Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 29 (1936)

Heft: 1

Artikel: Stratigraphische und mikorpalaeontologische Untersuchung der Scaglia (Obere Kreide-Tertiär) im zentralen Apennin

Autor: Renz, Otto

Kapitel: II: Südumbrische Facies

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-159606

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

führende Globigerinenmergel über, die die Basis der Mergel-Sandsteinformation bilden.

Parallelisierung und allgemeine Ergebnisse.

Fig. 4 veranschaulicht die wichtigsten Zusammenhänge der drei untersuchten Profile aus der nordumbrischen Facies, in der — wie erwähnt — Kalkbänke mit Grossforaminiferen ganz fehlen.

Es ergibt sich, dass die lithologisch sehr gleichartigen Scaglia-Bildungen, in denen Grossfossilien sehr selten sind, anhand der Mikroforaminiferen stratigraphisch gegliedert werden können. Diese Gliederung hat in dem ganzen von mir geprüften Gebiet von Nordumbrien, d. h. von Urbino im N. bis etwa zur Grenzlinie A—B im SE Gültigkeit. Dies bestätigen ergänzende Untersuchungen, die ich an folgenden Orten ausführte:

1. Im Tale des Candigliano zwischen Piobbico und Acqualagna (NNW Cagli).
2. Im Buranotal zwischen Cantiano und Cagli.
3. Im Esinotal gegenüber der Station Genga am Wege nach Pierosara.
4. Im Gebiet zwischen Fossato und Fabriano.
5. Am Monte Subasio bei Assisi.
6. Im Gebiet Foligno—Colfiorito—Muccia.
7. Im Gebiet zwischen Spoleto und Terni.

Überall ist die Verteilung der Kleinforaminiferen die gleiche, einzig die Mächtigkeiten der verschiedenen Zonen variieren etwas.

Im Gebiete SE der Linie A—B erscheinen dann in der Scaglia Bänke von brecciösen Kalken mit Faunen von Grossforaminiferen verschiedenen Alters. Südöstl. C—D setzt dann die hauptsächlich durch küstennahe Sedimente gekennzeichnete abruzzesische Facies ein.

II. Südumbrische Facies.

(Mit Kalkbänken mit Grossforaminiferen.)

Umgrenzung und Einteilung.

Über die Abgrenzung des Gebietes im NW orientiert Übersichtskarte Fig. 1; meine Untersuchungen reichen nach SW bis Poggio Fidoni, 6 km WSW Rieti. Gegen die im SE anschliessende abruzzesische Facies (s. III. Teil) besteht wieder ein ganz allmählicher Übergang. Aus praktischen Gründen wähle ich als Trennungslinie: M. Boragine (1829 m) - M. Cerasa (1550 m) - Posta und von da weiter in SSW-Richtung (Linie C—D in Fig. 1).

Die östl. Begrenzung des untersuchten Gebietes folgt (von N nach S) der Linie Visso-Norcia-Cascia-Posta.

Ausgangspunkt unserer Ausführungen bildet wieder die Detailbeschreibung einer grösseren Anzahl lokaler Profile, über deren topo-

graphische Lage Spezialkärtchen, deren Umgrenzungen auf der Übersichtskarte Fig. 1, S. 8 angegeben sind, orientieren. Von N nach S gehend wurden folgende Teilgebiete ausgeschieden:

A. Der südliche Teil der Synklinale von Visso-Camerino.
B. Das obere Neratal.
C. Die Synklinale von Sellano.
D. Das Gebiet zwischen Cascia und Poggiodomo.
E. Das Gebiet zwischen Ferentillo und Piediluco.
F. Profil SSE von Poggio Fidoni (zwischen Terni und Rieti).

Beschreibung der Teilgebiete und Profile.

A. Der südl. Teil der Synklinale von Visso-Camerino.

Geologische Karte: Foglio 124 (Macerata) della Carta geol. d'Italia al 100.000.
Topographische Karten: Foglio 132 della Carta d'Italia al 100.000; Blätter Visso und Camerino 1:50.000.

Das fast 10 km breite Becken von Camerino verschmälert sich gegen S und endigt in einer sich immer mehr verengernden Synklinale, deren tektonische Grundlinien schon von B. Lotti (Lit. 35) dargestellt worden sind. Der tektonische Bau der Synklinale ist aber kaum so einfach, wie ihn B. Lotti und neuerdings F. Scarsella (Lit. 74) angeben; er scheint mir vielmehr derart kompliziert zu sein, dass für die Klärung zahlreicher Detailprobleme eine eingehende Kartierung vorgenommen werden müsste.

Ich habe mich auf die Aufnahme stratigraphischer Profile beschränkt, da das untersuchte Gebiet von grösster Bedeutung ist wegen des hier sich vollziehenden Übergangs von der nord- zur südumbrischen Facies.

In der Synklinale von Visso wurden folgende sechs Profile untersucht (von S nach N geordnet):

1. Profil von La Torre-Valle Ussita, N von Visso.
2. Profil vom Montarello in den Fosso della Pretella.
3. Die obere Scaglia bei S. Ilario (Fiordimonte).
4. Profil bei Campobonomo (oberste Scaglia und Hangendes).
5. Profil am W-Hang des M. Carbucine.
6. Die oberste Scaglia und ihr Hangendes bei Luciano, N von Pieve Torina.

Die Profile 1—4 liegen an der E-Seite der Synklinale, 5 und 6 an ihrer W-Seite.

1. Profil von La Torre-Valle Ussita, ca. 1 km NNE von Visso.

Tafel II: Profil III und Spezialkarte I.

