

Beitrag zur fossilen Foraminiferenfauna von Celebes.

Von Dr. Richard J. Schubert.

Mit einer Tafel (Nr. VIII) und einer Textillustration.

I. Einleitung.

Durch Herrn Obergeringieur M. Koperberg (Utrecht) wurde ich um die mikrofaunistische Untersuchung einer Anzahl von Dünnschliffen ersucht, die von Gesteinen stammen, die von ihm selbst im nördlichen und zentralen Teile von Celebes gesammelt wurden. Ich übernahm diese Durcharbeitung um so lieber, als aus jenen Gebieten bisher kein diesbezügliches Material bekannt wurde.

Wenn auch in diesen Gesteinen mit Ausnahme der Lepidocyclinen und Miogypsinen keine stratigraphisch direkt verwendbaren Mikrofossilien vorkommen, so scheint es mir dennoch nicht gerechtfertigt, die im ostasiatischen und australischen Archipel so weitverbreiteten Globigerinen- und jüngeren Korallkalke, auch die Radiolariengesteine außer acht zu lassen, denn es werden sich auf Grund sehr zahlreicher Aufsammlungen und mikrofaunistischer Durcharbeitungen im Verein mit Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse an Ort und Stelle gewiß viele interessante Tatsachen ergeben und manche Fragen der Lösung nähergeführt werden.

Was ich diesmal fast lediglich auf Grund von Dünnschliffen bringen kann, die zum größten Teil von Herrn Koperberg selbst angefertigt wurden, ist freilich nur ein ganz bescheidener Beitrag, doch dürfte auch dieser vielleicht späteren Forschungen, sei es auf Celebes selbst, sei es in angrenzenden Gebieten, nicht unerwünscht sein.

II. Besprechung der Gesteinsproben.

Nr. 16. Ostseite des Kap Torawitan (Nordspitze von Minahassa).

Ein löcheriger rötlicher Kalk einer Korallkalkbank bis ca. 4 m über dem Meere. Nebst Korallen, Lithothamnien und anderen Organismenresten sind Foraminiferen vorhanden, und zwar:

Amphistegina lessonii Orb.

Orbitolites (*Sorites?*) sp.

Nr. 16a von derselben Lokalität.

Ein Korallkalk mit *Polytrema planum* Carter.

Nr. 114. Westseite der Insel Babi, Südostküste von Minahassa in der Nähe von Totok.

Ein rötlicher Kalk mit:

Lithothamnium sp.

Amphistegina lessonii Orb.

Gypsina oder *Miogypsina*?

Nr. 128. Fließchen Besahan in der Nähe von Totok; gerolltes Stück.

Ein hellbräunlichgrauer Kalk mit zahlreichen Foraminiferen, unter denen folgende am bezeichnendsten sind:

Miogypsina irregularis Mich.

„ sp. (cf. *complanata* Schl.)

Lepidocyclina sp.

Amphistegina lessonii Orb.

Spirillina sp.; auch

Lithothamnium ist reichlich vorhanden.

Nr. 129. Anstehend am Bache Besahan.

Ein hellgrauer Korallkalk mit spärlichen *Lepidocyclinen*-(*Nephrolepidinen*-?) Resten, die nicht besonders gut erhalten sind.

Nr. 131. Goldgräberei am Bache Maäjang (Totok).

Umkristallisierter Korallkalk mit sehr spärlichen Foraminiferenresten, darunter *Gypsina*? sp.

Nr. 135. An einer warmen Quelle am Wege von Bohoengan nach Rota Totok, nahe der Küste.

Ein bräunlichgrauer Korallkalk mit:

Lepidocyclina (*Nephrolepidina*?) sp. sp.

Gypsina inhaerens Schultze oder *Polytrema planum* Carter

Lithothamnium sp.

Nr. 137. Küste zirka 1½ km nördlich von der Mündung des Totokflusses.

Ein bräunlichgrauer, grüngefleckter Kalk mit *Lithothamni*en, reichlich Küsten-, doch auch Planktonforaminiferen und Tuffbestandteilen. Von Foraminiferen fand ich:

Lepidocyclina (*Nephrolepidina*) sp.

Heterostegina depressa Orb.

Amphistegina sp.

Cycloclypeus sp.?

Globigerina bulloides Orb. u. a.

Nr. 140 a. Fluß Boejat, Grenze zwischen Minahassa und der Landschaft Bolaäng-Mongondo.

Ein grauer Kalk mit massenhaften organischen Resten, unter denen Foraminiferen dominieren. In einem Dünnschliffe konnte ich folgende beobachten:

- Lepidocyclina* (*Nephroepidina*) cf. *Verbeeki*
 " cf. *sumatrensis* Br.
 " sp. sp. nicht genügend orientierte Durchschnitte,
 doch durchwegs kleine Formen
Miogypsina cf. *irregularis* Mich.
 " cf. *complanata* Schl.
Operculina complanata Defr.
Heterostegina depressa Orb.
Cycloclypeus?
Amphistegina lessonii Orb.
Rotalia cf. *schroeteriana* P. u. J.
Polytrema planum Carter
Globigerina bulloides Orb. u. a., auch andere Kleinforaminiferen,
 ferner *Lithothamnium*-Fragmente.

Nr. 160. Mittlerer Teil des Flusses Ranoiapo (Minahassa).

Ein Korallkalk mit *Polytrema planum* Carter.

Nr. 185. Korallkalkfelsen am Wege von Romoön nach Pakoe (W. Minahassa):

Von Foraminiferen sah ich in den beiden Schliffen nur eine große Textularide, deren nähere Bestimmung nicht möglich ist.

Nr. 205. Leok, NW von Bwool (Landschaft Bwool).

Ein rötlicher Korallkalk mit:

- Lithothamnium* sp.
Gypsina globulus Rss.
Polytrema planum Carter
Amphistegina cf. *lessonii* Orb.
Globigerina bulloides Orb.
 " cf. *sacculifera* Br.
Sphaeroidina dehiscens Parker u. Jones
Pulvinulina cf. *menardi* und andere Planktonformen.

Nr. 222. Todjofluß \pm 3 km aufwärts vom Orte Todjo; Gerölle.

Ein gelblicher Kalk mit Korallen und Kalkalgen (*Lithothamnium* und *Halimeda*?). Von Foraminiferen fand ich:

- Amphistegina lessonii* Orb.
Polytrema planum Carter.

Nr. 277.

Ein dunkelgrauer Kalk mit Eruptivbestandteilen, ohne Foraminiferen.

Nr. 312. Watoe awoe, Possogegend (Zentralcelebes).

Ein hellbräunlicher Korallkalk mit spärlichen Foraminiferen:

Sphaeroidina dehiscens P. u. J.

Globigerina bulloides Orb.

„
cf. *inflata* Orb.

Bolivina sp.

Heterostegina cf. *depressa* Orb.

Amphistegina lessonii Orb.

Nr. 313. Von der gleichen Lokalität wie 312.

Ein ähnliches Gestein wie das vorstehend erwähnte mit verschiedenen, nicht näher bestimmbar Textulariden, Rotaliden etc.

Nr. 314. Tomasa am Wege nach Taliboi, Posso (Zentralcelebes).

Ein weißlicher Korallkalk mit viel Kalkalgen und Foraminiferen (Seichtwasser wie Planktonformen):

Lithothamnium sp.

Halimeda? sp.

Amphistegina lessonii Orb.

Polytrema planum Carter

Globigerina bulloides Orb.

„
sacculifera Brady

Orbulina universa Orb.

Sphaeroidina dehiscens? P. u. J.

Nr. 316. Kajoekoe, am Wege nach Pingoe (Possogegend).

Ein bräunlichgrauer Korallkalk mit Lithothamnien, ferner

Amphistegina lessonii Orb.

Polytrema planum Carter

Rotalia schroeteriana P. u. J.

Globigerina sp. sp.

Nr. 317. Rechtes Gehänge des Possotales ungefähr 3 km nördlich von Kajoekoe (Posso).

Ein hellgefleckter, stark kalkhaltiger dunkelgrüner Tuff mit spärlichen Planktonforaminiferen (Globigerinen).

Nr. 360. Nordwestküste der Insel Babi (vgl. Nr. 114).

Ein gelblicher Kalk mit Lithothamnien und viel Foraminiferen, darunter besonders:

Miogypsina cf. *irregularis* Mich.

Polytrema planum Carter

Sporadotrema? sp.

Miliolideen etc.

Nr. 366. Fluß Bohöngan (vgl. Nr. 135).

