

A. Papp (Wien), Über die Entwicklung von Pseudorbitoides und Lepidorbitoides in Europa.

Inhalt.

Vorwort.

Über das Auftreten von Pseudorbitoides und Lepidorbitoides im Gebiet Guttaring—Klein St. Paul (Kärnten).

Bemerkungen zur Abgrenzung der Gattungen Pseudorbitoides und Lepidorbitoides. Stratigraphische Bemerkungen.

Schrifttum.

Vorwort.

Es wird heute von keiner Seite bezweifelt, daß Großforaminiferen zu jenen Organismen gehören, bei welchen, bedingt durch ihren komplizierten Bau, eine relativ rasche Veränderung bestimmter Merkmale oder Merkmalsgruppen möglich ist, weshalb sie sich für die Charakterisierung bestimmter Zonen eignen können. Eine derartige Verwendung ist aber nur dort möglich, wo durch morphologisch-genetische Studien die entsprechenden Unterlagen erarbeitet wurden. Dann allerdings können Großforaminiferen ein wesentliches Hilfsmittel in der Stratigraphie sein (vergl. O. Renz und H. Küpper, 1946).

Bei allen morphologischen Studien hat sich bisher ein Verfahren bewährt, welches zusammengehörige Formtypen in einer Artengruppe (bzw. Untergattung oder Gattung) vereinigte und das Auftreten von Angehörigen derartiger Gruppen in verschiedenen Zonen eines Profils verfolgte. Bei Großforaminiferen, mit ihren zahlreichen Merkmalen, ist es aus arbeitstechnischen Gründen zweckmäßig, einem Merkmal eine taxonomische und damit systematische Vorzugsstellung einzuräumen. Durch Tan Sin Hok (1939) wurde im Rahmen von Studien über das Embryonale bei *Polylepidina*, *Orbitocyclina* und *Lepidorbitoides* darauf hingewiesen, daß auch bei *Lepidorbitoides* eine Evolution der Kammern im zentralen Gehäuse erfolgen dürfte, wie sie bei anderen Gruppen tertiärer Großforaminiferen schon erkannt wurde. Wir bezeichnen jene Serie von Mediankammern, die sich unmittelbar an die Embryonalkammern legen, als den Nepiont. Es hat sich gezeigt, daß die Gestalt der Embryonalkammern und des Nepionts, im gerichteten horizontalen Schliff erkennbar, bei einigen Gruppen von Großforaminiferen die systematisch am besten zu beurteilenden Kriterien darstellen. Sie mögen auch Gegenstand der folgenden Betrachtungen sein. Gegenüber den Merkmalen im Nepiont treten andere Merkmale, z. B. Stolonensystem bei den Mediankammern, Form der Lateralkammern, Bau der Pfeiler in dem lateralen Gehäuse usw., an Bedeutung zurück, wobei Studien über Stolonen insofern eine Einengung erfahren, da letztere wegen ihrer Kleinheit öfter einer Unterkristallisation unterliegen, als die zentralen Kammern.

Bei Studien, die der Verfasser gemeinsam mit Dr. K. Küpper 1952 und 1953 in der Oberkreide des Gebietes Guttaring—Klein-St. Paul durchführte, gelang es 4 Niveaus mit Orbitoiden nachzuweisen, die sowohl methodische als auch stratigraphische Erkenntnisse brachten und von allgemeinerer Bedeutung sind, weshalb der Verfasser eine gesonderte Darstellung für vertretbar hält.

Über das Auftreten von *Pseudorbitoides* und *Lepidorbitoides* im Gebiet von Guttaring—Klein-St. Paul (Kärnten).

1. In der Foraminiferenfauna von Silberegg SW von Guttaring (siehe Papp und Küpper, 1953d) tritt gemeinsam mit *Orbitoides tissoti* Schlumberger, *O. tissoti minima* Vredenburg und *Siderolites vidali* Douville eine Form auf die, als *Pseudorbitoides longispiralis* Papp und Küpper beschrieben wurde. Bei dieser Art ist der Deuteroconch annähernd gleich groß wie der Protoconch, es tritt eine Hauptauxiliarkammer auf, von der eine Spirale von mehr als 30 größeren Kammern ausgeht, die den größeren Teil der Median-schichte einnimmt. Äußere Ähnlichkeiten, die diese Art mit *Siderolites vidali* hat, wurden schon bei Papp und Küpper, 1954b, erwähnt, ebenso die Tatsache, daß sie einen sehr primitiven Typus innerhalb der Gattung *Pseudorbitoides* darstellt (siehe Fig. 1).