Allgemeines: Das topographische Blatt Visso (1:50.000) gibt N Visso die Casale Rosi an und 200 m N davon zwei weitere Häuser; bei diesen liegt das W-Ende des aufgenommenen Profils. Von da geht das Profiltracé nach E zum Signal 818, quert dann das Tälchen, das sich vom Sattel NE P. 818 nach S hinunterzieht, und geht nach SE hinab bis an die Strasse im Ussitatal. Die Verhältnisse längs der Strasse sind in 6 Kulissen dargestellt; die längs der Strasse gemessenen Entfernungen zwischen den einzelnen Kulissen betragen etwa: a—b = 330 m, b—c = 180 m, c—d = 80 m, d—e = 50 m, e—f = 70 m, f—g = 100 m.

An der Strasse dienen die an der Basis von Kulisse a liegenden, deutlich hervortretenden mächtigen Kalkbänke als Orientierungspunkt; sie liegen ca. 210 m ENE der Mündung der von Colle della Torre herunterkommenden Rinne.

Die obersten Partien der Fucoidenschiefer (weissgraue Plattenkalke mit dünnen Mergelzwischenlagen) sind in der östlichsten Kulisse g eben noch dargestellt und wurden bei 1 und 2 untersucht, wo sie häufig kretazische Globigerinen enthalten. Mit dem Auftreten der ersten Globotruncanen zwischen 2 und 3 beginnt die

1. Scaglia mit Globotruncanen

(total ca. 320 m).

1a. **Scaglia (mit Globotruncanen) mit Hornstein** (ca. 215 m).

Auf Grund der uns bekannten Globotruncanen-Formen beginnt die Serie mit:

1a'. Scaglia mit *Globotruncana appenninica* (ca. 100 m). Vorwiegend weisse, muschelig oder schalig brechende Plattenkalke mit grauen und schwarzen Hornsteinbänkchen. Aus dem Schichtpaket wurden sieben Handstücke mikroskopisch untersucht.

3. Weisse, grau anwitternde Plattenkalke. Bänke 10—30 cm mächtig. Zahlreiche *Globotruncana appenninica*, daneben viele Globigerinen (*G.* cf. *cretacea* D'ORB.).
4. Heller Plattenkalk. Hornstein in dünnen Bänken; meist grau gefärbt. Zahlreiche Globotruncanen, welche ausnahmslos nur einen peripheren Kiel besitzen.
5. Leicht rötliche, muschelig brechende Kalke mit ebenso gefärbtem Hornstein. Die Globotruncanen sind etwas weniger zahlreich. Alle untersuchten Exemplare gehören zu *G. appenninica*. Wie überall sind die Globigerinen häufig.
6. Weisser, schalig brechender Kalk. Hornstein grau. Fossilien wie oben.

7. Weisse Plattenkalke mit einigen schwarzen Hornsteinlagen. *G. appenninica* und Globigerinen.
8. Heller Kalk mit Lagen von grauem Hornstein. Die inneren Umgänge der Globotruncanen sind hier schon deutlich gerundet und doppelt gekielt, während der letzte Umgang regelmässig spitz ausläuft. Die Globigerinen sind klein und sehr zahlreich.
9. Basis von Kulisse c: Hellrosaroter, muschelig brechender Kalk. Hornstein rot. Die Globotruncanen bilden die charakteristischen Zwischenformen von spitzkieligen zu doppelt gekielten Formen (Taf. VI, Fig. 15—26).

Es zeigt sich also, dass auch bei Visso, am Übergang von 1a′ zu 1a″, der schon im nordumbrischen Faciesgebiet beschriebene Wechsel von einfach gekielten zu doppelt gekielten Globotruncanen wiederkehrt.

1a″. Scaglia mit *Globotruncana linnei* (ca. 115 m). Der untere Teil der Serie besteht aus vorwiegend noch weissen Kalken, die dann zwischen 13 und 14 in ziegelrote Plattenkalke übergehen. Neun Proben wurden untersucht:

10. Weisser, muschelig brechender Plattenkalk mit ganz wenig Hornstein. Massenhaft sind Globotruncanen vertreten, die grösstenteils zu *G. linnei* gestellt werden können. Bei grossen Exemplaren läuft jedoch der äussere Umgang in einen Kiel aus (Taf. VI, Fig. 17). Globigerinen zahlreich.
11. Weisser Plattenkalk mit bräunlichem und rötlichem Hornstein. Unter zahlreichen, gut entwickelten *G. linnei* gibt es immer noch Exemplare mit einem einfach gekielten äusseren Umgang (Taf. VI, Fig. 16; Taf. VIII, Fig. 5).
12. Weisser Kalk mit hellbraunem Hornstein. *G. linnei* und kleine Globigerinen.
13. Weisser Plattenkalk. Bänke bis 25 cm mächtig. Hornstein braun bis rosa. Typische, oft schön kofferförmige *G. linnei*.
14. Hellrosa Plattenkalk; Bruch muschelig; Hornstein rot. Nur doppelt gekielte Globotruncanen; Globigerinen häufig.
15. Ziegelroter, muschelig brechender Kalk. Hornstein rot. Im Anschliff sind nur spärlich *G. linnei* zu beobachten.
16—18. Roter, oft schalig-rauh brechender Kalk. Hornstein rot. *G. linnei* und auch Globigerinen sind im allgemeinen spärlich vertreten.

1b. **Scaglia (mit Globotruncanen) ohne Hornstein** (ca. 100—110 m).

1b′. Scaglia mit *Globotruncana linnei* und *G. stuarti* (ca. 100 m). Etwa 8—10 m über den letzten Hornsteinlagen führt die Scaglia mächtige Bänke von weissem, feinkörnigem oder brecciösem Kalk. *G. stuarti* ist in dieser Zone selten und wurde bei 19 erstmals sicher angetroffen.

