

Eine andere aus dem Mitteleozän beschriebene Form — um nur wenige herauszugreifen — die öfter in wenigen Exemplaren auftritt, ist *Bolivina capdevilensis* CUSHM. u. BERM. var. *gortanii* SELLI. Die nicht selten in wenigen Exemplaren vertretene *Cyclammina* steht der mitteleozänen *Cyclammina amplexens* GRZYB. nahe.

Auf Grund der zahlreichen Truncorotalien, die nach oben abnehmen und dem hohen Einsetzen der Hantkenina kann man mit einiger Wahrscheinlichkeit auf tiefes Mitteleozän schließen. Wesentliches Gewicht bezüglich der Einstufung kommt den Nummuliten zu (siehe den Beitrag von A. PAPP).

#### Einige Literaturhinweise

- ABERER, F. und BRAUMÜLLER, E.: Über Helvetikum und Flysch im Raume nördlich Salzburg. Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 49, 1958.
- BOLLI, H. M.: Planctonic Foraminifera as Index Fossils in Trinidad. Ecl. geol. Herv., Vol. 52, Basel 1959.
- DZOLYNSKI, S., KSIĄZKIEWICZ, M. und KUENEN, Ph. H.: Turbidites in flysch of the Polish Carpathian Mountains. Bull. of the geolog. Soc. of America, Vol. 70, 1959.
- GLAESSNER, M. F.: Studien über Foraminiferen aus der Kreide und dem Tertiär des Kaukasus. Problems of Paleontology, Moscow 1937.
- GÖTZINGER, G.: Die Flyschzone. — In: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Wien, Geol. B.-Anst., Wien 1954.
- LOEBLICH, A. R. und TAPPAN, H.: Correlation of the Gulf and Atlantic coastal plain paleocene and lower eocene formations by means of planctonic Foraminifera. Journ. of Pal., Vol. 31, Nr. 6, Tulsa 1957.
- NOTH, R.: Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteils an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. Geol. B.-Anst., Wien 1951.
- NUTALL, W. L. F.: Eocene Foraminifera from Mexico. Journ. of Pal., Vol. 4, Nr. 3, Tulsa 1930.
- PREY, S.: Ergebnisse der bisherigen Forschungen über das Molassefenster von Rogatsboden. Jahrb. Geol. B.-Anst., Bd. 100, Wien 1957.
- VASÍČEK, M.: Conditions of the Origin of Tegel, Schlier and Flysch and the Problem of their Stratigraphy. Sborn. Ústř. Ústavu geol., Sv. XX, Praha 1953.

### 6. Vorläufige Mitteilungen über ökologische Untersuchungen der Kleinforaminiferen aus dem Übergangsbereich Kalk-Flyschfazies

#### Tentative Information concerning Ecologic Studies on Mikroforaminifera from the Transitional Zone Limestone — Flysch Facies

VON KLAUS GOHRBANDT

(Tafel VI, Fig. a, b, c)

#### Zusammenfassung

Die Kleinforaminiferenfauna aus 52 Mergelproben von dem Übergangsbereich zwischen Kalk- und Flyschfazies und dem überlagernden Flysch in der Umgebung von Triest wurde untersucht, um einen Hinweis auf die Bildungstiefe der Flyschsedimente zu erhalten. Die quantitativen bathymetrischen Ergebnisse wurden mittels des Verhältnisses planktonische/benthonische Foraminiferen in den Faunen gewonnen. Mergellagen im obersten Teil der Kalkserie in einigen Profilen (Faccanoni und Obelisco-Terstenico) ergaben die gleiche, an planktonischen Foraminiferen reiche Fauna wie in den über den Kalken folgenden Mergeln. Da für Mergel mit einem so hohen Prozentgehalt an planktonischen Forami-

feren eine Ablagerung in einer Wassertiefe von 700 bis 1200 m anzunehmen wäre, kann die Gegenwart von Kalken bei einigen der Profile oberhalb der tiefsten Mergellage als Umlagerung durch subaquatische Abrutschung erklärt werden. Außerdem treten schon in einem Teil der Proben aus dem Mergel die für den Flysch charakteristischen sandschaligen Foraminiferen auf. Da im Flysch ebenfalls Proben mit einem Reichtum an planktonischen Foraminiferen wie im liegenden Mergel auftreten, dürfte in diesem Bereich keine wesentliche bathymetrische Änderung stattgefunden haben. Der zahlenmäßig geringe Gehalt an planktonischen Foraminiferen in einem Teil der Proben aus dem Flysch im Vergleich zu den Proben aus dem Übergangsmergel und die Zunahme an benthonischer Fauna dürfte auf abweichende Lebensbedingungen zurückzuführen sein. Darauf weist ebenfalls das reiche Auftreten der Flyschsandschaler hin.