2. In einem aufgelassenen Steinbruch der Wietersdorfer Zementfabrik, auf dem Pembergerriegel, oberhalb der Bergstation des Schrägaufzuges, befindet sich ein weiteres Vorkommen, aus dem gutes Material vorliegt. An Großforaminiferen wurden außer *Orbitoides tissoti tissoti* Schlumberger, *Orbitoides media media* d'Archiac, *Siderolites vidali* Douville auch Formen beobachtet, die dem Typus von *Pseudorbitoides trechmanni* Douville (siehe Fig. 2) sehr nahe kommen. Wir beobachten, daß sich an den kugeligen Protoconch und den etwas größeren Deuteroconch eine Hauptauxiliarkammer anlegt, von der eine Spirale von 11 größeren Kammern ausgeht. Die Zahl der Spiralkammern stimmt mit dem des Typusexemplars bei Douville, 1923, S. 369, Fig. 1, überein, ebenso die Form der Lateral-kammern im senkrechten Schnitt. Verschieden ist die Windung der Spirale, die bei unseren Exemplaren die Embryonalkammern bei gleicher Zahl der Zellen weniger weit umgreift, sie nimmt nur einen Umgang ein, während sie beim Typus Douville 1·4 Umgänge erreicht. Da wir ohne neuerlicher Untersuchung des Originalmaterials keine Entscheidung über den Wert dieser Beobachtung treffen können¹⁾, wollen wir unsere Art als *Pseudorbitoides cf. trechmanni* Douville bezeichnen. Sie unterscheidet sich von *Pseudorbitoides longispiralis* durch Verkürzung der spiralen Kammerreihe. Form der Median- und Lateral-kammern ebenso die Anordnung der Pfeiler sind gleich.

Außer den genannten Formen treten Exemplare auf, bei welchen von der Hauptauxiliarkammer im entgegengesetzten Sinn der Windung der Hauptspirale ein bis drei Kammern am Deuteroconch angelegt werden (Fig. 3, 4). Derartige Exemplare sind als neue Unterart aufzufassen, zumal ihnen eine gewisse systematisch-genetische Bedeutung zukommt.

Lepidorbitoides minima pembergeri n. ssp.

Holo-Typus: Fig. 4, Schliff Nr. P. 1120.

Derivatio nominis: Nach dem Gehöft Pemberger bei Klein-St. Paul (Kärnten).

¹⁾ Leider gelang es bisher nicht, das Originalmaterial von *P. trechmanni* aufzufinden.

Stratum typicum: Campan.

Locus typicus: Nördlich Pumberger, Steinbruch am Pumbergerriegel (siehe oben).

Diagnose: Entspricht *Lepidorbitoides minima* Douville weitgehend, von der Hauptauxiliarkammer gehen aber nicht zwei gleich lange Spiralen aus, sondern eine Hauptspirale mit 7—11 größeren Kammern und eine Nebenspirale mit 1—3 kleineren Kammern.

Beschreibung: Das Gehäuse ist linsenförmig, mit einem Durchmesser von 3—4 mm, selten größer. Auf der Außenseite ist ein feines Netzwerk der Lateralkammern und Pfeiler zu sehen, wobei sich die Pfeiler in ihrem Umriß von den Kammern nicht in der Form, sondern nur durch die Farbe des Kalzits unterscheiden. An den Pfeilern sind oberflächlich sehr feine radiäre Furchen zu beobachten.

Im waagrechten Schnitt sind Protoconch und Deuteroconch deutlich ausgebildet, welchen eine Hauptauxiliarkammer anliegt. Von dieser geht eine Spirale von 7—11 größeren Kammern aus (Hauptspirale), außerdem in entgegengesetzter Richtung eine zweite Spirale (Nebenspirale) mit einer Kammer (Fig. 3) bis 3 Kammern (Fig. 4). Die Medianschicht zeigt ein Netzwerk von rundlichen Kammern.

Im senkrechten Schnitt beobachten wir niedrige rechteckige Lateralkammern, die vom Zentrum nach außen länger werden. Die Medianschicht ist schmal, in ihrer Randpartie tritt keine Verdoppelung der Kammern wie beim typischen *P. trechmanni* Douville ein.