Die weissen, hervorwitternden Kalkbänke führen eine wichtige Foreminiferenfauna; es wurde im besondern die 1,10 m mächtige Bank 19 untersucht, die in ihrem unteren, brecciösen Teil fossilführend ist und folgende Arten lieferte:

Orbitoides cf. *media* D'ARCH., *Siderolites calcitrapoides* LAM., Inoceramenprismen, Fragmente von Rudisten und Lithothamnien, ferner *Rotalia* cf. *cayeuxi* DE LAPP. (Lit. 124; Taf. IX, Fig. 1—4, 6—9), *Globotruncana linnei* D'ORB. In den Schliffen wurden einige gerollte Orbitolinen beobachtet, die aus älterem Sediment zu stammen scheinen, also umgelagert wären.

In den zwischen den Foraminiferenkalken liegenden ziegelroten Kalken wurde *G. linnei* und zweifelhafte Exemplare der *G. stuarti* festgestellt.

Bis zu den Schichten 27, also während etwa 95 m, dominieren in den roten Plattenkalken beide Globotruncanen. In dieser Zone liegen auf Kote 663 (bei 21) drei weitere, hervorwitternde Bänke, deren Mächtigkeiten von unten nach oben zunehmen (10 cm, 15 bis 18 cm und 40 cm). Die Kalke sind weiss und feinbrecciös. Im oberen Teil der Serie folgen bei 27 und 28 abermals zwei Bänke eines ähnlichen Kalkes.

Zwischen 19 und 28 wurden von acht Punkten Schliffe angefertigt, die folgendes ergeben:

20. Hellrosa, dichter, gut gebankter Kalk. *G. linnei* ist nicht selten. Von *G. stuarti* konnten keine orientierten Schnitte erhalten werden. Globigerinen sind häufig.
21. 40 cm mächtige Kalkbank. Gestein feinbrecciös, weiss, grau verwitternd. Grundmasse calcitisch, durchscheinend. Fossilien: Rotaliiden, Miliolen, Textularien, Globigerinen, Fragmente von Echiniden und Rudisten.

Die roten, schalig-rauh brechenden Kalke über Bank 21 führen zahlreich *G. linnei* und Globigerinen.

22. Dichter, roter Kalk. Fossilien: *G. linnei* (und *G. stuarti?*).
23. Ziegelroter, muschelig brechender Kalk. Die Bänke erreichen bis zu 30 cm Mächtigkeit. *G. linnei* ist häufig, *G. stuarti* selten.
24. Roter Kalk. Fossilien wie bei 23.
25—26. Ziegelroter Kalk. *G. linnei* und *G. stuarti*, daneben Globigeriniden.
27. Etwa 40 cm mächtige Bank von weissem, grobbrecciösem Kalk. Gestein brecciös mit 3 mm grossen, grauen, feinbrecciösen Kalkgeröllen. Grundmasse vorwiegend calcitisch. Fossilien: *Lepidorbitoides* sp. (Fragment), *Orbitoides media* D'ARCH. Bruchstücke von Bryozoen, Echinodermen und Rudisten.

1b''. Scaglia mit *Globotruncana stuarti* (ca. 2 m). Etwa 2 m über Kalkbank 27 folgt bei 28 eine zweite, etwa 20 cm mächtige Bank von weissem, sehr feinkörnigem Kalk. Sie wird überlagert von roten Kalken, in denen ich bei 29 häufig *G. stuarti* beobachtet habe (Taf. VI, Fig. 35); *G. linnei* ist nicht mehr sicher nachweisbar.

2. Scaglia ohne Globotruncanen

(total ca. 360 m).

Unmittelbar über den Schichten mit *G. stuarti* enthalten die roten Kalke bei 30 zahlreiche Globigerinen und einzelne Globorotalien

(Taf. VI, Fig. 44), aber keine einzige *Globotruncana* mehr. Nur wenig höher, bei 31, sind Globorotalien schon in grosser Zahl vertreten.

2a. Scaglia mit Globigerinen und Globorotalien (ca. 80 m).

Diese Gesteinsserie wird aus ziegelroten Kalken und roten, oft schiefrigen Kalkmergeln aufgebaut; der mergelige Anteil überwiegt besonders im mittleren Teil des Schichtpaketes.

Die Untersuchung der Proben zwischen 31 und 39 ergab, dass die bei 31 zahlreich vorkommenden Globorotalien gegen oben langsam an Häufigkeit abnehmen und in den obersten 20 m der Zone nur noch vereinzelt auftreten. Bei 32 wurde eine Nodosarie beobachtet. Zwischen 31 und 32 liegt noch eine Bank von weissem, feinbrecciösem Kalk.

2b. Globigerinenkalk mit rotem Hornstein (ca. 25 m).

Zwischen Kote 780 und 807 führen die ziegelroten, meist dünngebankten Kalke roten Hornstein. 3 Meter über der Untergrenze bei 40 enthalten diese Schichten eine 1 m mächtige, hervorwitternde Bank von weissem, sehr feinkörnigem Kalk mit Globigerinen. Im obern Teil dieser Bank ist heller Hornstein vorhanden. Weiter oben, bei 41, sind die Schichten ziemlich unregelmässig gelagert.

2c. Wechsellagerung von roten und grauen Kalken mit z. T. kalkigen Mergeln (ca. 50 m).

Auf die Kalke mit rotem Hornstein folgen 40—50 m rote und graue Mergel, welche mit knollig anwitternden, weissen oder rosa Kalken und kalkigen Mergeln alternieren. Gegen oben überwiegen dann die Mergel, die grau oder rötlich sein können. An Fossilien sind nur die überall auftretenden Globigerinen und Abdrücke von Algen vorhanden.