### S u m m a r y

The microforaminifera of 52 marl samples from the transition zone between limestone and Flysch facies and from the overlying Flysch exposed in the vicinity of Trieste were studied in an attempt to obtain some clues on the depositional depth of the Flysch sediments. The quantitative bathymetric results were arrived at by establishing the ratio between planktonic and benthonic foraminifera in the faunas. In some of the sections studied (Faccanoni and Obelisco-Terstenico) a fauna, rich in planktonic foraminifera, which occurs in the „transitional“ marls overlying the limestones, was also observed in marly layers within the uppermost part of the limestone. Since marls with such high percentage of planktonic foraminifera are believed to have been deposited at a water depth of about 700—1200 meters, the presence of limestones above the lowermost marl layer, in some of the sections, could be explained by emplacement through subaquatic sliding. The occasional and later gradual appearance of arenaceous forms (typical of Flysch deposits) in the „transitional“ marls, as well as the continuing relative abundance of planktonic foraminifera in the overlying Flysch, suggest that no essential bathymetric change seems to have taken place during deposition of these two units. The numerically lower contents of planktonic forms in the Flysch samples, as compared to samples of the „transitional“ marls, and the increase in benthonic fauna may be due to different bionomic conditions. This is also indicated by the relative abundance of the arenaceous forms, which are so typical of Flysch deposits.

### E i n f ü h r e n d e B e m e r k u n g e n

Anlässlich der von einer österreichischen Geologengruppe im Herbst 1959 durchgeführten Exkursion in die Umgebung von Triest wurden von Dr. K. KOLLMANN insgesamt 52 Mergelproben für eine mikropaläontologische Bearbeitung aufgesammelt. Es handelt sich hierbei um Probenmaterial aus 5 Profilserien aus dem Übergangsbereich von der Kalkfazies in die Flyschfazies und um 10 Einzelproben aus dem Flyschbereich. Dieser Wechsel der Fazies hat sich in der Umgebung von Triest im unteren Lutet vollzogen, wie es die Untersuchung der Großforaminiferenfauna ergeben hat (PAPP, 1960). Diesem Ergebnis schließt sich ebenfalls die stratigraphische Auswertung der Kleinforaminiferenfauna an (PREY, 1960). Dem Verf. wurde die ökologische Auswertung der Kleinforaminiferenfauna übertragen, um einen Hinweis auf die bathymetrische Entwicklung bei dem Übergang von der Kalk- in die Flyschfazies zu erhalten. Bevor jedoch

näher auf die Untersuchungsergebnisse eingegangen wird, soll an dieser Stelle Herrn Dr. K. KOLLMANN für regen Gedankenaustausch gedankt werden.

Die Ergebnisse der bisherigen Bearbeitung sollen an Hand des Profils Facanoni aufgezeigt werden, wobei es sich als notwendig herausgestellt hat, daß ebenfalls die Resultate der weiteren Proben zur vollständigen Darstellung berücksichtigt werden müssen. Für die im folgenden näher ausgeführten, statistischen Auswertungen wurde lediglich der Faunengehalt der Mittelfraktion (0,5 bis 0,2 mm  $\varnothing$ ) berücksichtigt, da die Grobfraktion ( $> 0,5$  mm  $\varnothing$ ) nur vereinzelt Foraminiferen enthält, in der Feinstfraktion (0,2—0,1 mm  $\varnothing$ ) hingegen nur juvenile Exemplare aufgefunden wurden. Der gesamte Faunengehalt einer einzigen Aussuschale (4,5 cm  $\times$  8,5 cm) wurde jeweils ausgewertet.