Systematische Stellung: Eine morphologisch-genetische Auswertung der Verhältnisse im Nepiont von *L. minima pumbergeri* n. ssp. zeigt einen Übergang von einspiraligen Formen wie *Pseudorbitoides trechmanni* zu Formen mit 2 Spiralen, die als „*Orbitocyclina*“ bezeichnet wurden und im folgenden näher zu charakterisieren sind.

Stratigraphische Stellung: In den Gesteinen mit *Lepidorbitoides minima pumbergeri* konnten auch Bivalven gefunden werden. Herrn Prof. Dr. O. Kühn verdanken wir folgende Bestimmung:

Radiolites cf. angeiodes (Lapeirouse), Vorkommen im Campan.

Neithea substristicostata d'Orbigny, Vorkommen im Campan der Gosau, Cognac usw. Maastricht der Fruska-Gora.

Wir schließen aus dem Vorkommen von *Radiolites cf. angeiodes* (Lapeirouse), daß diese Schichten dem Campan angehören, ebenso die darunterliegenden Vorkommen von Silberegg (siehe Papp und Küpper, 1953 d).

3. Am Waldrand nördlich des Gehöftes Pumberger kommt in Sandsteinen neben *Siderolites ? vidali* Douville eine zweispiralige Form vor, die mit *Lepidorbitoides minima minima* Douville weitgehend übereinstimmt. An einem kugeligen Protoconch und einem wenig größeren Deuteroconch liegt eine Hauptauxiliarkammer, von der eine Hauptspirale mit 4 größeren Kammern dem Protoconch entlang zieht. Eine zweite Spirale mit etwas kleineren Kammern, zeigt in entgegengesetzter Richtung, liegt dem Deuteroconch an und kann 3—6 Kammern haben (Fig. 5). Der Charakter des Gehäuses ist in den übrigen

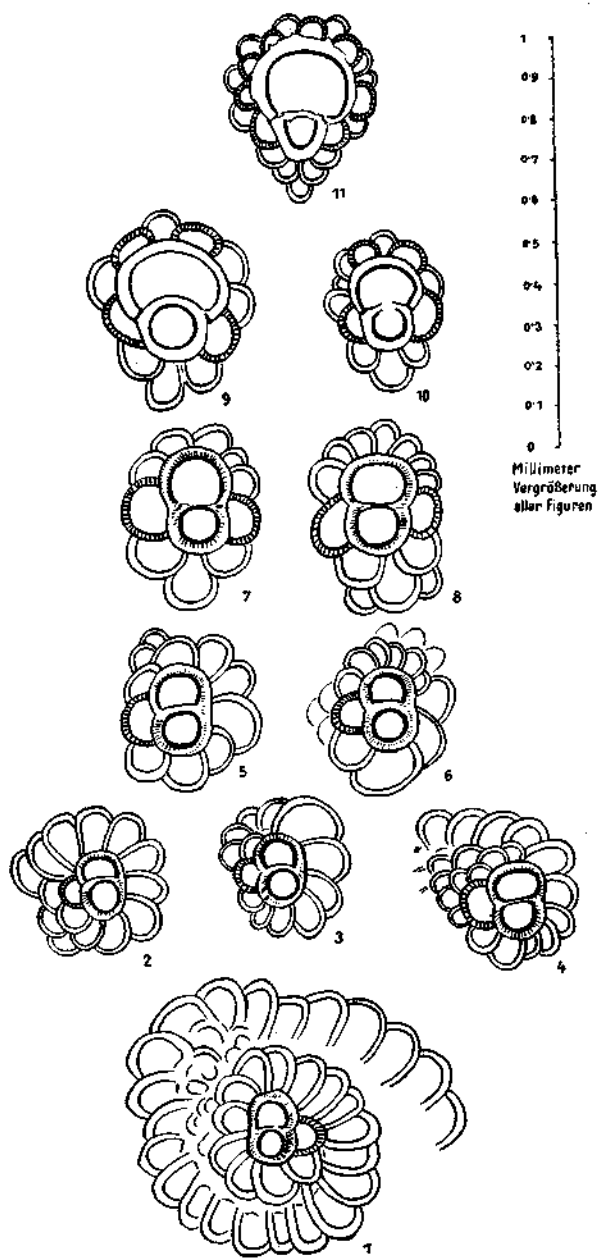


Abb. 1.