Ein bräunlichgrauer Kalk mit:

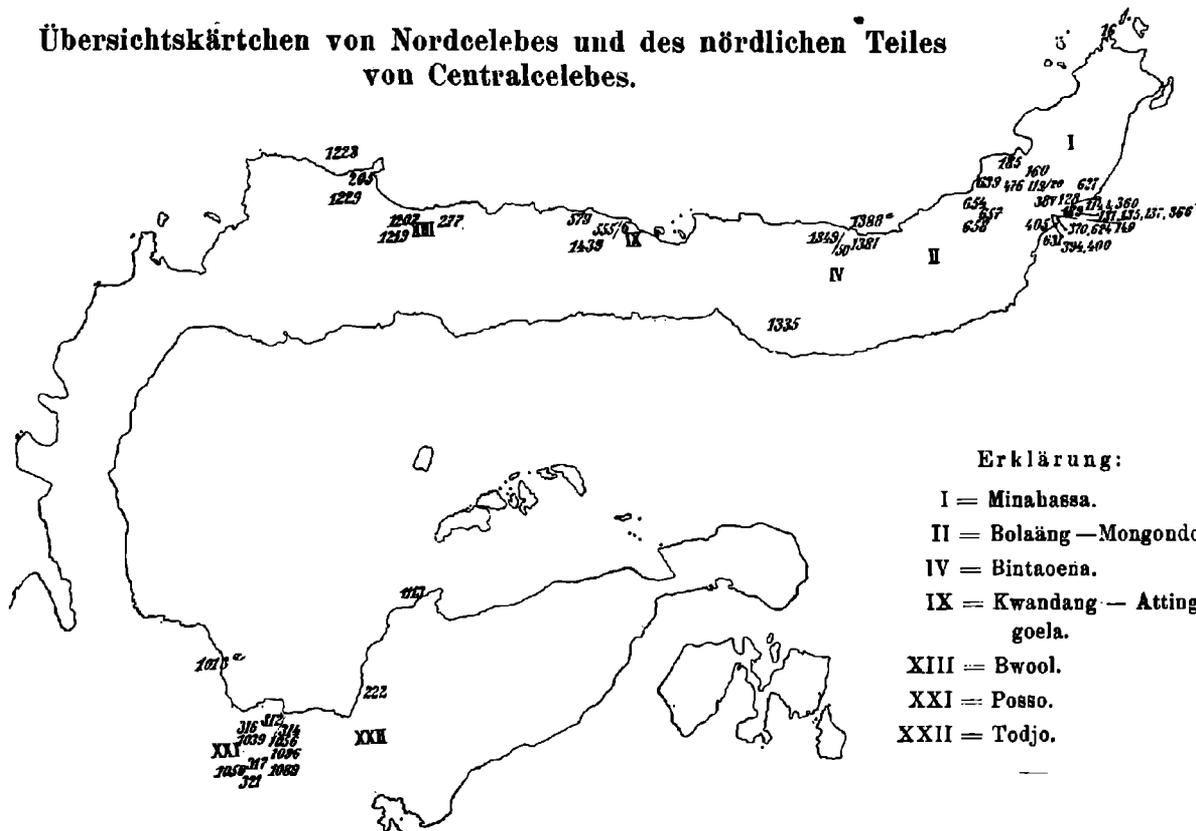
Lithothamnium sp.

Miogypsina cf. *irregularis* Mich.

Polytrema planum Carter

Amphistegina sp.

Übersichtskärtchen von Nordcelebes und des nördlichen Teiles von Centralcelebes.



Nach Klischierung des vorstehenden Kärtchens, welches die 55 mir zuerst mitgeteilten Lokalitäten umfaßt, erhielt ich von Herrn Koperberg noch eine Anzahl Schiffe von weiteren Fundpunkten, insbesondere von Nr. 1450 an aufwärts, die leider auf diesem Kärtchen nicht mehr vermerkt werden konnten. Die annähernde Lage ergibt sich indessen zumieist aus den Ortsbezeichnungen und bezüglich genauer topographischer Details sei auf die demnächst im *Jaarboek van het Mijneuzen in Ned. Oost-Indië* erscheinende ausführliche geologische Arbeit Herrn Koperbergs über Nordcelebes verwiesen.

Nr. 370. Kap Lalo, nördlich der Mündung des Totokflusses (vgl. Nr. 137).

Ein bräunlichgrauer Kalk mit viel Globigerinen, doch trotzdem ein Küstensediment, nebst Lithothamnien lassen sich erkennen:

Lepidocyclina (Nephrolepidina) sp. sp.
Gypsina globulus Rss.
Polytrema planum Carter
Amphistegina cf. lessonii Orb.
Globigerina bulloides Orb.
 „ *conglobata Br.*

Nr. 387. Berg Totok auf Andesit.

Ein dunkelgrauer Kalk mit Lithothamnien und schlecht erhaltenen, weil umkristallisierten Foraminiferen, unter denen immerhin erkennbar sind:

Lepidocyclina (Nephrolepidina?) sp.
Miogygsina? sp.
 Rotalideen sp. sp.

Nr. 394. Fluß Boejat (vgl. Nr. 140 a).

Ein bräunlichgrauer Kalk mit siphoneen Kalkalgen (*Halimeda?*), Korallen, ohne deutbaren Foraminiferenresten.

Nr. 400 von derselben Lokalität wie 394.

Ein Korallkalk mit sehr viel Tuffbestandteilen; von Foraminiferen sind vorhanden:

Miogygsina sp.
Lepidocyclina (Nephrolepidina?) sp.
Globigerina sp. sp.
 Rotalideen.

Nr. 405. Fluß Kebondian, nördlich von Kotta Boena (Landschaft Bolaäng-Mongondo).

Ein dunkelgraubrauner dichter Kalk mit Korallen, viel Tuffmaterial ohne deutbaren Foraminiferen.

Nr. 476. Ranoiapofluß unweit des Dorfes Poöpo (Minahassa) auf Andesitbreccie.

Ein graubrauner Korallkalk mit:

Lithothamnium sp.
Amphistegina cf. lessonii Orb.
Gypsina globulus Rss.
Polytrema planum Carter
Heterostegina? sp. u. a.

Nr. 555. Bett des Flusses Motidaä bei Soemalata.

Ein grüner kalkarmer Tuff mit vereinzelt Planktonforaminiferen (besonders Globigerinen).

Nr. 556. Bett des Flusses Moti-Kiki bei Soemalata.

Ein dunkelgrünlichgrauer Tuff mit spärlichen Globigerinen-? und Radiolarien? resten.

Nr. 579. Fluß Monikoe Kiki nördlich von Soemalata ca. $1\frac{1}{2}$ km landeinwärts von der Küste.

Ein Korallkalk mit sehr viel Tuffbestandteilen oder vielleicht richtiger ein dunkelgrüner kalkarmer Tuff mit Korallen; von Foraminiferen fand ich bisher nur zwischen den Korallästen eine kleine *Miliola* sp.

Nr. 624. Westseite der Küsteninsel Bohoi nahe bei Totok; Entblößung von Prof. Rinne abgegraben.

Ein gelblicher Korallkalk ohne Foraminiferen (im Schliiff wenigstens).

Nr. 627. Weg von Belang nach Totok.

Ein hellgrauer Korallkalk mit spärlichen Lithothamnien, Milioliden, Rotaliden und amphisteginenartigen Foraminiferen.

Nr. 631. Küsteninsel Bamboejano, gegenüber Kotaboenan (Landschaft Bolaäng-Mongondo).

Ein Korallkalk mit viel Tuffmaterial und nicht selten Planktonforaminiferen:

Lepidocyclina (*Nephrolepidina*) aff. *ferreroi* Prov.
Heterostegina cf. *depressa* Orb.
Cycloclypeus? sp.
Globigerina bulloides u. a.

Nr. 639. Weg von Bojong nach Ongkae (westliche Minahassa).

Ein Korallkalk, umkristallisiert, von Foraminiferen ist im Dünnschliff nur ein anscheinend auf eine *Truncatulina* zu beziehender Durchschnitt ersichtlich.

Nr. 654. Unterer Teil des Poigarflusses; Grenze zwischen Minahassa und Bolaäng-Mongondo.

Ein graubräunlicher Korallkalk, im Dünnschliff ist nur eine Koralle ersichtlich und keinerlei Foraminiferen.

Nr. 657. Gerölle des Poigarflusses oberhalb Nr. 654.