In allen Proben sind planktonische Foraminiferen, zum Teil in beträchtlicher Menge vorhanden. Schon von älteren Bearbeitern (SCHUBERT, 1904 a, b; LIEBUS, 1911, 1914) ist dieser Reichtum für die im Hangenden der Kalke lagernde Mergelserie in Istrien und Dalmatien festgestellt worden und sie wurde deshalb als Bildung in beträchtlicher Tiefe betrachtet, wobei sie vor allem als Äquivalent des rezenten Globigerinenschlammes, also als Tiefseeablagerung, gedeutet wurde. Da einige jüngere Untersuchungen an den Küstenregionen Amerikas gezeigt haben, daß sich auf Grund des Verhältnisses Plankton/Benthos in Sedimenten tatsächlich quantitative Hinweise auf deren Bildungstiefe erzielen lassen, soll in den folgenden Ausführungen das Schwergewicht auf die Anwendung dieser Methode gelegt werden. Es wurden lediglich die Ergebnisse von Untersuchungen an rezenten Sedimenten berücksichtigt, um möglichst genaue Unterlagen zu erhalten.

Für diese Schichtfolge Kalkserie-Übergangsmergel-Flysch dürften „open-sea conditions“ sicher anzunehmen sein. Darauf weist einerseits die sehr planktonreiche Ausbildung der Übergangsmergel hin. Ein derartiger Reichtum an planktonischen Foraminiferen ist nur bei einer Bildung dieser Mergel während freier Zirkulation der Wassermassen des offenen Ozeans möglich. Andererseits spricht die generelle geotektonische Lage des südalpin-dinarischen Flysches für eine Ablagerung in einem Geosynklinaltrog, so daß eine Bildung dieser Sedimente während „open-sea conditions“ wohl anzunehmen ist.

Bei den aufgefundenen Faunengesellschaften handelt es sich um Thanatocoenosen, wobei die benthonischen und planktonischen Bestandteile der Fauna zwei verschiedenen Biotopen angehören. Die planktonischen Formen leben freischwebend im Wasser und ihre leichten Schälchen sinken erst nach dem Absterben zu Boden. Es konnte von PHLEGER (1951, S. 69) beobachtet werden, daß die relative Häufigkeit der lebenden planktonischen Arten sehr ähnlich ihrer relativen Häufigkeit in den Sedimentproben ist, so daß in den entsprechenden Proben im generellen der Lebensraum der planktonischen Formen repräsentiert wird (SCHOTT, 1954), obwohl von PHLEGER (1951, S. 32) auch eine Verfrachtung der planktonischen Gehäuse über weitere Areale festgestellt wurde. Weitere Transporte aus dem ursprünglichen Biotop, wie z. B. bei den von CRICKMAY, LADD & HOFFMEISTER (1941) von den Fidschi-Inseln beschriebenen globigerinenreichen, in Küstennähe gebildeten Kalksteinen stellen Ausnahmefälle dar, die an besondere Bedingungen geknüpft sind. Ein weiteres Beispiel für derartige abweichende Bildungen stellt ferner das Profil „Martha's Vineyard“ (GRIMSDALE & MORKHOVEN, 1955) dar. Auch in diesem Fall dürfte der Reichtum von planktonischen Foraminiferen in Sedimenten, die nur in geringer Tiefe

abgelagert wurden, auf das Fehlen eines ausgeprägten Schelfbereiches zurückzuführen sein. Im allgemeinen sind aber globigerinreiche Sedimente Bildungen tieferen Wassers.

### Ergebnisse der Bearbeitung

Die tiefste Probe aus dem Profil Faccanoni (Tafel VI, Fig. a), 18 a, stammt aus einer Mergellage innerhalb der obersten Partien der brecciösen Kalke. Der überwiegende Teil der Foraminiferenfauna besteht aus planktonischen Formen der Gattungen *Globigerina*, *Globorotalia* und *Truncorotalia*. Die geringe Zahl von benthonischen Formen setzt sich vor allem aus diversen rotaliiden Genera zusammen. Auffällig ist der große Anteil von planktonischen Gehäusen (96%) an diesem Mergel innerhalb der Kalkserie, die auf Grund des Vorkommens von Alveolinen und Nummuliten eine Bildung in Küstennähe darstellt, während die Mergel wegen ihres Planktonreichtums — wie unten näher ausgeführt wird — eine Ablagerung in einer Tiefe von 700 bis 1200 m darstellen dürften. Demnach wären die Kalke als allochthon anzusehen, zumal die nächst höhere Probe (18 b) — dicht oberhalb der Oberkante der Kalkserie — einen gleichen Reichtum von planktonischen Foraminiferen aufweist (96%), wobei in geringer Zahl zusätzlich die für den Flysch charakteristischen agglutinierenden Foraminiferen, vor allem Vertreter der Genera *Rhabdammina*, *Cyclammina* und *Trochamminoides* hinzukommen. Die weiteren Proben aus dieser als Übergangsmergel (zwischen Kalk- und Flyschfazies) bezeichneten Serie zeigen im generellen die gleichen Ergebnisse. Auf eine Gleichsetzung der Mergellage im Kalk mit dem Übergangsmergel und eine tiefe Sedimentation der Mergel weist ebenfalls die Ostracodenfauna (KOLLMANN, 1960). Mit dem eigentlichen Flysch (Proben 18 i, j) setzt in diesem Profil vor allem eine Verarmung an Plankton und eine starke prozentuelle Zunahme an Flyschsandschalern ein.