Merkmale jenem von *Lepidorbitoides minima pembergeri* n. ssp. sehr ähnlich.

Derartige zweispirale Formen wurden als „*Orbitocyclina*“ Vaughan, 1929, bezeichnet. Unsere Exemplare (siehe Fig. 5) stimmen weitgehend mit den bei Vaughan, 1929, Taf. 22, Fig. 3, als „*Orbitocyclina*“ *minima* abgebildeten Exemplaren überein. Wir konnten allerdings schon darauf hinweisen, daß sich *Orbitocyclina* in die Phylogenie von *Lepidorbitoides* einfügt, weshalb wir die von Douville gewählte Bezeichnung *Lepidorbitoides minima* vorziehen. Es bleibt zu erwähnen, daß diese Art auch im Flysch des Wienerwaldes am Bisamberg, nördlich Wien, vorkommt (Fig. 6).

4. In Sandsteinen bei dem Gehöft Pemberger wurden von Papp und Küpper, 1953b, eine reichere Fauna von Großforaminiferen beschrieben. Es treten hier folgende Arten auf:

Orbitoides tissoti tissoti Schlumberger (sehr selten).

Orbitoides aff. tissoti minima Vredenburg.

Orbitoides media media d'Archiac.

Orbitoides jaegeri Papp und Küpper.

Orbitoides media megaliformis Papp und Küpper.

Lepidorbitoides bisambergensis Jäger.

In diesem Zusammenhang möge vor allem *Lepidorbitoides bisambergensis* Jäger hervorgehoben sein, bei welchem wir einen kugligen Protoconch, einen deutlichen größeren Deuteroconch beobachten mit 2 Hauptauxiliarkammern, von welchen insgesamt 4 Spiralen ausgehen. Auch diese Form kommt im Wienerwald vor. Sie stellt die sinngemäße Weiterentwicklung der im Liegenden auftretenden Art *Lepidorbitoides minima minima* Douville dar. Es bleibt zu bemerken, daß auch diese Form als eigene Gattung „*Orbitocyclinoides*“ Brönnimann, 1944, aufgefaßt wurde. Auch sie fügt sich in die Reihe *Pseudorbitoides-Lepidorbitoides* ein.

Im Niveau von *Lepidorbitoides bisambergensis* wurden 2 Exemplare von *Siderolites calcitrapidoides* Lamarck beobachtet (siehe Papp und Küpper, 1954b). *Siderolites vidali* Douville wurde trotz aufmerksamer Suche bisher nicht gefunden.

5. Im Hangenden dieser Schichten befinden sich Tone mit reicher Kleinforaminiferenfauna, ohne Großforaminiferen, deren Alter als Unter-Maastricht (siehe Papp und Küpper, 1953a) gedeutet wurde.

Bemerkungen über die weitere Entwicklung von *Lepidorbitoides*.

Im Gebiet von Guttaring—Klein-St. Paul liegen keine jüngeren Orbitoidenfaunen vor, wohl aber aus anderen Gebieten der Gosau und aus dem Flysch. Wir beobachten hier *Lepidorbitoides minor* (Schlumberger) gemeinsam mit Formen die zur Gruppe des *Orbitoides apiculata* Schlumberger zählen. *Lepidorbitoides minor* (Schlumberger) stellt die sinngemäße Weiterentwicklung von *Lepidorbitoides bisambergensis* dar, der Deuteroconch ist gegenüber dem Protoconch bedeutend größer, außer den beiden Hauptauxiliarkammern treten am Deuteroconch noch zwei Nebenausiliarkammern

hinzu, mit insgesamt 8 Spiralen im Nepiont. Diese Form kommt auch in Maastricht (Niederlande) vor und bezeichnet das Untere Maastricht (siehe Fig. 9, 10). Hier ist *Siderolites calcitrapidoide* Lamark häufig und typisch.