2d. Graue Globigerinenmergel (ca. 200 m).

In der Übergangszone von den roten zu den grauen Mergeln und in den letzteren selber sind zahlreiche Kalkbänke enthalten, die wegen ihrer Foraminiferen grosse Wichtigkeit besitzen. Ich untersuchte 10 dieser Bänke und stellte folgendes fest:

43. 15 cm dicke, hellbraune Kalkbank, reich an Globigerinen. Darüber folgen rosa oder graue kalkige Mergel.
44. 60 cm dicke Bank von hellbraunem und brecciösem Kalk. Fossilien: Kleine Nummuliten (*N. incrassatus* DE LA HARPE, Lit. 120 und 91, p. 32 und 107), zahlreiche Discocyclinen (*D. douvillei* SCHLUMB. und *D. archiaci* SCHLUMB.), Asterocyclinen, Chapmaninen (*Ch. gassinensis* SILV.), Rotaliiden,

Textularien, Gypsinen (*G. vesicularis* REUSS) und zahlreiche Globigerinen. Weiter fanden sich *Baculogypsina* sp., *Operculina complanata* DEFR., *Heterostegina depressa* D'ORB.

45. 1 m mächtige Bank, Gestein wie 44. Die Unterfläche der Bank ist unregelmässig gewellt; die Wellenvertiefungen betragen bis zu 6 cm. Diese Bank zeigt auch nach oben scharfe Grenze gegen die grauen Mergel. Im basalen Teil der Bank sind zwischen den Foraminiferen häufig Stückchen von grauen Globigerinenmergeln eingelagert. Es liegt nahe, anzunehmen, dass diese aus den liegenden Mergeln stammen, und dass die scharfe Grenze Mergel–Foraminiferenkalk durch einen kurzen Sedimentationsunterbruch bedingt wird.

Fossilien: Es wurden so weit als möglich isolierte Exemplare untersucht. Vorherrschend sind kleine Nummuliten und Discocylinen.

Nummuliten: Bestimmt wurden *N. incrassatus* DE LA HARPE (häufig), *N. fabianii* PREVER und *N. tchihatcheffi* D'ARCH.[8]) (einige kleine, 4 mm grosse Exemplare) (Lit. 136, 138, 158, 159). *N. striatus* BRUG. ist selten und konnte in nur drei Exemplaren erhalten werden. Unter den zahlreichen isolierten Individuen finden sich noch Formen, die nicht mit voller Sicherheit bestimmt werden konnten. Es sind *N.* cf. *lucasanus* DEFR., A-Form von 3.5 mm Dm. (Lit. 91, Taf. II, Fig. 14—15) und *N.* cf. *granifera* H. DOUV. (B). Von jeder Art konnte ich nur ein gutes isoliertes Exemplar erhalten. *N. lucasanus* ist meines Wissens bis jetzt vorwiegend aus dem Lutétien bekannt.

Discocyclinen: Sehr häufig ist *D. douvillei* SCHLUMB., ferner *D.* cf. *archiaci* SCHLUMB. und *D.* cf. *roberti* H. DOUV. Unter den Asterocyclinen finden sich *Asterodiscus stella* GÜMB., und *A.* cf. *bayani* M.-CH.

Weitere Arten: *Baculogypsina meneghinii* var. *tetraedra* SILV.[8]), *Chapmanina gassinensis* SILV.[8]), *Pellatispira madaraszi* HANTKEN (Lit. 156), *Gypsina vesicularis* REUSS, *Operculina complanata* DEFR., *Heterostegina depressa* D'ORB., *Carpenteria* sp. Sehr zahlreich, aber noch wenig untersucht sind die Rotaliiden, Textularien, Nodosarien, Planorbulinen, Truncatulinen und Globigerinen. Ganz selten sind kleine Bruchstücke von Alveolinen.

46. 20 cm brauner Kalk voll Globigerinen.

47. 50 cm brauner, grobbrecciöser Kalk; die Unter- und Oberfläche der Bank ist scharf gegen die grauen Globigerinenmergel abgegrenzt. Fossilien: *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE, *N. fabianii* PREVER, *Baculogypsina* sp., *Chapmanina gassinensis* SILV., *Discocyclina* sp. und *Asterocyclina* sp.

48. 80 cm hellbrauner, brecciöser Kalk mit den gleichen Foraminiferen wie bei 45.

49. 60 cm brauner, brecciöser Foraminiferenkalk. Fossilien: *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE, *Discocyclina douvillei* SCHLUMB., *Chapmanina gassinensis* SILV., ferner Rotaliiden, Nodosarien, Textularien und Truncatulinen.

50. 15 cm hellbrauner, feinbrecciöser Kalk mit *Halkyardia minima* LIEBUS (Lit. 23), *Cristellaria* (*Robulus* sp.), zahlreiche Rotaliiden, Globigerinen, Fragmente von Lithothamnien und Echiniden.

---

[8]) Abbildungen dieser Foraminifere siehe Fig. 8, S. 77; Taf. XIII, Fig. 2; Taf. XV, Fig. 6; die abgebildeten Typen stammen aber von andern Fundorten.

51. 30 cm hellgrauer bis hellbräunlicher, feinbrecciöser Kalk. Das untere Viertel der Bank ist etwas grobbrecciös und reich an Foraminiferen. Fossilien: *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *tournoueri* LEM. & DOUV., Fragmente von Eulepidinen. Ferner Truncatulinen, Globigerinen, Rotaliiden, Textularien, Operculinen (*O. complanata* DEFR.), *Heterostegina depressa* D'ORB., Amphisteginen, Nodosarien, Fragmente von Echiniden und Lithothamnien.