Zur vollständigen Darstellung der bathymetrischen Verhältnisse muß ebenfalls das weitere Probenmaterial berücksichtigt werden.

Von zwei der studierten Profile liegen Handstücke von Kalken aus dem Liegenden von darin eingeschalteten Mergellagen vor. Diese liegenden Kalke besitzen die gleiche brecciöse Struktur wie die Kalke zwischen den Mergellagen und dem Übergangsmergel. Sowohl die Nummulitenkalke aus dem Liegenden der Knollenlage des Profils Obelisco-Terstenico als auch die Alveolinenkalke aus dem Liegenden der Mergellage des Profils Faccanoni enthalten nach der mikroskopischen Durchsicht lediglich reichlich Milioliden und untergeordnet diverse rotaliide Formen, jedoch keine planktonischen Foraminiferen. Demnach dürfte der Bildungsraum dieser Kalke nicht der gleiche sein wie der der darin eingeschalteten planktonreichen Mergellagen und der hangenden Übergangsmergel, ebenfalls mit einem Individuenreichtum von planktonischen Foraminiferen.

Das tiefste Schichtglied in mergeliger Ausbildung stellt die im Profil Obelisco-Terstenico und Prosecco aufgeschlossene Knollenlage dar. Die 3 aus diesem Bereich stammenden Proben enthalten eine Fauna, an deren Zusammensetzung mit 54% bzw. 26% planktonische Foraminiferen beteiligt sind (Taf. VI, Fig. b), wobei der arithmetische Mittelwert 40% beträgt. Der benthonische Anteil besteht zum überwiegenden Teil aus rotaliiden Formen der verschiedensten Gattungen und Arten. Nach LOWMAN (1949, S. 1956) ist diese reiche Entfaltung von Rotaliiden auf den „mid-continental shelf“-Bereich beschränkt. Mit Berücksichtigung des Plankton/Benthos-Verhältnisses (GRIMSDALE & MORKHOVEN, 1955) wäre

deshalb eine Bildung des Gesteins im äußeren Teil des mittleren Schelfbereiches anzunehmen (100—150 m). Da jedoch nach PAPP (1960) die im Profil Obelisco-Terstenico in der Knollenlage auftretenden Nummuliten umlagert sind, besteht die Möglichkeit, daß die aufgefundene Kleinforaminiferenfauna in den beiden Profilen ebenfalls allochthon ist.

Im Hangenden der Knollenlage folgt im Profil Obelisco-Terstenico ein geringmächtiges Mergelband, das von einer dünnen Kalkbank überlagert wird. Der Prozentgehalt an Plankton beträgt bei den beiden Proben aus diesem Mergel 84% und 96%. Der Schlämnrückstand der planktonreicheren Probe besteht nahezu zur Gänze aus Vertretern dieser Gruppe. Auf Grund dieser Tatsachen läßt sich feststellen, daß dieser Mergel in bedeutender Tiefe zur Ablagerung gelangt ist und sich somit ebenso wie die Mergellage im Profil Faccanoni bathymetrisch an die im Hangenden der Kalkserie folgenden Übergangsmergel anschließt. Es dürfte deshalb für ihn ebenfalls eine Bildung in einer Tiefe von 700 bis 1200 m anzunehmen sein (GRIMSDALE & MORKHOVEN, 1955).