Ein bunter Kalk mit einer reichen Mikrofauna:

Lepidocyclina (*Nephrolepidina*) *tournoueri* L. u. D.
Miogyssina? sp.
Rotalia cf. *annectens* P. u. J. var. *concinna* Millett
Polytrema planum Carter
Gypsina inhaerens Sch.??
Amphistegina lessonii Orb.
Miliolideen und auch
Lithothamnium sp.

Nr. 658 von derselben Lokalität wie 657.

Ein Korallkalk ohne deutbare Foraminiferenreste.

Nr. 1013 und 1013 a. Heiße Quellen in der Nähe des Baches Meranda nördlich der Possogegend (Zentralcelebes).

Ein grünlicher Tuff mit ganz vereinzelt Planktonforaminiferen (Globigerinen?).

Nr. 1039. Weg von Paloeassi und Kajoekoe (Possogegend).

Ein hellbräunlicher Korallkalk mit reichlichen Resten von Foraminiferen, unter denen zu erkennen sind:

Polytrema planum Cart.
Amphistegina lessonii Orb.
Polystomella sp.
Orbitolites sp. u. a.
 auch *Lithothamnium* sp.

Nr. 1040. Weg von Kajoekoe nach Pengoa (Possogegend).

Ein rötlicher löcheriger Korallkalk mit zahlreichen Riff- wie Planktonforaminiferen:

Gypsina cf. *vesicularis* P. u. J.
Polytrema planum Cart.
Heterostegina depressa Orb.
Cycloclypeus?
Globigerina bulloides Orb. u. a.

Nr. 1050. Weg von Petaba nach Poseang Kowää, aus der Quelle Oeë Poero (Possogegend).

Ein gelblicher Korallkalk mit:

Amphistegina cf. *lessonii* Orb.
Gypsina cf. *vesicularis* P. u. J.
Lithothamnium.

Nr. 1056. Weg von Watoe awoe nach Tomasa (Possogegend).

Ein dichter Kalk mit kleinen Gastropoden und spärlichen Foraminiferen, unter denen besonders die winzige *Discorbina tuberculata* Chapman dominiert.

Nr. 1089. Trockener Tal-Einschnitt zwischen Wawolage und Tewengkoë (östlich der Possodepression).

Ein grauer Kalk mit viel Lithothamniën und siphoneen Kalkalgen (*Halimeda*); von Foraminiferen fand ich in dem Dünnschliff außer Durchschnitten von *Amphistegina lessonii* Orb. nur schwer deutbare Reste anderer kleiner Formen.

Nr. 1096. Gipfel des Kalkhügels Lebano rechts vom Possosfuß.

Ein gelblicher Korallkalk mit zahlreichen Durchschnitten von kleinen Organismen, darunter auch Foraminiferen, die jedoch nicht sicher deutbar sind.

Nr. 1113. Kleine Bai zwischen Ampana und Kap Api (Landschaft Todjo).

Ein gelblicher dunkelgefleckter dichter Kalk mit vereinzelt Globigerinen, auch anderen schwer deutbaren Foraminiferenfragmenten, zum Teil vielleicht ein Korallkalk (?); an der Oberfläche eines Gesteinstückchens beobachtete ich *Amphistegina lessonii* Orb.

Nr. 1119. Ranoiapofluß etwas unterhalb der Mündung des Nebenflusses Intjit.

Ein rötlicher Korallkalk mit Gastropoden und von Foraminiferen:

Polytrema planum Cart.

Alveolina (*Alveolinella*?) sp.

Milioliden.

Nr. 1119 a, unweit 1119.

Ein hellbräunlicher Kalk mit schlecht erhaltenen Milioliden, Alveolinen, Orbitoliten und Textulariden.

Nr. 1119 b. Unweit von 1119, ca. 1 km oberhalb der Intjitmündung.

Wie 1119, bräunlichgrau, vereinzelt überdies fragliche Lepidocyclinenreste, auch Globigerinen.

Nr. 1120. Am Intjitflusse, unweit der Mündung.

Ein weißlichgrauer Korallkalk mit *Polytrema planum* Cart., Orbitolitiden (Sorites?) und anderen Foraminiferenresten.

Nr. 1206. Gebirgsbach Taloehoemopatoe (Bwool).

Ein grünlicher Tuff mit wohl auf Radiolarien zurückführbaren kugeligen Fossilresten.

Nr. 1207. Fluß Taloehoemopatoe, linker Nebenfluß des Moelat (Landschaft Bwool).

Einer der beiden Dünnschliffe zeigt ein weißgeädertes rotes, wohl nur als Radiolarit deutbares Gestein, da die darin ersichtlichen kleinen weißlichen Kügelchen schlecht erhaltene Radiolarienreste sein dürften. Am Rande dieses Schliffes sind auch kleine Partien eines hellen Globigerinenkalkes ersichtlich, dessen kleine Globigerinen indessen gleichfalls nicht spezifisch bestimmbar sind.

Ein zweiter Dünnschliff zeigt ein von einer roten Kruste überzogenes grünliches dunkles Eruptivgestein (Diabas?); doch sind in dieser roten Kruste keine deutbaren Fossileinschlüsse vorhanden.

Nr. 1219. Fluß Boekal, Landschaft Bwool (ca. 2 km von Nr. 1207 entfernt). Taf. VIII, Fig. 6.

Ein roter schiefriger Globigerinenkalk. Im Dünnschliff zeigt es sich jedoch, daß dieser Globigerinenkalk ursprünglich hell, weißlich war und es an einzelnen Partien auch noch ist; er ist jedoch äußerst stark und fein zerklüftet und an den Rissen durch eine (eisenhaltige) rote Lösung derart imprägniert, daß eine intensiv rote Gesamtfärbung des Gesteines resultiert.

Von den Globigerinen sind namentlich die größeren Formen fast durchwegs verquetscht, so daß eine artliche Bestimmung fast unmöglich wird. Immerhin ist es bemerkenswert, daß die Pulvinulinen, Pullenien, Sphäroidinen und andere für die jüngeren plio-pleistocänen Globigerinenfaunen bezeichnenden Gattungen anscheinend gänzlich fehlen; ich halte diese Probe wie 1207 für älter als die übrigen von mir bisher aus Celebes untersuchten Gesteine, vermutlich mesozoisch, ohne jedoch derzeit nähere Anhaltspunkte für eine nähere Altersbestimmung zu haben.

Nr. 1223. Nordküste der Landschaft Bwool, westlich von Boesak, am Kap Lotoenoh.

Ein rostfarbener Kalk mit sehr viel kleinen Foraminiferen. Es überwiegen in einem Dünnschliffe Planktonformen, und zwar:

Globigerina bulloides Orb.
Pulvinulina menardii Orb.
 " *tumida* Br.
 " *meliniana* Orb?

so daß man an ein Tiefensediment denken könnte, obwohl auch in diesem Schliffe Polystomellen, Amphisteginen und andere Seichtwasserformen vereinzelt vorkommen, da diese ja in beträchtliche Tiefen hinabsteigen.

Ein zweiter Dünnschliff läßt jedoch neben den genannten Planktonforaminiferen auch Seichtwasserforaminiferen, Lithothamnien, Mollusken- und Echinodermenreste in solcher Anzahl erkennen, daß es klar ist, daß es sich bei dem Gesteine, von dem die Schliffe stammen, lediglich um relativ junge (plio-pleistocäne) Riffbildungen handeln kann.

Nr. 1229. Gebirgspfad von Boesak nach dem Schurf-Kamp Ober-Boesak; konkretionär im Sandstein (Bwool).

Sandstein mit Tuffbestandteilen und vereinzelt größeren Foraminiferen (im Schliff eine *Cristellaridea*?).

Nr. 1247. Felsenkap NW-Ecke der Bucht von Paleleh (Bwool).

Ein foraminiferenfreier oder daran sehr armer Tuff.

Nr. 1303. Fluß Dapi (Pagoeat), Blöcke.

Ein grünlicher Tuff mit nur schwer deutbaren Fossilresten.

Nr. 1335. Linkes Nebenflüßchen des mittleren Boesakflusses, O. von Gorontalo.

Ein hellgrüner Globigerinenkalk mit viel Schlammgrundmasse und verhältnismäßig spärlichen Foraminiferen, unter denen sich auch viele Jugendformen befinden. Die in Nr. 1223 erwähnten Pulvinulinen fehlen, die Globigerinen sind infolge ungünstigen Erhaltungszustandes nicht genau bestimmbar. Ich halte diesen Globigerinenkalk ähnlich wie 1219 für möglicherweise mesozoisch.

Nr. 1349. Hügel Boemboenga am Wege von Sangkoep (Nordküste) nach Bintoenä; Grenzgegend der Landschaft Bintaoena und Bolaäng-Mongondo.