Es folgen noch drei 5—10 cm mächtige Kalkbänke, die mir aber keine stratigraphisch wertvollen Foraminiferen geliefert haben.

52. 5—10 cm mächtiges, hellgraues, oft bräunliches, grau anwitterndes Kalkbänkchen mit knolligen, brecciösen Erhebungen an der Unterfläche. In den Vertiefungen sind nicht selten nesterartige Anhäufungen von Lepidocyclinen ausgewittert. Fossilien: Lepidocyclinen (*Nephrolepidina tournoueri* LEM. & DOUV., Fragmente von Eulepidinen). Ferner Amphisteginen, Miogypsinen (selten), Cristellarien (*Robulus* sp.), *Heterostegina depressa* D'ORB., *Spiroclypeus* sp. (Fragment). Zahlreich sind Nodosarien, Truncatulinen, Rotaliiden, Textulariiden und Globigerinen vertreten. Nicht selten sind Foraminiferenkammern mit Glaukonit ausgefüllt.

Die wichtigsten Foraminiferenkalke des Profiles nördl. von Visso und ihr Alter.

In dem eben beschriebenen Profil sind in der Scaglia an folgenden Stellen Kalke mit Grossforaminiferen eingeschaltet:

1. An der Basis der Zone 1b′ = Scaglia mit *Globotruncana linnei* und *G. stuarti* liegt Bank 19 mit *Orbitoides media* D'ARCH., *Siderolites* usw. Diese Formen kennzeichnen anderwärts die oberste Kreide = Maestrichtien.

2. Im obersten Teil von 1b′ = Scaglia mit *Globotruncana linnei* und *G. stuarti* findet sich Bank 27 mit oberkretazischen Orbitoiden usw. Auch diese Formen sprechen für Maestrichtien.

3. Graue Mergel 2d:

In dieser Serie lassen sich drei Unterabteilungen auseinanderhalten.

a) Schichten zwischen 43 und 50; Mächtigkeit dieser grauen Mergel etwa 105 m; die eingelagerten Kalke sind gekennzeichnet durch die Gattungen *Nummulites* (*N. fabianii* PREVER, *N. incrassatus* DE LA HARPE), *Discocyclina*, *Asterocyclina*, *Chapmanina*[9]), *Baculogypsina*, *Halkyardia* und *Heterostegina*. Diese Fauna spricht eindeutig für oberes Eocaen (Priabonien).

---

[9]) Nach SILVESTRI reicht die stratigraphische Verbreitung von *Chapmanina gassinensis* vom mittleren Eocaen bis ins Tortonien (Sulla diffusione stratigrafica del genere „Chapmanina" Silv. e Prev., Mem. Pont. Accad. Sc. N. Lincei, VIII, S. 48, 1925). In den von mir geprüften Profilen konnte ich *Ch. gassinensis* (s. Fig. 13, S. 133) nur im oberen Eocaen feststellen. Einzig in der überschobenen Serie am M. Murlo (S. 31) tritt *Chapmanina* zusammen mit aufgearbeiteten Fossilien (Alveolinen, Discocyclinen u. a.) in jüngeren Schichten auf.

b) Kalke bei 51; Mächtigkeit der zugehörigen Mergel etwa 50 m; die Kalke enthalten *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina* und Fragmente von *Eulepidina*), *Halkyardia minima* LIEBUS, *Heterostegina*, *Operculina* und *Amphistegina*. Diese Fossilien sprechen für Aquitanien.

c) Bank 52; Mächtigkeit der damit vorkommenden Mergel etwa 50 m, gekennzeichnet durch Kalke mit *Miogypsina*, *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) und *Amphistegina*. Es handelt sich um Burdigalien.

Da im La Torre-Profil zwischen 1 und 2 und von 2a zu 2c keinerlei Schichtlücken bestehen, ist die Annahme berechtigt, dass 2a dem Paleocaen und 2b dem unteren und mittleren Eocaen entsprechen dürften. Es mag schon jetzt darauf hingewiesen werden, dass die später zu beschreibenden, noch weiter südlich liegenden Profile diese Deutung bestätigen.

2. *Profil vom Montarello in den Fosso della Pretella (6,6 km N von Visso).*

Tafel II: Profil IV und Spezialkarte I.

Im NW ist die Hochfläche von Macereto durch die Hügel Montarello (1033 m) und „Il Poggiolo" (1042 m) begrenzt. Zwischen diesen beiden Erhebungen liegt der tief eingeschnittene, nach N gerichtete Fosso della Pretella, an dessen etwa 160 m hohen Steilhängen Profil IV in fast söhlig liegenden Schichten aufgenommen wurde; besonders geeignet erwies sich der östliche Talhang. Profil IV umfasst den oberen Teil der Scaglia mit Globotruncanen (1b′ und 1b″) sowie die Scaglia mit Globigerinen und Globorotalien (2a) und die Globigerinenkalke mit rotem Hornstein (2b).

1b′. Scaglia mit *Globotruncana linnei* und *G. stuarti*. Das zu beschreibende Profil beginnt auf der Sohle des Fosso, etwa auf Kote 895. Folgt man der Rinne bachabwärts, so quert man auf Kote 880 einige bis zu 1,5 m mächtige Bänke von weissem, brecciösem Kalk, der im Schliff dem Kalk 19 im Profil von La Torre täuschend ähnlich sieht. Eine der Bänke lieferte: *Orbitoides media* D'ARCH. (1 Ex.), *Cuneolina* sp. (1 Ex., Lit. 141), *Siderolites calcitrapoides* LAM., Fragmente von Rudisten, ferner Rotaliiden (*Rotalina* cf. *cayeuxi* DE LAPP.[10]), *Haplophragmium* sp., *Textularia* sp. Die eingeschwemmten Gerölle von feinbrecciösem Kalk führen zahlreich *Globotruncana linnei*. Diese Fossilien sprechen für obere Kreide und stützen die Parallelisierung mit Bank 19.