Als jüngste Art muß *Lepidorbitoides socialis* (Leymerie) gelten, die mit hochentwickelten Orbitoiden vergesellschaftet ist. Gegenüber *Lepidorbitoides minor* Schlumberger tritt eine Verdoppelung der Auxiliarkammern ein, zu den beiden Hauptauxiliarkammern kommen an dem bedeutend vergrößerten Deuteroconch 6 Nebenauxiliarkammern. Die Zahl der Spiralen im Nepiont beträgt 16. Somit dürfte die von Tan Sin Hok angedeutete Möglichkeit, die Entwicklung der Embryonalkammern und der Kammern im Nepiont für eine stratigraphische Gliederung auszuwerten, in idealer Weise bestätigt sein. Die theoretische Voraussetzung, daß die Nebenauxiliarkammern durch Stolonen mit dem Deuteroconch in Verbindung sind, fand ebenfalls ihre Bestätigung (siehe Papp und Küpper, 1953 c).

Bemerkungen zur Abgrenzung der Gattung Pseudorbitoides und Lepidorbitoides.

Mit der Erkenntnis, daß die ursprünglich als Gattung bezeichnete Formen von *Orbitocyclina* und *Orbitocyclinoide* Stadien in der Phylogenie von *Lepidorbitoides* darstellen, wird ihr Wert sehr problematisch. Will man sie als Gattung aufrechterhalten so würden auch *Lepidorbitoides minor* und *L. socialis* verschiedenen Gattungen angehören. Das Auftreten von Nebenauxiliarkammern im Nepiont ist bei verschiedenen Gruppen von Großforaminiferen nicht ausschlaggebend für eine generische Trennung, es müssen zusätzliche Unterschiede im Gehäusebau hinzukommen. Die Unterschiede im Gehäuse sind in der geschilderten Reihe *Pseudorbitoides-Lepidorbitoides* nur spezifisch. Deshalb betrachten wir, ebenso wie Cushman, 1948, *Orbitocyclina* und *Orbitocyclinoide* als Synonym mit *Lepidorbitoides*.

Lepidorbitoides minima Douville hat eine Hauptauxiliarkammer und 2 Spiralen von Kammern im Nepiont, wobei die Hauptspirale nur den Protoconch umfaßt. *Pseudorbitoides* hat nur eine Spirale größerer Kammern in der Medianschichte. Durch die Kenntnis der hier neu beschriebenen Form mit einer Hauptauxiliarkammer einer Hauptspirale mit größeren Kammern, die auch den Deuteroconch umfaßt und einer kurzen Serie kleiner Kammern am Deuteroconch, wird die Verbindung zwischen zwei spiraligen primitiven Arten der Gattung *Lepidorbitoides* und einspiraligen Arten mit kurzer Hauptspirale, die einen spezialisierteren Typus innerhalb der Gattung *Pseudorbitoides* darstellen, gezeigt. Damit wird die Definition einer Grenze zwischen *Pseudorbitoides* und *Lepidorbitoides* neuerlich zur Diskussion zu stellen sein. Nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse dieser Frage wäre eine Differentialdiagnose in folgender Weise möglich:

Pseudorbitoides H. Douville, 1902.

Genotypus: *Pseudorbitoides trechmanni* Douville

Nepiont mit einer Hauptauxiliarkammer, von der eine Spirale größerer Kammern (Hauptspirale) ausgeht.

Lepidorbitoides Silvestri, 1907.

Genotypus: *Lepidorbitoides socialis* (Leymerie) [Orbitolites].

Nepiont mit einer oder mehr Auxiliarkammern, von welchen zwei oder mehr Spiralen ausgehen.

Wie schon angedeutet, wird auch durch diese Definition eine künstliche Grenze innerhalb der hier geschilderten Reihe *Pseudorbitoides-Lepidorbitoides* definiert, es begegnet aber jeder andere Versuch einer Unterteilung den gleichen Schwierigkeiten. Andererseits sind die Unterschiede in der Entwicklung des Nepionts und der Embryonalkammern zwischen *Pseudorbitoides longispiralis* und *Lepidorbitoides socialis* groß genug, um vorläufig noch zwei Gattungen aufrechtzuhalten.

Allgemein wird die Gattung *Lepidorbitoides* in die Unterfamilie Lepidocycliniinae gestellt, bei Cushman, 1948, wird die Gattung *Pseudorbitoides* in die Unterfamilie Pseudorbitoidinae gerechnet. Es wird bei der engen morphologisch-genetischen Beziehung zwischen *Pseudorbitoides* und *Lepidorbitoides* daher zweckmäßig sein, auch *Lepidorbitoides* in die Unterfamilie Pseudorbitoidinae zu stellen, zumal die Entwicklung der Lepidocycliniinae sicher aus anderen Foraminiferen erfolgte, als jene von *Pseudorbitoides* und *Lepidorbitoides*. Offen bleibt aber die Stellung der Unterfamilie der Pseudorbitoidinae, die mit verschiedenen anderen kretazischen Großforaminiferen eine gewisse äußere Ähnlichkeit hat.

