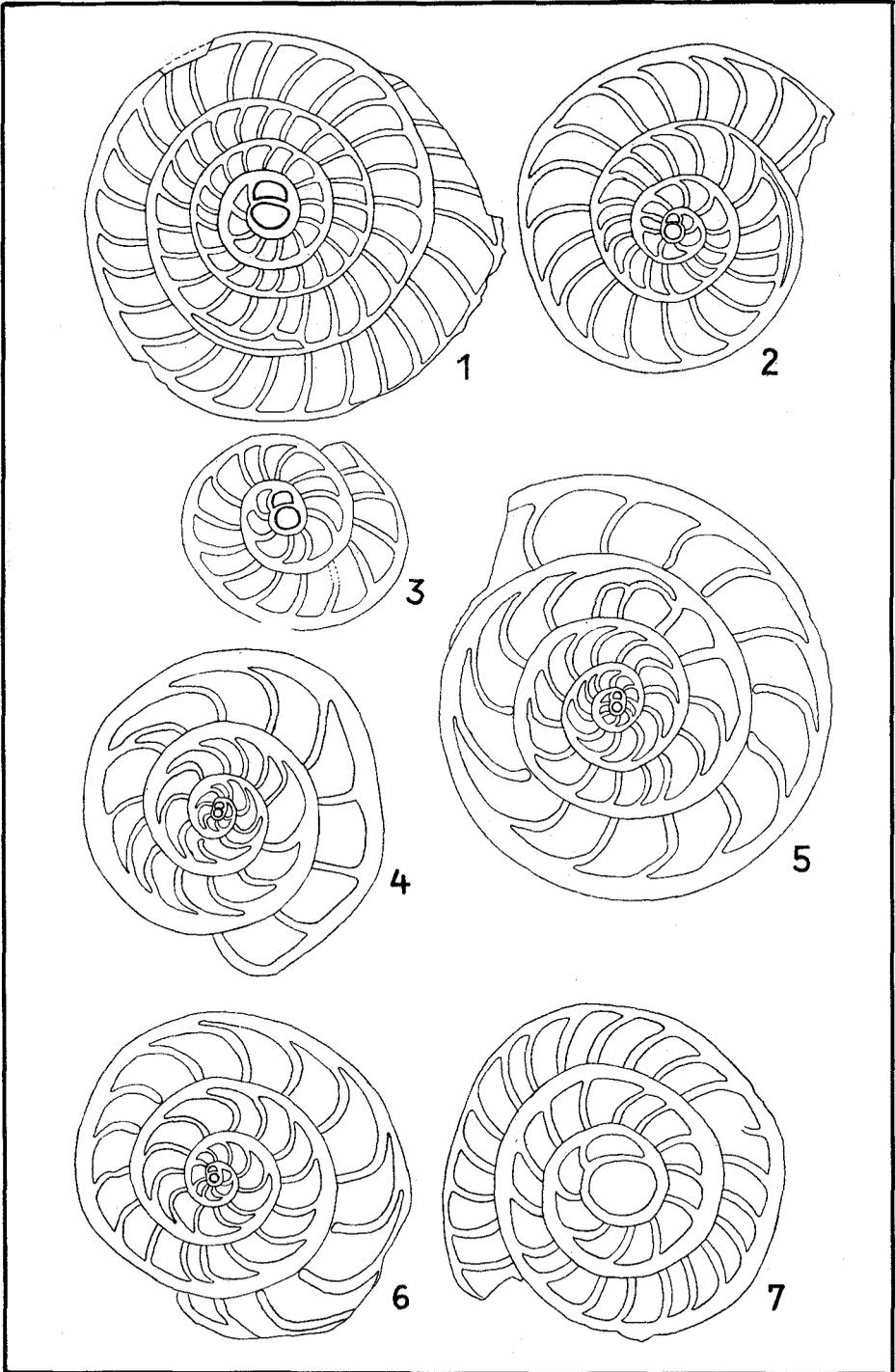
**A. Papp: Vorkommen und Verbreitung
des Obereozäns in Österreich.**

Tafel 1



A. Papp: Vorkommen und Verbreitung des Obereozäns in Österreich.

Tafel 2



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Austrian Journal of Earth Sciences](#)

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Papp Adolf

Artikel/Article: [Vorkommen und Verbreitung des Obereozäns in Österreich. 251-269](#)