---

[10]) Taf. IX, Fig. 1—9, Lit. 124, S. 89—93. Der von D'ORBIGNY eingeführte Name *Rotalina* ist synonym mit *Rotalia* LAM.

Was nun das von Kote 895 hangaufwärts genauer aufgenommene Profil betrifft, so führen die Schichten bei 1 zahlreiche *G. linnei* und einige typische Exemplare von *G. stuarti*. Darüber folgen meist rote, seltener helle Plattenkalke, die bis Kote 910 oft von Vegetation bedeckt sind. Bei 2 und 5 stechen zwei helle, grau angewitterte, mächtige Kalkbänke hervor.

Kalkbank 2 (2 m dick) ist feinbrecciös und zeigt das gleiche Schliffbild wie Bank 21 des La Torre-Profiles.

Unmittelbar über 2 ist bei 3 *G. stuarti* bereits sehr häufig; *G. linnei* konnte dagegen nicht sicher festgestellt werden.

Die hellen Kalke 4 direkt unter Bank 5 sind reich an kleinen Globigerinen; meine Schliffe enthalten keine Globotruncanen.

Kalkbank 5 (1,5 m mächtig) ist besonders im unteren Viertel brecciös; gegen oben wird sie rasch feinkörnig. Die Fauna dieser Schicht ist von Bedeutung: Unter zahlreichen Kreidefossilien (*Orbitoides media* D'ARCH., *Siderolites calcitrapoides* LAM. u. a.) finden sich auch kleine *Miscellanea*-ähnliche Formen (2 Ex., Lit. 132), die als Vorläufer der im Paleocaen verbreiteten *M. miscella* D'ARCH. aufgefasst werden können. Ausserdem beobachtete ich Cristellarien (*Robulus* sp.), Valvulinen, Rotaliiden, Miliolen, ferner Lithothamnien- und Rudistenfragmente.

Als interessantes Fossil möchte ich von hier noch einen kleinen Orbitoiden erwähnen, der Ähnlichkeit hat mit *Monolepidorbis douvillei* ASTRE (Lit. 87), sich aber durch stärkere und kompaktere Seitenverdickungen von dieser Form unterscheidet (Taf. IX, Fig. 4). Er sei in dieser Arbeit vorläufig als *Monolepidorbis* sp. bezeichnet.

1b''. Scaglia mit *Globotruncana stuarti*. Unter den zahlreichen Globotruncanen, welche die Kalke 6, direkt über Bank 5 enthalten, konnte bis jetzt nur *G. stuarti* nachgewiesen werden. Bei 7 finden sich schon keine Globotruncanen mehr, sondern nur noch kleine Globigerinen.

2a. Scaglia mit Globigerinen und Globorotalien (etwa 65 m).

Analog wie in den schon beschriebenen Profilen, folgt über der Scaglia mit Globotruncanen eine an mergelig-schiefrigen Gesteinen reiche Zone, aus der sieben Proben untersucht wurden. Sehr bald über 7 erscheinen die ersten Globorotalien, die dann in den dünngeschichteten Kalken bei 9 und 10 besonders reich vertreten sind. 8 ist eine 15 cm mächtige, helle, dichte Kalkbank. Bei 11 enthalten die ziegelroten Globigerinenkalke 3 mm grosse, eingeschwemmte Gerölle von hellrosa Kalk mit *G. stuarti*. Gegen 12 werden die Globorotalien seltener. Abgeschlossen wird die Serie durch Globigerinenführende, dünngeschichtete, rote Kalke (bei 13).

2b. Globigerinenkalke mit rotem Hornstein und Nummulitenkalken (ca. 30 m).

Diese in allen Profilen leicht wiederzuerkennende Zone ist am Montarello durch zahlreiche Einlagerungen von Nummulitenkalken gekennzeichnet und ist dadurch besonders bedeutungsvoll.

Die Nummulitenvorkommen in der Scaglia der Synklinale von Visso und andern Lokalitäten sind schon lange bekannt und wurden von P. PREVER 1905 (Lit. 45), B. LOTTI 1910 (Lit. 35 und 41, Croce di Cardosa usw.) und andern Autoren erwähnt.

Neuerdings beschreibt F. SCARSELLA (Lit. 75) aus grünlichgrauen Mergeln von der Croce di Cardosa SE Visso eine Fauna von grossen Nummuliten (*perforatus*, *complanatus* usw.), Chapmaninen, seltenen Alveolinen usw. SCARSELLA stellt diese Fauna ins Lutétien bis Auversien. Es scheint mir jedoch fraglich, ob *Chapmanina* primär mit diesen grossen Nummuliten zusammen vorkommt.

Die Nummulitenbänke sind meist helle, mehr oder weniger brecciöse Foraminiferenkalke mit hellgrauen, oft sehr Foraminiferenreichen Hornsteinzwischenlagen.