Im Hangenden der Kalkfazies folgt die als Übergangsmergel bezeichnete Schichtserie. Hieraus liegen insgesamt 25 Proben vor, sodaß die gewonnenen Ergebnisse als gut gesichert gelten können. Wie aus Taf. VI, Fig. b zu ersehen ist, zeigen sie — mit Ausnahme von nur 3 Proben — eine enge Begrenzung ihres Planktongehaltes zwischen 70% und 100%. Der arithmetische Mittelwert liegt bei 80%. Da die Proben aus dem Übergangsmergel und dem Flyschbereich in Taf. VI, Fig. b in ihrer relativen Lage zueinander angeordnet sind, ist zu erkennen, daß sich innerhalb des Übergangsmergels keine bathymetrischen Änderungen vollzogen haben. Ferner besteht der Schlämnrückstand einiger Proben aus diesem Schichtglied nahezu zur Gänze aus planktonischen Foraminiferen, so daß sie als richtige Globigerinenmergel anzusprechen sind. Eine derartige Konzentration von planktonischen Foraminiferen ist von BE (1959) im Warmwasser des Golfstromes beobachtet worden. Wie vor allem von LOWMAN (1949) und BANDY (1956) gezeigt wurde, wächst im Golf von Mexiko vom Kontinentalabbruch ab nach außen zu der Prozentgehalt an Plankton sehr stark an und nimmt mit der Tiefe bedeutend zu. Von McGLASSON (1959) konnte ebenfalls an der pazifischen Küstenregion die Zunahme des Planktongehaltes mit der Entfernung von der Küste bestätigt werden, während von PHLEGER (1939, 1942) festgestellt wurde, daß im Atlantischen Ozean in Sedimentproben vom Kontinentalabbruch und von der Tiefseeregion Globigerinen vorherrschen. Von PHLEGER (1951) konnte erneut beobachtet werden, daß für die küsternen Wassermassen die große Häufigkeit von planktonischen Foraminiferen kennzeichnend ist und in Abhängigkeit davon die Totalpopulation von planktonischen Foraminiferen mit der Entfernung von der Küste und mit der Tiefe ansteigt (S. 67), während andererseits in einer Tiefe von weniger als 50 m nahezu keine dieser Formen mehr auftreten. Wie von PHLEGER (1954) festgestellt wurde, enthalten Proben aus küstennahen Schelfgebieten planktonische Foraminiferen nur vereinzelt und in sehr geringer Zahl. Nach BANDY (1954) beträgt der Prozentgehalt des Plankton in einer Tiefe von 40 m nur 10% und nimmt zur Küste hin stark ab. Wie GRIMSDALE & MORKHOVEN (1955) gezeigt haben, besteht ein kontinuierlicher Übergang im Planktongehalt von dem küstennahen Bereich bis in die Tiefseeregion. Demnach wären die Übergangsmergel in einen Tiefenbereich von 700 bis 1200 m einzuordnen. Auf eine beträchtliche Tiefe für die Sedimentation dieses Mergels weist ferner die Ostracodenfauna (KOLLMANN, 1960). Überdies ist auffällig, daß schon in dem Übergangsmergel die für den Flysch charakteristischen Sandschaler auftreten,

wenn auch nur mit geringem prozentuellen Anteil an der benthonischen Fauna und nur in 10 von 25 Proben (s. Tafel VI, Fig. a und c).