Ein Tuff mit spärlichen Globigerinen (*Gl. bulloides* u. a.), Rotalideen und vereinzelt *Lithothamnium*-Fetzen.

Nr. 1350. Am Dorfe Sendana; „ein kalkführendes Konglomerat“. Im Dünschliffe ist nur eine Koralle ersichtlich.

Nr. 1381. Bett des Flößchens Molobai, östlich der Gegend von Nr. 1349 und 1350.

Ein hellgrauer oder grünlichgrauer Tuff mit vereinzelt Planktonforaminiferen (*Globigerina bulloides* Orb. u. a.).

Nr. 1388 a. Küste in der Nähe von Santombolan, westl. Teil der Landschaft Bolaäng-Mongondo.

Ein grauer Kalk, der nebst Lithothamnienfetzen, Resten von Echinodermen und spärlich auch von Mollusken sehr viel Foraminiferen enthält. In zwei Schliffen beobachtete ich folgende:

Lepidocyclina cf. *sumatrensis* Br. und andere Arten, die aber meist nicht genügend orientiert sind, um spezifische Bestimmungen zu ermöglichen; es sind durchwegs kleine Formen, die ich beobachtete

Miogypsina complanata Schlumb.

„ cf. *irregularis* Mich.

Heterostegina depressa Orb.

Cycloclypeus?

Operculina complanata Deufr.

Amphistegina lessonii Orb.

Gypsina globulus Reuss

„ cf. *vesicularis* P. u. J.

Globigerina bulloides Orb. u. a.

Außerdem sind noch zahlreiche andere kleine Foraminiferenformen vertreten, die indessen auf Grund der vorliegenden Schliffe nicht näher bestimmbar sind.

Nr. 1433. Fluß Hatibi (Nebenfluß des Nantoe).

Ein grünlichgrauer Kalk mit Tuffbestandteilen und zahlreichen, doch durchwegs schlechterhaltenen, wohl auf Globigerinen zu beziehenden Foraminiferen.

Nr. 1450. Weg Molomboelahe—Tilamoeta vorbei des Flößchens Aini (Pagoejama).

Anscheinend grünliche Tuffbrocken in einer an kleinen wenig markanten Globigerinen reichen hellgrauen Grundmasse.

Nr. 1496. Paleleh; Flüßchen Talave (Bwool).

Kleine Fetzen eines bräunlichgrünlichen globigerinenführenden Tuffes.

Nr. 1517. Bwoolfluß, etwa $\frac{1}{2}$ km abw. von Poetanga.

Ein bräunlichgrauer tuffhaltiger Kalk mit sehr viel Globigerinen, aber auch *Lithothamnium*-Fetzen.

Nr. 1581. Küstenfelsen bei Bolano (Maoeton).

Rotes Radiolaritgestein; die Fossilien sind aber schlecht erhalten.

Nr. 1581 a (von derselben Örtlichkeit).

Roter Kalk (?) mit fraglichen Globigerinen und spärlichen schlechterhaltenen Radiolarien.

Nr. 1581 b (von derselben Örtlichkeit).

Roter Globigerinenkalk mit nicht näher bestimmbareren Globigerinen, auch spärlichen Radiolarien.

Nr. 1583. Kap Santigi; Kontakt mit Diabas-Porphyr, westl. von 1581 (Maoeton).

Ein rotes und braunes Tuffgestein (?) mit sehr spärlichen radiolarienartigen Resten, auch Globigerinen?

Nr. 1595. Olionoehe (Pagoeat).

Ein grobkörniger grünlicher Tuff mit ganz vereinzelt Foraminiferenresten (Rotalideen).

Nr. 1713. Fluß Toengoi-Mopoesi (Bolaäng-Mongondo).

Ein grünlichgrauer Tuff mit großen Globigerinen (*Gl. bulloides* Orb., *conglobata* Br. u. a.)

Nr. 1728. Fl. Togot; am Wege von Tolok nach Bolaäng Oeki (Bolaäng-Mongondo).

Ein grauer und bräunlicher tuffhaltiger Kalk; der einzige vorliegende Dünnschliff ist nur an den Rändern dünn genug und läßt hier kleine Globigerinen (*Gl. aff. cretacea*) und Pseudotextularien erkennen.

Nr. 1746 samt a, c, d, e, f. Todjofluß, „ein Komplex von dichten Schichten mit Konglomeratschichten; es könnten also verschiedene Stufen vertreten sein“.

Nr. 1746 a. Konglomerat? mit Radiolaritgeröllen und Brocken von 1746 d.

Nr. 1746 c. Ein heller Kalk, dessen Dünnschliff nur an den Rändern dünn genug ist, wo *Globigerina aff. cretacea* Orb. und andere kleine Formen ersichtlich sind.

Nr. 1746 *d.* Ein hellgrauer eigenartiger, zum Teil oolithähnlicher Kalk, von Foraminiferen sind nur vereinzelte Milioliden? im Schlicke sichtbar.

Nr. 1746 *e.* Dickschliff durch einen hellgrauen Radiolarit.

Nr. 1746 *f.* Ein brauner Radiolarit.

Nr. 1747 *a.* Todjofluß; Gerölle.

Ein grünlicher, großer Tuff mit Korallresten, ohne deutbare Foraminiferen.

Nr. 1747 *b* wie 1747 *a.*

Ein bräunlicher Tuff mit vereinzelten Globigerinen in den feinkörnigen Partien.

Nr. 1748. Gerölle aus dem Todjoflusse.

Nr. 1748 *a.* Ein grober grünlicher Tuff mit Korallresten, Kalkalgen (*Halimeda*); auch *Amphistegina lessonii* Orb.

Nr. 1748 *e.* Ein bräunlicher Kalk mit Lithothamnien und Korallen; von Foraminiferen fand ich:

Amphistegina lessonii Orb.

Rotalia schroeteriana P. u. J.

Globigerina bulloides var. *triloba* Rss. u. a.

Nr. 1748 *g.* Ein Korallkalk mit Tuffbestandteilen, Gastropoden, Lithothamnien und *Amphistegina lessonii* Orb.

Nr. 1748 *h.* Ein bräunl. Kalk mit Tuffbestandteilen und Lithothamnien; von Foraminiferen mit

Gypsina sp.

Lepidocyclina ??

Amphistegina lessonii Orb.

Rotalia cf. *schroeteriana* P. u. J.

Miliolideen

Bolivina sp.

Globigerina bulloides Orb.

" *sacculifera* Br.

" cf. *inflata* Orb.

Nr. 1753. Flößchen Denderei, Zweig des Bongka-Flusses (Todjo).

Ein bräunlicher Korallkalk mit *Amphistegina lessonii* Orb., Pulvinulinen? *Operculina*?

Nr. 1756. Linkes Ufer des Bongkaflusses (Todjo).

Ein bräunlicher Kalk mit Lithothamnien und anderen Kalkalgen und zahlreichen Foraminiferen:

Amphistegina lessonii Orb.

Biloculina sp.

Spirillina sp.

Globigerina bulloides Orb. u. a. Arten
Sphaeroidina cf. dehiscens P. u. J.
Pulvinulina menardii Orb.
Pullenia cf. obliqueloculata P. u. P.

Trotz des reichlichen Vorhandenseins planktonischer Formen liegt aber ähnlich wie in Probe 1223 ein Küstensediment vor.

Nr. 1772. Fluß Doemoga; W-Teil von Bolaäng-Mongondo.
 Tuff mit miliolidenartigen Fossilresten.

Nr. 1777. Fl. Mongondo, N-Teil von Bolaäng-Mongondo.
 Ein grauer Korallkalk mit Spirillinen, Globigerinen, Amphisteginen und *Spiroclypeus*?

Nr. 1779 wie 1777 aus einem Konglomerat.
 Ein gelblicher Korallkalk; in dem nicht dünn genug angefertigten Dünnschliff sind von Foraminiferen zu bemerken:

Polytrema planum Carter
Gypsina globulus Reuss
Miogypsina? sp., auch Rotalideen, Textularien
 und Globigerinen.

Nr. 1788. Fl. Mongondo, weit aufwärts im Innern von Bolaäng-Mongondo.

Ein grober grünlicher Tuff; in dem einzigen Dünnschliff ist nur ein gequetschter, nicht recht deutbarer Fossilrest ersichtlich.

Nr. 1807. Weg Kebido—Tolok, nahe bei Tolok (Bolaäng-Mongondo).
 Ein rotes Radiolariengestein, doch nicht dünn genug geschliffen.