In Profil IV wurden nur die wichtigsten Foraminiferenlagen eingetragen. Die Untersuchung von sechs Proben ergibt folgendes:

14. 1 m feinbrecciöser Kalk mit wenigen Hornsteinknollen. Fossilien: Noch keine Grossforaminiferen, aber zahlreiche Globigerinen.
15. Die Unterfläche der Bank ist brecciös und nur ihr unterer Teil führt Foraminiferen. Fossilien: *Nummulites atacicus* LEYM., *Assilina* cf. *spira* ROISSY, *Alveolina schwageri* CH.-RISP. Alle Alveolinen erscheinen gerollt und sind teilweise noch mit anhaftendem primärem Gestein verbunden. *Discocyclina* cf. *sella* D'ARCH., *D.* cf. *archiaci* SCHLUMB., ferner *Operculina* cf. *ammonea* LEYM. Miliolen und Rotaliiden.
16. 1,3 m Kalk. Der untere Teil der Bank ist brecciös und führt Fossilien; der obere ist feinbrecciös. Hornstein hellgrau. Fossilien: *Nummulites atacius* LEYM., *N. irregularis* DESH., zahlreich sind *Discocyclina* cf. *discus* RÜTIMEYER und gerollte Alveolinen (*A. schwageri* CH.-RISP.), ferner kleine Assilinen und Operculinen.
17. 20 cm Kalk mit hellem Hornstein. Fossilien: *Nummulites atacicus* LEYM., *N.* cf. *laevigatus* BRUG., *Assilina* cf. *spira* ROISSY, gerollte Alveolinen (*A. schwageri* CH.-RISP.).
18. 20 cm grau anwitternder, feinbrecciöser Kalk. Hornstein hellgrau. Fossilien: Kleine Nummuliten; Discocyclinen und Alveolinen sind sehr fragmentär überliefert. Häufig sind kleine Rotaliiden u. a.
19. 80 cm feinbrecciöser Kalk mit zahlreichen kleinen, radiaten Nummuliten. Hornstein hellgrau. Fossilien: *N. variolarius* LAM., Discocyclinen, Alveolinen oft nur als kleine Bruchstücke, ferner Miliolen, Valvulinen u. a.

In allen Bänken sind demnach die Gattungen *Nummulites*, *Discocyclina*, und *Alveolina* besonders häufig. Feinbrecciöse Kalke oder feinbrecciöse Partien in sonst grobbrecciösen Bänken sind meist erfüllt von Globigerinen.

Die *Nummuliten* gehören zum grössten Teil radiaten und kleinen Formen an; selten erreichen sie mehr als 12 mm Dm. Zahlreiche Nummuliten, die nicht isoliert werden konnten, mussten unbestimmt bleiben.

Von den ausnahmslos eocaenen Charakter tragenden Alveolinen (s. Taf. XII, Fig. 1) ist bemerkenswert, dass sie stets stark abgerollt oder fragmentär erhalten sind. In zahlreichen Schliffen und Anschliffen konnte ich beobachten, dass den Alveolinen nicht selten noch andersartiges Gestein anhaftet, so dass sie umgelagert sein müssen. Damit soll indessen nicht gesagt sein, dass die Alveolinen wesentlich älter seien als die übrigen in den Kalken enthaltenen Foraminiferen.

A. Silvestri hat 1923 und 1931 (Lit. 148 und 151) besonders vom M. Patino 6 km E Norcia ähnliche Alveolinenvorkommen beschrieben und abgebildet (Lit. 151, Fig. A, S. 117). Die gleiche fragmentäre Erhaltung zeigen auch die Alveolinen in Sizilien bei Termini-Imerese (Provinz Palermo) und in der Umgebung von Caltanissetta.

Ausser diesen abgerollten Alveolinen zeigen alle Schliffe aus brecciösem Kalk noch zahlreiche, z. T. bis 2 cm grosse Gerölle verschiedener Gesteine und zwar sind am häufigsten:

1. feinbrecciöser Kalk mit kleinen Discocyclinen und Miliolen (Paleocaen ?),
2. feinkonglomeratischer Kalk mit calcitischer Grundmasse mit Miliolen und kleinen eocaenen Alveolinen (Paleocaen),
3. Kalk mit Lageniden und Fissurinen (Kreide),
4. dichter Kalk mit Globorotalien und Globigerinen (Paleocaen),
5. Gerölle mit kretazischen Formen. Sie sind bis jetzt mit Ausnahme von einigen wenigen Rudistenfragmenten (Taf. XIII, Fig. 1; die Probe stammt vom Poggiolo) nicht einwandfrei nachgewiesen.

Da in den bisher beschriebenen Profilen Gesteine, die diese Gerölle hätten liefern können, fehlen, ist der Herkunftsort im S, SE oder E zu suchen, im Gebiet der abruzzesischen Facies.

Von Interesse ist, dass sich die Gerölle auch in den Hornsteinlagen und Knollen finden, hier aber verkieselt sind; die Verkieselung ist erst nach der Ablagerung der Kalke vor sich gegangen.

Dieselbe Schichtfolge, wie wir sie eben vom Montarello beschrieben haben, findet sich auch auf der gegenüberliegenden Talseite; doch wurde von einer nochmaligen Profilaufnahme abgesehen.

Die wichtigsten Foraminiferenkalke am Montarello und ihr Alter.

1. Im oberen Teil der Scaglia mit Globotruncanen, in der Zone 1b′, d. h. in der Scaglia mit *G. linnei* und *G. stuarti* liegt Bank 5 mit kretazischen Orbitoiden, Sideroliten usw. Die Fauna spricht für Maestrichtien. Im Profil III wurde ebenfalls im oberen Teil von 1b′ ein Foraminiferenkalk mit denselben Formen festgestellt (Bank 27).

2. In 2b = Globigerinenkalke mit rotem Hornstein liegen zwischen 14 und 19 Kalke mit Nummuliten, Discocyclinen, Alveolinen usw. Die Fauna kennzeichnet das Lutétien. Yprésien kann nicht sicher abgetrennt werden.

Aus der Verteilung der Mikrofossilien ergibt sich eindeutig, dass die Schichten mit Nummuliten vom Montarello das Äquivalent der Zone 2b sind, d. h. der Globigerinenkalke mit rotem Hornstein des nordumbrischen Faciesgebietes.