Aus der hangenden Flyschserie liegen 21 Proben vor, die entweder aus den Profilen stammen oder Einzelproben darstellen. Wie aus Taf. VI, Fig. b zu ersehen ist, setzt eine bedeutende Streuung des prozentuellen Planktonanteils mit diesem Bereich ein und es ist ebenfalls eine Verarmung gegenüber den Übergangsmergel festzustellen, wenn sich auch hierin vereinzelt noch Lagen finden, die als Globigerinenmergel zu bezeichnen sind. Ungefähr die Hälfte der bearbeiteten Proben schwankt bezüglich ihres Verhältnisses Plankton/Benthos innerhalb der Grenzen, wie sie auch im Übergangsmergel festzustellen waren, während der Rest der Proben geringere Prozentgehalte aufweist. Es dürfte sich hierbei nicht so sehr um bathymetrische Änderungen, sondern um einen Wechsel anderer ökologischer Faktoren handeln. Dies geht neben der Tatsache, daß ein Teil der Proben weiterhin einen Prozentgehalt von Plankton über 70% enthält, auch daraus hervor, daß die Faunen ärmer sind. Der Veränderung des Planktongehaltes steht die Zunahme der Flyschsandschaler mit diesem Schichtglied gegenüber, die in allen Proben festzustellen sind und einen bedeutenden prozentuellen Anteil des Benthos darstellen (Taf. VI, Fig. c). Ökologisch ist dieses Vorherrschen der Flyschsandschaler von besonderem Interesse, da die vertretenen Genera nach LOWMAN (1949) auf einen geringen Sauerstoffgehalt hinweisen. Ferner dürfte diese Formengruppe vor allem eine niedrige Wassertemperatur anzeigen, worauf bereits GLAESSNER (1937) hingewiesen hat. Für die teilweise im Flyschbereich zu beobachtende Abnahme der planktonischen Foraminiferen gegenüber dem liegenden Übergangsmergel bezüglich Individuenreichtum und prozentuellem Anteil an der Gesamtfauuna könnte ein stärkeres Lösungsvermögen der Kohlensäure von Bedeutung sein, in dem die kalkschaligen planktonischen Formen primär reichlicher vorhanden waren, jedoch während des Absinkens nach ihrem Absterben zum Teil aufgelöst wurden. Über eine mögliche Einwirkung einer stärkeren Trübung des Wassers infolge „turbidity currents“ auf die Foraminiferenfauna lassen sich derzeit noch keine genaueren Angaben machen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß für die obersten Partien der brecciösen Kalke eine allochthone Lagerung sehr wahrscheinlich ist. Denn einerseits tritt im Profil Prosecco in der Knollenlage eine Kleinforaminiferenfauna auf, die für eine größere Tiefe spricht als sie dem Lebensraum der auftretenden Nummuliten zukommt und diese Nummuliten selbst lassen nach PAPP (1960) eine Umlagerung erkennen. Andererseits treten zum Teil bereits im obersten Teil der brecciösen Kalke Mergellagen auf, die eine Kleinforaminiferenfauna enthalten, welche für eine Sedimentation dieser Mergel in einer Tiefe von 700 bis 1200 m spricht. Auf den gleichen Tiefenbereich weisen die im Hangenden der Kalke folgenden Übergangsmergel hin, so daß zumindest in einigen der Profile der oberste Teil dieser Kalke in den Sedimentationsraum der Übergangsmergel durch submarine Abrutschung gelangt sein dürfte. Ferner treten in den Übergangsmergeln vereinzelt schon Flyschsandschaler auf, die ihre reiche Entwicklung im typischen Flysch besitzen. Während der Prozentgehalt des Plankton aller vorliegenden Proben aus dem Übergangsbereich im wesentlichen zwischen 70% und 100% streut, ist im Flyschbereich eine starke Schwankung der Werte festzustellen, die jedoch nicht so sehr auf eine tiefenmäßige Änderung, sondern vielmehr auf andere abweichende Lebensbedingungen zurückzuführen sein dürfte, da sich weiterhin Proben mit entsprechendem prozentuellem Verhältnis und Globigerinenreichtum wie im liegenden Paket finden.