Nr. 1830¹⁶. Aus einem Konglomerat im Fl. Nøenoeka bei Negeri lama (östl. Teil von Gorontalo).
 Mit radiolarienartigen Resten:

Nr. 1857. Fl. Batoe Sape; SO von Bintaoena.
 Ein bräunlicher Korallkalk mit:

Amphistegina lessonii Orb.
Miogypsina cf. burdigalensis Gümb.
 „ *complanata* Schl.
Lepidocyclina sp. Fragmente.
Gypsina vesicularis P. u. J.
Textularia sp.
Lithothamnium sp.

Nr. 1860. Fluß Denga, Weg Hoentoek—Bintaoena.
 Ein braungrauer Kalk mit Tuffbestandteilen und viel Foraminiferen, darunter:

Miogypsina burdigalensis Gümb.
Operculina complanata DeFr.
Orbiculina?

Nr. 1869. Kap Toengkoep bei Domisil (westl. Teil von Bolaäng-Mongondo).

Globigerinenkalk mit viel Tuffbestandteilen; am häufigsten sind:

Globigerina bulloides Orb.

„ *sacculifera* Br.

„ *inflata* Orb.

„ *conglobata* Br.

Auch Rotalideen u. a. Formen, *Lithothamnium*

Vereinzelt auch Fragmente von *Lepidocyclina*.

Nr. 1870. Soemalatafluß \pm 7—8 km landeinwärts, Block.

Ein grauer Tuff ohne deutbare Foraminiferen.

Nr. 1885. Kap Lai (Bolaäng-Itang).

Ein grünes Tuffgestein mit Radiolarien.

Nr. 1889. Küsteninsel Liwoetoe (Bolaäng-Itang).

Ein rötlicher und grüner Radiolarit, wobei Radiolarien besonders in den grüngefärbten Gesteinspartien häufig sind.

Nr. 1890 a. Küsteninsel Liwoetoe.

Ein ähnliches Gestein wie das unter Nr. 1885 erwähnte.

Nr. 1911. Fluß Boenggili, Zweig des Flusses Andagileh, Grenzgegend von Bolaäng-Itong und Attingola.

Ein grünlicher Tuff mit viel in Streifen angeordneten Magnetitkörnchen, in dem ich aber keine sicheren Organismenreste fand.

Nr. 1912. Dieselbe Lokalität wie 1911.

Ein grünliches, z. T. sehr fein-, z. T. grobkörnigeres Tuffgestein mit sehr spärlichen Globigerinen (*Gl. cf. conglobata* Br.).

Nr. 1924. Fluß Andagileh (Attingola).

Ein hellgrauer Globigerinenkalk mit Tuffbestandteilen und spärlichen kleinen Globigerinen (*Gl. aff. cretacea* Orb.).

Nr. 1928. Küstenfelsen zwischen Doelango niki und Kap Doelang (Kaidipang).

Ein grünes Tuffgestein mit radiolarienartigen Fossilresten.

Nr. 2 H (vom 2. XII. 1903).

Ein rotes Radiolariengestein.

III. Geologische Ergebnisse.

Auf Grund der im Vorstehenden mitgeteilten faunistischen Verhältnisse lassen sich im untersuchten Gebiete folgende Gesteinstypen unterscheiden:

I. Alte Korallkalke und Küstenabsätze überhaupt mit spärlichen kleinen Lepidocyclinen (Nephrolepidinen) und Miogypsinen, oder diesen letzteren allein, auch mit anderen Küstenformen, wie Amphisteginen, Heterosteginen (auch *Cyclochypeus*), Gypsinen; doch ist in manchen dieser Gesteine auch ein nicht unerheblicher Prozentsatz von Planktonforaminiferen (besonders Globigerinen) vorhanden, wie dies bei Riffbildungen ja nicht befremden kann.

Das Alter dieser Kalke kann nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen wohl sicher als älteres Miocän oder Burdigalien aufgefaßt werden.

Die zu dieser Abteilung gehörigen Gesteine sind folgende: 114?, 128, 129, 131?, 135, 137, 140 *a*, 360, 366, 370, 387, 400, 631, 657, 1119?, 1119 *b*?, 1120?, 1388 *a*, 1748 *h*?, 1777?, 1779?, 1857, 1860, 1869.

II. Eine größere Anzahl anderer Korallkalke unterscheiden sich von den bisher besprochenen dadurch, daß Orbitoiden oder ältere Foraminiferentypen ganz fehlen und lediglich wenig bezeichnende kleine Foraminiferen in den Dünnschliffen ersichtlich sind. Unter Berücksichtigung auch des Gesteinscharakters und Vorkommens dürften diese jüngeren Korallkalke am ehesten als Quartär zu deuten sein, wobei freilich erst geologische Detailbeobachtungen weitere Unterscheidungen und präzisere Altersdeutungen ermöglichen können.

Es sind dies die Gesteine: 16, 16 *a*, 160?, 185, 205?, 222, 312, 313, 314, 316, 579, 639?, 654?, 1039, 1040, 1050, 1056, 1089, 1096, 1113, 1747 *a*?, 1748 *g*, 1753.

III. Weit geringer ist die Zahl der Globigerinenkalke, von denen die unter Nr. 1219, 1335, 1581 *b*, 1728, 1924 besprochenen Gesteine ausgesprochene Tiefseebildungen darstellen. Ihr Alter ist mangels bezeichnender Formen wie auch infolge nicht besonders günstigen Erhaltungszustandes nicht sicher bestimmbar. Pliocän oder Quartär scheinen sie nicht zu sein, da die in diesen jungen Tiefseesedimenten fast stets vorhandenen Pulvinulinen (der *menardii*-Gruppe), Sphaeroidinen und Pullenien völlig zu fehlen scheinen. Das oberkretazische Plankton unterscheidet sich nach meinen Erfahrungen auf Timor durch Dominieren von *Globigerina cretacea* und *linnaeana* sowie von Pseudotextularien ebenso wie in Europa von sonstigen Planktonfaunen. Das Alttertiär scheint im ganzen Archipel, soweit es in mariner Entwicklung bekannt, lediglich in Küstenfazies entwickelt zu sein und so möchte ich für diese beiden Globigerinenkalkgesteine die Vermutung aussprechen, daß sie präkretazisch (vielleicht auch kretazisch) und somit die ältesten der von mir aus Nord- und Zentralcelebes untersuchten Gesteine sein dürften.

IV. In Verbindung mit diesen alten Globigerinenkalken treten meist auch Radiolarite oder an Radiolarien mehr oder weniger reiche

Tuffgesteine auf, so mit dem Globigerinenkalk 1219 die Radiolariengesteine Nr. 1206 und 1207, mit Nr. 1728—Nr. 1807, mit Nr. 1581b—Nr. 1581, 1581a, 1583, mit Nr. 1924—Nr. 1928. Wenn nun auch der Erhaltungszustand wie der stratigraphische Wert dieser Radiolarien gar viel zu wünschen übrig lassen, so glaube ich doch, daß in diesen Globigerinen- und Radiolariengesteinen altmesozoische, und zwar vermutlich jurassische von altneogen und jungen Riffbildungen umsäumte Inseln vorliegen.

Außerdem dürften hier auch die Gesteine Nr. 1830¹⁶ und 1885, 1889a, 1890 auch 2H gehören.

V. Ein Globigerinenkalk (nämlich der von Nr. 1223) enthält nebst weniger bezeichnenden Globigerinen und anderen Foraminiferen häufig *Pulvinulina menardii-tumida*, die, wenn sie auch namentlich in den flacheren Formen seit der Kreideformation zitiert werden, doch einen größeren Anteil an der Planktonfauna erst vom jüngsten Tertiär bis in die Gegenwart nehmen. Das Alter dieses Gesteines wie auch das von 1756 kann nur pliocän oder diluvial sein, aber wie manche aus diesem „Globigerinenkalk“ angefertigten Schliffe zeigen, handelt es sich hier nicht um ein Tiefseesediment, sondern in Korallriffen zusammengeschwemmte Planktonformen.

VI. Ein faziell diesen ähnliches, doch infolge spärlicher Lepidocyclinenreste wohl altmiocänes Gestein dürfte der Globigerinenkalk Nr. 1869 darstellen.