Stratigraphische Bemerkungen.

Innerhalb der geschilderten Reihe können folgende Entwicklungstendenzen beobachtet werden:

1. Verkürzung der Hauptspirale.
2. Vermehrung der Spiralen.
3. Vermehrung der Auxiliarkammern.
4. Vergrößerung des Deuteroconchs gegenüber dem Protoconch.

Pseudorbitoides cf. *trechmanni* und *Lepidorbitoides minima pembergeri* stammen noch aus Schichten des Campan.

Im Profil von Guttaring—Klein-St. Paul folgen Schichten des Untermaastricht erst über dem Niveau mit *Lepidorbitoides bisambergensis*.

Erst *Lepidorbitoides minor* vergesellschaftet mit verschiedenen Formen aus der Gruppe des *Orbitoides apiculata* würden in Maastricht (Niederlande) ebenso wie in den Alpen die Stufe des Maastricht bezeichnen.

Daraus ergibt sich, daß *Orbitoides* und *Pseudorbitoides* schon im Campan erscheinen. Die Zonen mit *Lepidorbitoides minima* Douville und *L. bisambergensis* Jäger sind, nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse in dem Orbitoiden-Senon Österreichs, ebenfalls noch in das Campan zu rechnen. Im folgenden mögen auf einer Tabelle die wichtigsten stratigraphischen Daten für eine Gliederung des orbitoidenführenden Senons auf Grund der geschilderten Reihe zusammengestellt werden.

		<i>P. longispiralis</i>	<i>P. trechmanni</i>	<i>L. minima pembergeri</i>	<i>L. minima minima</i>	<i>L. bisembergensis</i>	<i>L. minor</i>	<i>L. socialis</i>	<i>O. tessoti s. l.</i>	<i>O. media s. l.</i>	<i>O. apiculata s. l.</i>	<i>Omphalocyclus macropor.</i>	<i>Siderolites vidali</i>	<i>Sid. coltrapidoides</i>	Fundorte
Orbitoiden-Senon	Maastricht														Gensac (Frankreich) Fruska-Gora
															Maastricht (Niederlande) Flysch bei Wien, Gosau bei Grünbach
	Campan														Flysch bei Wien Sandsteine Pumberger (Kärnten)
					?										Flysch bei Wien Nördl. Pumberger
															Steinbruch Pumberger- Riegel
															Silbereg (Kärnten)

Mit den auf vorstehender Tabelle ausgeschiedenen Niveaus sind die Gliederungsmöglichkeiten, die sich durch die Phylogenie von *Pseudorbitoides* bieten, noch nicht erschöpft. So wäre das Erfassen einer Form zwischen *P. longispiralis* und *P. trechmanni* zu erwarten, die dem *Pseudorbitoides ariyalurensis* Rao ähnlich sein könnte. Die Orbitoiden ihrerseits lassen eine weitere Aufgliederung des Niveaus mit *Lepidorbitoides minor* erwarten usw. Die Methodik derartiger Untersuchungen gewinnt dadurch erhöhte Bedeutung, weil ihre Ergebnisse für regionale Parallelisierung herangezogen werden können.

Literatur.

- Brönnimann, P., 1944, Ein neues Subgenus von *Orbitocyclus* aus Iran nebst Bemerkungen über *Helicolepidina* Tobler und verwandte Formen. Schweiz. Pal. Abh., 64, Basel.
- Cushman, J. A., 1948: Foraminifera, their classification and economic use. Cambridge (Mass.) Harvard University Press.
- Douville, H., 1923, Les Orbitoides et leur evolution en Amerique. Soc. geol. France, 4. Ser. 23, Paris.
- Douville, H., 1902, Distributions des Orbitolites et des Orbitoides dans la Craye du Sud-Ouest. Soc. geol. France IV., Ser. II., Paris.
- Papp, A. und Küpper, K., 1953 a, Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten, Österreich). I. Über Globotruncanen südlich Pumberger bei Klein St. Paul. Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien.