## Angeführte Literatur

- BANDY, O. L. (1954): Distribution of some shallow-water Foraminifera in the Gulf of Mexico. — U. S. Geol. Surv., Prof. Pap., 254, S. 125—141, Textfig. 5—13, Tab. 27, Taf. 28—31. — Washington.
- BANDY, O. L. (1956): Ecology of Foraminifera in Northeastern Gulf of Mexico. — U. S. Geol. Surv., Prof. Pap., 274, S. 179—204, Textfig. 25—28, Texttab. 1—4, Tab. 1—7 (lose), Taf. 29—31. — Washington.
- BÉ, A. W. H. (1959): Ecology of Recent planktonic foraminifera: Part I — Areal distribution in the western North Atlantic. — *Micropaleont.*, 5, S. 77—100, Textfig. 1—52, Tab. 1, 2, Taf. 1, 2. — New York.
- CRICKMAY, G. W., LADD, H. S. & HOFFMEISTER, J. E. (1941): Shallow-water Globigerina sediments. — *Geol. Soc. Am., Bull.*, 52, S. 79—106, Textfig. 1—4, Taf. 1, 2. — New York.
- GLAESSNER, M. F. (1937): Studien über Foraminiferen aus der Kreide und dem Tertiär des Kaukasus. I. Die Foraminiferen der ältesten Tertiärschichten des Nordwestkaukasus. — *Probl. Paleont.*, 2—3, S. 349—410, Taf. 1—5. — Moskau.
- GRIMSDALE, T. F. & MORKHOVEN, F. P. C. M. van (1955): The ratio between pelagic and benthonic Foraminifera as a means of estimating depth of deposition of sedimentary rocks. — *IV. World Petrol. Congr., Proc.*, 1, S. 473—491, Textfig. 1—10. — Rom.
- KOLLMANN, K. (1960): Siehe dieses Heft.
- LIEBUS, A. (1911): Die Foraminiferenfauna der mitteleocänen Mergel von Norddalmatien. — *K. Akad. Wiss., Sb., math.-naturw. Kl.*, 120, S. 1—92, Textfig. 1—5, Taf. 1—3. — Wien.
- LIEBUS, A. (1914): Über einige Foraminiferen aus dem „Tassello“ bei Triest. — *K. k. Geol. Reichsanst., Verh.*, 48, S. 141—145, Textfig. 1. — Wien.
- LOWMAN, S. W. (1949): Sedimentary facies in Gulf Coast. — *Am. Ass. Petrol. Geol., Bull.*, 33, S. 1939—1997, Textfig. 1—35. — Tulsa.
- MCGLOSSON, R. H. (1959): Foraminiferal biofacies around Santa Catalina Island, California. — *Micropaleont.*, 5, S. 217—240, Textfig. 1—18, Tab. 1—8. — New York.
- PAPP, A. (1960): Siehe dieses Heft.
- PHLEGER, F. B. (1939): Foraminifera of submarine cores from the continental slope. — *Geol. Soc. Am., Bull.*, 50, S. 1395—1422, Textfig. 1—4, Tab. 1—3, Taf. 1—3. — New York.
- PHLEGER, F. B. (1942): Foraminifera of submarine cores from the continental slope, Part 2. — *Geol. Soc. Am., Bull.*, 53, S. 1073—1098, Textfig. 1—6, Tab. 1—3. — New York.
- PHLEGER, F. B. (1951): Ecology of foraminifera, northwest Gulf of Mexico. Part I. Foraminifera distribution. — *Geol. Soc. Am., Mem.*, 46, S. 1—88, Textfig. 1—33, Tab. 1—30. — New York.
- PHLEGER, F. B. (1954): Ecology of foraminifera and associated micro-organisms from Mississippi Sound and environs. — *Am. Ass. Petrol. Geol., Bull.*, 38, S. 584—647, Textfig. 1—28, Tab. 1—11, Taf. 1—3. — Tulsa.
- PREY, S. (1960): Siehe dieses Heft.
- SCHOTT, W. (1954): Über stratigraphische Untersuchungsmethoden in rezenten Tiefseesedimenten. — *Heidelberger Beitr. Min. Petrogr.*, 4, S. 192—197, Textfig. 1. — Berlin-Göttingen-Heidelberg.
- SCHUBERT, R. J. (1904 a): Mitteleocäne Foraminiferen aus Dalmatien. II. Globigerinen- und Clavulina Szaboi-Mergel von Zara. — *K. k. Geol. Reichsanst., Verh.*, 38, S. 115—117. — Wien.
- SCHUBERT, R. J. (1904 b): Mitteleocäner Globigerinenmergel von Albona (Istrien) — *K. k. Geol. Reichsanst., Verh.*, 38, S. 336—339. — Wien.

## Erläuterungen zu Tafel VI

Fig. a: Profil Faccanoni. Geologisches Profil (Maßstab 1:50); Lage der bearbeiteten Proben im Profil; Verteilung des prozentuellen Verhältnisses planktonische/benthonische Foraminiferen und Flyschsandschaler/Restliche benthonische Foraminiferen im Profil; Rückstandsvolumen der Mittelfraktion (s. w. = sehr wenig; w = wenig; m = mittel; v = viel; s. v. = sehr viel); Zahl der planktonischen und benthonischen Gehäuse, jeweils in einer Schüttung.

Fig. b: Prozentuelles Verhältnis planktonische/benthonische Foraminiferen aller bearbeiteten Proben. (Punkte: Prozentgehalt an Plankton in den einzelnen Proben; starker, senkrechter Strich: arithmetischer Mittelwert aller Proben des jeweiligen Schichtgliedes).

Fig. c: Prozentuelles Verhältnis Flyschsandschaler/Restliche benthonische Foraminiferen aller bearbeiteter Proben. (Punkte: Prozentgehalt an Flyschsandschalern in den einzelnen Proben; starker, senkrechter Strich: arithmetischer Mittelwert aller Proben des jeweiligen Schichtgliedes).