VII. Analog wie mit V verhält es sich mit dem Gestein des Dünnschliffes Nr. 1056. Dies ist ein hellbräunlicher dichter Kalk, in dem außer kleinen Gastropoden besonders eine sehr kleine zu *Discorbina tubercapitata Chapm.* gehörige Foraminifere in mehreren Exemplaren vorhanden ist. In einem Vermerke des Herrn Obering. Koperberg ist das Gestein als junger Koralkalk? bezeichnet und in der Tat dürfte es sich trotz des Fehlens jeglicher Korallen und Riff-Foraminiferen um die Ausfüllungsmasse eines alt(?)quartären Korallriffes handeln.

VIII. In einigen Stücken liegen schließlich noch Tuffe mit spärlichen Planktonforaminiferen, besonders Globigerinen, vor. Küstenforaminiferen fehlen, doch ist dadurch noch kein Beweis für den Absatz dieser Tuffe in bedeutenden Tiefen geliefert. In vereinzelten (zum Beispiel Nr. 1349) sind überdies Lithothamnienfetzen und Rotaliden vorhanden, die direkt auf einen Absatz im Seichtwasser hinweisen.

Außerdem stimmt das Verbreitungsgebiet dieser offenbar geologisch jungen (altquartären?) Tuffe mit dem der quartären Riffbildungen überein, nämlich Nr. 317, 1013 und 1013a in der Possogegend, 1748 und 1747 am Todjo und die übrigen meist im Zuge der Nordküste von Celebes. Der Possogegend gehört auch Nr. 1056 an, von der Nordküste stammt Nr. 1223.

IX. Gleichfalls zu den jungen Gesteinen möchte ich jene vom Todjofluß Nr. 1746 rechnen, obwohl die mir von jener Lokalität vorliegenden Dünnschliffe zum Teil Radiolarien- und ältere Globigerinengesteine erkennen lassen. Denn diese älteren Gesteine sind zum Teil

nur in Form von Brocken im Tuff enthalten. Doch dürften auch in der Todjogegend mesozoische Globigerinen- und Radiolariengesteine anstehen.

Was die Verbreitung der altmiocänen Kalke mit Lepidocyclinen und Miogypsinen betrifft, so ist dieselbe fast ganz auf die Landschaft Minahassa, und zwar auf die nähere und weitere Umgebung von Totok beschränkt, weshalb sie auch von Herrn Koperberg Totokkalke genannt wurden. Nur Nr. 1388a und 1869 liegen weit abseits davon an der Nordküste, sie sind aber durch die recht bezeichnende Fauna (besonders von 1388a) als hierhergehörig gekennzeichnet. Südlich von diesen beiden Örtlichkeiten liegen Nr. 1860 und 1857, zwischen diesen und denjenigen der weiteren Umgebung von Totok die beiden allerdings fraglichen von 1777 und 1779, welche den Zusammenhang herstellen würden.

Verhältnismäßig nur wenige Schliffe boten keine Mikroorganismen und von diesen möchte ich nach der Lage die Kalke Nr. 394, 405, 624, 627, 658 zu den älteren, die von Nr. 277 und 476 zu den jüngeren Korallkalken rechnen. Einige ganz wenige isolierte Vorkommen ließen mir bisher auch nicht einmal eine Vermutung begründet erscheinen.

Durch diesen Nachweis der jungtertiären und quartären Foraminiferengesteine werden unsere diesbezüglichen Kenntnisse von Celebes nicht unerheblich erweitert, denn bisher waren, abgesehen von den A. Frenzel'schen Angaben über Gesteine mit vermutlichen Nummuliten aus Südcelebes¹⁾ (1880/81), lediglich ältere Gesteine bekannt.

H. Douvillé besprach 1905 (Bull. Soc. Geol. 1905, pag. 449) Nummuliten- und Orthophragminenkalk von Pic Van Maros, die er für mittleres oder oberes Lutetien deutet und helle Kalke mit großen Lepidocyclinen (*L. formosa*) und *Heterostegina margaritata*, die als unteres oder mittleres Aquitanien angesprochen werden.

Später (1908 in der Riv. Ital. Pal., pag. 28 u. ff.) beschrieb G. Osimo eine Anzahl von Nummuliten (*N. venosa*, sub. *Beaumonti*, *Guettardi*, *Heeri*, *elegans*) und kleinen Lepidocyclinen (*L. Tournoueri* und *Provalei*) und anderen Foraminiferen von der Ostküste von Celebes (am Eingange der Bai von Palos).

Sie deutete die von ihr untersuchten Fossilien als aus dem Bartonien stammend, doch dürften ihre Annahmen durch spätere Untersuchungen vielleicht insofern modifiziert werden, als es sich herausstellen dürfte, daß entweder eocäne und jüngere Foraminiferen beim Sammeln vermengt wurden oder in oligocänen (miocänen?) Mergeln Reste älterer Ablagerungen eingeschlossen sind. Für die letztere Vermutung würde der schlechte Erhaltungszustand einiger Nummuliten sprechen.

Auf Grund dieser und der vorstehenden paläontologischen Daten ergibt sich für die geologische Geschichte von Celebes das Bestehen von weiten Meeresflächen im Mesozoikum, marinen Seichtwasserseen

¹⁾ Tschermaks Min. u. petr. Mitteil. III, 1880/81, pag. 289—300.

im Mittel-, Obereocän und einem Teile des Oligocäns, ferner im Altmiocän (Aquitaniens und Burdigalies), Riffbildungen auch im (Jungpliocän?) und Altquartär, dagegen ist wenigstens bisher nicht wie südlich davon eine jungtertiäre Tiefsee nachweisbar.

IV. Paläontologische Bemerkungen.

Da mir keine isolierbaren Foraminiferen, sondern nur feste Gesteine vorlagen, bot sich verhältnismäßig wenig Gelegenheit, paläontologische Beobachtungen zu machen und ich beschränke mich daher darauf, über die folgenden Formen Bemerkungen anzufügen.

Lepidocyclina.

Da, wie mir mitgeteilt wurde, Herr Prof. H. Douvillé die Beschreibung dieser Gattung übernahm, kann ich von einer näheren Besprechung der in den untersuchten Gesteinen gefundenen Lepidocyclinen absehen. Ich kann dies um so eher ohne Bedauern tun, als die Durchschnitte von Lepidocyclinen in den von mir durchsuchten Dünschliffen meist zu schlecht getroffen sind, um sichere Bestimmungen vornehmen zu können. Es sind durchwegs kleine Formen, die sich auf die Untergattung *Nephrolepidina* Douv. beziehen ließen, wenn sich eine solche Unterteilung der Gattung *Lepidocyclina* überhaupt als durchwegs begründet ergeben sollte.

Die ganz oder nahezu median getroffenen Schnitte ergaben das Vorhandensein von Formen aus der Verwandtschaft der *Lepidocyclina verbeeki*, *sumatrensis*, *tournoueri*, außerdem sind aber, wie verschiedene Durchschnitte erkennen lassen, noch andere Formen vorhanden. In Nr. 631 kommt zum Beispiel eine kleine Form mit auffallend großen seitlichen randlichen Pfeilern vor, welche der von J. Provale¹⁾ von Borneo beschriebenen *L. Ferreroi* sehr nahe steht, wenn nicht damit identisch ist.

Große Formen konnte ich jedoch keine beobachten.

Miogypsina.

Reichlicher als Lepidocyclinen sind in manchen Dünschliffen durch die älteren (Korall)kalke Orbitoiden mit exzentrisch gelegenen Anfangskammern ersichtlich, die infolgedessen auf diese Gattung zu beziehen sind. Medianschnitte, welche die spatelförmigen Kammern erkennen lassen, sind weit seltener und unvollständiger als die übrigen in gewisser Hinsicht bezeichnenderen Querschnitte; leider sind diese meist nicht durch die Anfangskammern geführt, so daß eine sichere Bestimmung dadurch nicht möglich wird. Immerhin läßt sich das Vorhandensein sowohl von *M. irregularis* wie auch von *M. complanata* erkennen, von denen die erstere ja bereits von früheren Autoren

¹⁾ Riv. Ital. di Pal. 1909, Catania, pag. 8, Taf. II, Fig. 7—13.

in altmiocänen (angeblich auch älteren) Gesteinen des indisch-australischen Archipels gefunden wurden. Das Vorkommen von *M. complanata* ist in jenen Gebieten weit seltener (oder überhaupt noch nicht sicher?) beobachtet worden. Daß auch diese Art dennoch vorhanden ist, zeigt die von mir Taf. VIII, Fig. 5 mitgeteilte Abbildung.