- Papp, A. und K ü p p e r, K., 1953 b, Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten, Österreich). II. Orbitoiden aus Sandsteinen von Pemberg bei Klein St. Paul. Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien.
- Papp, A. und K ü p p e r, K., 1953 c, Über Stolonen von Auxiliarkammern bei Orbitoides und Lepidorbitoides. Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien.
- Papp, A. und K ü p p e r, K., 1953 d, Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten, Österreich). III. Foraminiferen aus dem Campan von Silbereg. Sitzber. Ak. d. Wiss. Wien.
- Reuz, O. und K ü p p e r, H., 1946, Über morphogenetische Untersuchungen an Großforaminiferen. Ber. schweiz. paläont. Ges. in Ecolg. geol. Helvetia 39, Nr. 2, Basel.
- Tan Sin Hok, 1939, On Polylepidina, Orbitocyclina and Lepidorbitoides. Ing. in Nederl. Indien Nr. 5.
- Vaughan, T. H., 1929, Species of Orbitocyclina, a genus of American Orbitoid Foraminifera from the upper Cretaceous of Mexiko and Louisiana. Jour. of Paleont. 3, Menasha, Wisconsin.
- Vaughan, T. H., 1929, Actinosiphon semnesi a new genus and species of Orbital Foraminifera, and Pseudorbitoides trechmanni H. Duoville. Journ. of Paläontol. 3, Menasha, Wisconsin.

Erläuterungen zu Abb. 1 auf Seite 165.

Zusammenstellung der Embryonalkammern und der Kammern im Nepiont bei einigen Arten von Pseudorbitoides und Lepidorbitoides in Europa.

Fig. 1. *Pseudorbitoides longispiralis* Papp und K ü p p e r Campan, Silbereg.

Fig. 2. *Pseudorbitoides* cf. *trechmanni* Douville Campan, Pembergerriegel (Steinbruch).

Fig. 3. *Lepidorbitoides minima pembergeri* n. ssp. Primitives Exemplar mit einer Haut-auxiliarkammer und einer Kammer in der Nebenspirale. Campan, Pembergerriegel, Steinbruch.

Fig. 4. *Lepidorbitoides minima pembergeri* n. ssp. Typisches Exemplar mit 3 Kammern in der Nebenspirale. Campan, Pembergerriegel, Steinbruch.

Fig. 5. *Lepidorbitoides minima minima* Douville. Exemplar mit großen Kammern in der Nebenspirale. Campan, N. Pemberg, am Waldrand.

Fig. 6. *Lepidorbitoides minima minima* Douville. Exemplar mit kleinen Kammern in der Nebenspirale. Campan, Flysch Bisamberg nördl. Wien.

Fig. 7, 8. *Lepidorbitoides bisambergensis* J ä g e r. Campan, Sandstein bei Pemberg.

Fig. 9, 10. *Lepidorbitoides minor* (Schlumberger). Maastricht (Niederland).

Fig. 11. *Lepidorbitoides socialis* (Leymerie). Maastricht, Gensac (Frankreich), aus Tan Sin Hok, 1939, Taf. 1, Fig. 6, umgezeichnet.

(Die Auxiliarkammern wurden bei allen Figuren, zur auffälligeren Charakteristik, schraffiert.)

W. Klaus, Braunkohlen-Palynologie einiger weststeirischer Lagerstätten. (Vorläufiger Bericht.)

Seit 1952 werden an der Geologischen Bundesanstalt laufend sporenanalytische Untersuchungen der Braunkohlenflöze Köflach-Karlschacht, Zangtal und Piberstein-Lankowitz durchgeführt. Zu Feinstratigraphie und Flözparallelisierungen im weststeirischen Tertiär werden die wesentlichen Sporensukzessionen in einem Standardprofil in vertikaler Abfolge eingeordnet. Als vorläufigen Beitrag zur Alterseinstufung der Kohlenvorkommen werden die Köflacher und Zangtaler Durchschnittsspektren Analyseergebnissen des Unter-Torton und Ober-Helvet gegenübergestellt.

Spezielle Probleme der Feingliederung von mächtigeren Kohlenvorkommen, Flözparallelisierungen bei schwierigen und unklaren Lagerungsverhältnissen, Sicherung der Horizontbeständigkeit von Streckenvortrieben im Tiefbau, Bestimmung von Sprunghöhen und weitere