Von L. Rutten wurden vor kurzem¹⁾ zahlreiche Miogypsinen von Ostborneo beschrieben, die von ihm *Miogypsina thecideaeformis*, *polymorpha* und *bifida* genannt wurden. Sie gehören in die Verwandtschaft der *M. irregularis* und sind durch zum Teil nur geringfügige Unterschiede voneinander getrennt. Leider ist der einzige mediane Vertikalschnitt (Taf. XII, Fig. 8 in der Arbeit von 1912) von *M. polymorpha* nicht deutlich genug reproduziert und von den beiden anderen Formen fehlen Vertikalschnitte. Daher ist ein Vergleich der von mir nur in Vertikalschnitten beobachteten Miogypsinen von Nordcelebes mit den erwähnten Ruttenschen Miogypsinen von Ostborneo derzeit nicht gut möglich, doch dürften analoge Typen auch in Celebes vorhanden sein.

Polytrema planum Carter.

Taf. VIII, Fig. 1.

1876. Carter, Ann. and Mag. Nat. Hist. s. 4, v. 17, pag. 211, Taf. XIII, Fig. 18, 19.
 1900. F. Chapman, Journ. Linn. Soc. Zool. vol. 28, pag. 17, Taf. II, Fig. 3 (als *Polytr. miniaceum* var. *involuta*).
 1901. — ibidem vol. 28, pag. 201, Taf. XX, Fig. 6, 7.
 1902. — ibidem vol. 28, pag. 396, Taf. XXXV, Fig. 2, 4.
 1911. R. Schubert, Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. v. 20, Heft 4, pag. 115, Taf. III, Fig. 3 (als *Gypsina inhaerens*).

Ich habe schon gelegentlich der Bearbeitung der fossilen Foraminiferen des Bismarckarchipels die von mir als *Gypsina inhaerens* bezeichneten Formen nur nach langem Bedenken mit diesem Namen bezeichnet und l. c. pag. 115 hervorgehoben, daß die Struktur auffallend mit jener von *Polytrema* übereinstimme. Da jedoch die Struktur von *Gypsina inhaerens* und *Polytrema miniaceum* im wesentlichen die gleiche sein soll, die von mir beobachteten Formen stets krustend und nie stämmchenförmig wie *Polytrema miniaceum* waren, so glaubte ich die mir vorliegenden Formen eher auf *Gypsina inhaerens* beziehen zu sollen.

Auch bei den in vielen Korallkalken von Celebes beobachtete ich die gleiche krustende Form, lernte aber in *Polytrema planum* Carter in den oben zitierten Abbildungen eine krustenbildende *Polytrema*-Art kennen, die mir früher entgangen war und auf welche ich nun die mir vorliegenden Durchschnitte beziehen möchte; daß diese Form übrigens auch tatsächlich mindestens sehr nahe mit *Gypsina* verwandt ist, beweist die Tatsache, daß Carter selbst sein *Polytrema planum* später (1880) als *Gypsina melobesioides* beschrieb. Als *Gypsina* deutet anscheinend auch Sydney J. Hickson 1911 (Trans. Linn. Soc. 2. ser. Zool. XIV, pag. 454) diese Form, während Chapman sie als

¹⁾ Versl. Verg. Kon. Ak. Wet. Amsterdam. Verg. 25. 2. 1911 und Sammlung geol. R. Mus. Leiden Ser. I, Bd. IX, 1912.

Polytrema anspricht. Ich selbst habe diesbezüglich keinerlei rezentes Vergleichsmaterial und möchte mich vorläufig Chapman's Deutung anschließen, der ja an seinem so reichen Funafutimaterial eingehende Studien durchführen konnte.

P. planum kommt nicht nur in den jungen (wohl quartären) Riffkalken von Celebes vor, sondern auch in altmiocänen Lepidocyclinen- und Miogypsinenkalken von Minahassa (Celebes). In analogen Schichten hat übrigens auch Chapman sowohl als *Gypsina inhaerens* wie als *Polytrema miniaceum* bezeichnete Formen auf Christmas Island kennen gelernt. Immerhin wären vergleichende mikroskopische Studien über diesen Formenkreis sehr zu wünschen.

Amphistegina Lessonii Orb.

Zu dieser Art scheinen mir die Amphisteginendurchschnitte sowohl der älteren (miocänen) Korallkalle wie auch der jungen Riffbildungen zu gehören. Ich vermag nicht einzusehen, wodurch sich diese Form von der als *Nummulites Niasi* l. Verb. beschriebenen Form, auf deren Amphisteginencharakter bereits Vredenburg 1906 (Rec. Geol. Surv. India, Bd. XXXIV, pag. 93) hinwies, unterscheiden sollte. Vredenburg hat dafür die Bezeichnung *Amphistegina Niasi* Verb. gewählt und auch J. Provale, G. Osimo u. a. haben diesen Artnamen für die in Nummuliten- und Lepidocyclinenschichten von Celebes, Borneo u. a. vorkommenden Amphisteginen gebraucht. Gleichwohl vermag ich, wie ich bereits in meiner Abhandlung über die fossilen Foraminiferen des Bismarckarchipels hervorhob, keinen Unterschied zwischen *Amphistegina Niasi* und *A. Lessonii* zu finden. Der Medianschnitt ist der gleiche und zeigt die stark gekrümmten Septen in gleicher Weise, der Querschnitt läßt bald dickere, bald schlankere Formen erkennen, die nicht einmal zu einer Abgrenzung von Abänderungen Anlaß geben.

Daß ich übrigens mit dieser Auffassung nicht vereinzelt dastehen dürfte, ersehe ich aus F. Chapman's Bearbeitung der Foraminiferengesteine von Christmas Island (1900), der auch die in Lepidocyclinengesteinen (l. c. pag. 242, 250, 251, 252) gefundenen Amphisteginen auf *Amphistegina Lessonii* bezog.

In ähnlicher Weise dürfte auf nicht konstante Merkmale übrigens auch *Heterostegina Niasi* von *Heterostegina depressa* und *Operculina granulosa* var. *Niasi* von *Operculina complanata* var. *granulosa* abgegrenzt worden sein.

Heterosteginen.

Diese Formen sind meist in wenig günstig getroffenen Schnitten ersichtlich, so daß nähere Bestimmungen nicht möglich sind. Immerhin dürfte der größte Teil auf die im Neogen wie auch in den jetzigen Küstenmeeren so verbreitete *Heterostegina depressa* Orb. zu beziehen sein.

Bei manchen Durchschnitten sind dann Anzeichen vorhanden, daß die Formen das bereits völlig zyklische Ausbildungsstadium erreicht hatten, das für *Cycloclypeus* bezeichnend ist, während es bei inneren Teilen des Gehäuses natürlich nicht zu entscheiden ist, ob

das ganz ausgebildete, infolge der oft überaus dünnen Schale zerbrechliche Gehäuse schon das *Cycloclypeus*-Stadium erreicht hatte oder nicht. Diese ganz zyklisch ausgebildeten Formen müßten dann als *Cycloclypeus communis* Martin bezeichnet werden.

Ich habe vor einigen Jahren (Zentralbl. Min. etc., 1906, pag. 640) für solche Übergänge zwischen *Heterostegina* und *Cycloclypeus* (mit vollkommen zyklisch angeordneten Kammerlagen) den Namen *Heteroclypeus* vorgeschlagen, indem ich in diesem Namen die Übergangstellung dieser Formen zum Ausdruck bringen wollte. Nun ist aber dieser Name *Heteroclypeus* schon früher für eine Echinidengattung gebraucht worden, so daß er nicht mehr als Bezeichnung für diese Übergangsformen in Gebrauch bleiben kann. Es dürfte aber die Aufstellung einer neuen Bezeichnung insofern unnötig sein, weil nach den neueren Ergebnissen diese Übergangsformen zwischen den typischen *Heterosteginen* und den ganz zyklischen *Cycloclypeen* nichts anderes sein dürften als die mikrosphärischen (geschlechtlichen, B) Generationen von *Cycloclypeus*. Völlig sicher steht es jedoch noch nicht, daß alle mikrosphärischen Generationen von *Cycloclypeus*, besonders der rezenten *Cycloclypeus*-Exemplare, noch einen *Heterostegien*nahenrest besitzen und es wären diesbezügliche Beobachtungen an lebenden Exemplaren sehr zu empfehlen.

A. Silvestri hat bekanntlich 1907 (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXVI) für diese *Cycloclypeus*-Formen mit spiralem, *Heterostegina*-artigem Anfangsteile die Bezeichnung *Heterostegina* var. *cycloclypeus* vorgeschlagen und pag. 58 die Entwicklung von *Operculina* zu *Cycloclypeus*, auf die ich bereits 1906 (l. c.) hinwies, folgendermaßen dargestellt: *Operculina* — *Operculina* var. *heterostegina* → *Heterostegina* — *Heterostegina* var. *spiroclypeus* — *Heterostegina* var. *cycloclypeus* — *Cycloclypeus*.

Ich halte es aber für unstatthaft, Formen mit bereits erreichter höherer Entwicklung, nur weil die Anfangskammern noch in größerem oder geringerem Umfange die primitiveren Entwicklungsstadien der tieferstehenden Ahnenformen besitzen, als Varietäten zu bezeichnen. Fällt es doch auch niemand ein, *Heterostegina depressa*, *costata*, *simplex* oder andere Arten dieser Gattung, deren Anfangskammern doch so häufig, um nicht zu sagen regelmäßig noch nicht sekundär untergeteilt sind, also noch *Operculinen*bau besitzen, als *Operculina* var. *heterostegina* zu bezeichnen.

Discorbina tubercapitata Chapman.

Taf. VIII, Fig. 2.

1906. Journ. Linn. Soc. Zool. vol. XXVIII, Nr. 179, London, pag. 11, Taf. I, Fig. 9 a—c.

Auf diese zuerst vom Funafuti Atoll beschriebene Art glaube ich die in Nr. 1056 nicht seltene Form beziehen zu können, da sie, obwohl von Chapman keine Durchschnitte mitgeteilt wurden, doch am ehesten damit übereinstimmt und keine wesentlichen Unterschiede aufweist.

Es ist eine winzig kleine (0.3 mm im Durchmesser betragende) Form, die ein auffallend hohes Gehäuse besitzt und infolge der auffälligen Verdickung der Schalenwandung im Anfangsteil eine ganz ähnliche Gestalt besessen haben muß wie *D. tubero capitata*. Der letzte Umgang ist dann ganz in Übereinstimmung mit dieser Art dünnwandig und mehr oder weniger verbreitet. Auch eine mehr oder weniger ausgeprägte Nabelhöhle ist vorhanden.

Als nächstverwandte Formen kommen noch *D. tabernacularis* und *pileolus* in Betracht.

D. tubero capitata ist bisher nur aus den Tiefbohrungen im Funafuti Atoll bekannt, wo sie in zwei Proben gefunden wurde; sie stammt also hier aus den jüngsten Schichten und auch der Probe 1056, in welcher ich sie in Celebes fand, dürfte kein älteres als quartäres Alter zukommen. Die Absatztiefe dürfte auch nicht beträchtlich sein, es dürfte sich um ein innerhalb eines Korallriffes zum Absatz gelangtes toniges Sediment handeln.

Rotalia schroeteriana J. u. P.

Taf. VIII, Fig. 4.

S. H. B. Brady 1884. Challenger-Report pag. 707, Taf. CXV, Fig. 7.

In einer Probe (Nr. 316) kommen Durchschnitte von Rotalien vor, die offenbar eine auffallende Schalenskulptur besaßen, nämlich sehr viel Höcker, die der Schale äußerlich bisweilen ein eigenartiges Aussehen verliehen. Es handelt sich dabei aber keineswegs um Endigungen von Pfeilern, welche das ganze Gehäuse durchsetzen, sondern nur um exogene Bildungen.

Unter den mir bekannten publizierten Formen erinnern die erwähnten Durchschnitte am meisten an die von F. Chapman 1900 in „Monograph of Christmas Island“ Taf. XX, Fig. 2, abgebildeten Durchschnitte, die von diesem Forscher auf *Rotalia clathrata* Brady (s. ibidem pag. 232) bezogen wurden. Chapman's Abbildungen sind zwar recht klein, scheinen mir aber gut die auch für meine Formen charakteristischen Papillen der Oberfläche zum Ausdruck zu bringen, die ich übrigens bei Bradys *Rotalia clathrata* ganz vermisse. Aus diesem Grunde bezog ich daher meine Form eher auf *schroeteriana*, die in dieser Beziehung weit besser mit den von mir beobachteten Formen übereinstimmt.

Ähnlich reich skulpturierte Rotalien sind übrigens auch fossil bekannt, wie zum Beispiel *Rotalia tuberosa* Karrer aus dem Altneogen Niederösterreichs, die eine ganz nahe Verwandte von oder wenigstens ganz ähnlich verzierte Form wie *R. schroeteriana* und *papillosa* zu sein scheint.

Im malayischen Archipel ist nach Millett sowohl *R. schroeteriana* wie *papillosa* stellenweise häufig und einige Durchschnitte in den von mir untersuchten Dünnschliffen scheinen zu der von ihm (Journ. R. Micr. Soc. 1904, Pl. X, Fig. 5) abgebildeten *R. schroeteriana* var. *inflata* zu gehören.

Nr. 316 stammt von einem jungen, quartären Korallkalk, ähnliche Durchschnitte, die jedoch nicht orientiert sind, kommen auch in altneogenen Gesteinen vor.

Rotalia cf. annectens Parker und Jones var. concinna Millett.

Taf. VIII, Fig. 3.

S. F. W. Millett, Journ. R. Micr. Soc. 1904, pag. 505, Taf. X, Fig. 7.

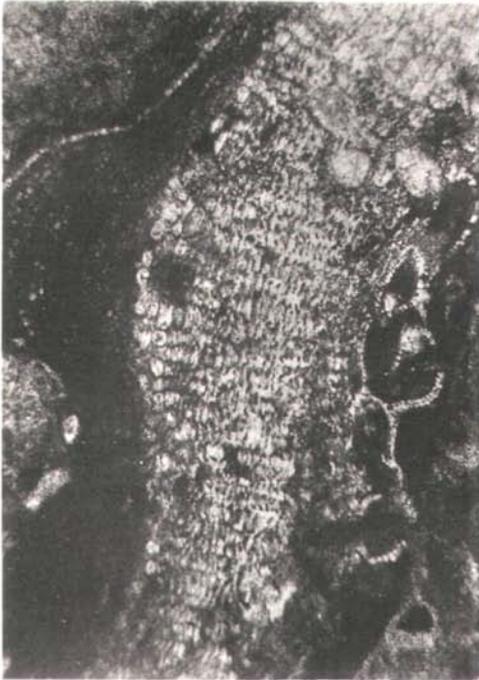
Eine kleine Anzahl anderer Exemplare, die besonders im Lepidocyclinenkalk der Probe 657 vorkommen, unterscheiden sich von *Rotalia schroeteriana* durch die glatte Oberseite, während die Unterseite analog skulpturiert war. Ich glaube, daß manche derselben, wie das Fig. 3 abgebildete im wesentlichen mit *var. concinna* von *Rotalia annectens* übereinstimmen, die ja von Parker und Jones bereits als Übergangsform von *Rotalia schroeteriana* zu *R. lobata* Orb. aufgefaßt wurde.

Tafel VIII.

R. J. Schubert: Foraminiferen von Celebes.

Erklärung zu Tafel VIII.

- Fig. 1. *Polytrema planum* Carter ca. 40/1 (Nr. 657).
Fig. 2. *Pulvinulina tuberocapitata* Chapman ca. 100/1 (Nr. 1056).
Fig. 3. *Rotalia* cf. *annectens* P. u. J. var. *concinna* Millett. 40/1 (Nr. 657).
Fig. 4. *Rotalia schroeteriana* J. u. P. 35/1 (Nr. 316).
Fig. 5. Globigerinnenkalk mesozoischen? (vermutlich jurassischen) Alters
40/1 (Nr. 1219).
Fig. 6. *Miogypsina complanata* Schlumb. ca. 60/1 (Nr. 1388 a).
-



1



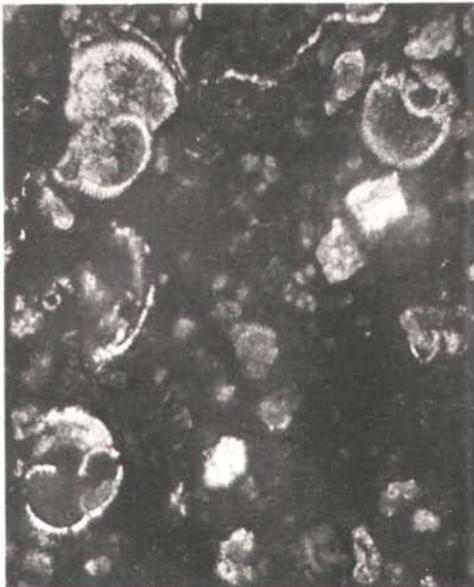
2



3



4



6



5

Lichtdruck v. Max Jaffe, Wien.