3. Die obere Scaglia bei S. Ilario (Fiordimonte).

Tafel II: Spezialkarte I.

Geologische Karte: Foglio 124 (Macerata) della Carta geol. d'Italia al 100.000.
Topographische Karte: Blatt Camerino 1: 50.000.

Das aufgenommene Profil liegt 11,25 km NNE von Visso, und zwar 740 m S der Kirche von S. Ilario, am steilen Abhang gegen die Stelle, wo das von SSE her kommende Valle d'Alfi nach W umbiegt; hier münden von NE her mehrere steile Gräben in das Haupttal (das Valle d'Alfi ist ein rechtes Seitental des T. Fornace, der seinerseits 4,1 km E von Muccia in den Chienti mündet).

Das Einzugsgebiet des obern Fornacetales heisst Fiordimonte. Die Skizze Fig. 5 wurde nach einer 550 m N des P. 1006 (1,6 km S der Kirche von S. Ilario) aufgenommenen Photographie gezeichnet und zeigt das Gebiet der erwähnten steilen Rinne, das von einer Verwerfung (A—B) durchzogen wird. Die Serie umfasst den obern Teil der Scaglia mit Globotruncanen, ferner die Scaglia ohne Globotruncanen und reicht bis in die grauen Kalkmergel mit den brecciösen Kalken des oberen Eocaens.

1. Scaglia mit Globotruncanen.

Die obersten Partien der Scaglia mit *G. linnei* und *G. stuarti* (1b′) wurden im unteren Teil des Grabens bei 1 angetroffen. *G. stuarti* findet sich zahlreich und gut erhalten; sie ist viel häufiger als *G. linnei*.

Bei 2, d. h. unmittelbar unter der Obergrenze der Schichten mit Globotruncanen enthalten die rosa, muschelig-rauh brechenden Kalke massenhaft *G. stuarti* und kleine Globigerinen. Angewitterte Kalkplatten fühlen sich infolge der ausgewitterten Mikrofossilien sandig-rauh an.

2. Scaglia ohne Globotruncanen.

Der Übergang der Scaglia mit Globotruncanen in die Sedimente ohne diese Fossilien ist auch hier durch eine wenige Meter mächtige, nur Globigerinen-führende Zone gekennzeichnet.

Im Gelände fällt dieser Übergang mit der Zunahme von mergeligen Gesteinen zusammen.

2a. Scaglia mit Globigerinen und Globorotalien (40—50 m).

Bei 3 wurden unter vielen Globigerinen bereits zahlreiche Globorotalien beobachtet.

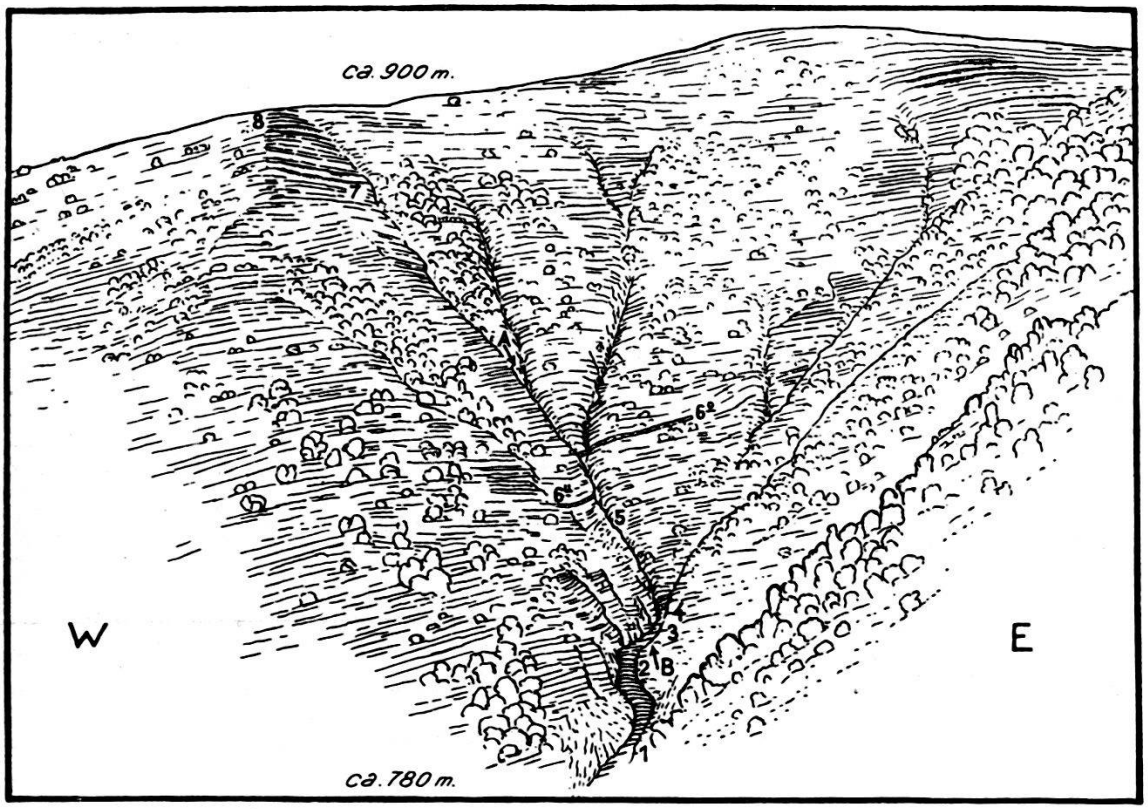


Fig. 5. *Scaglia südl. von S. Ilario (Fiordimonte).*
Zonen 1b'—2d.
(Lage s. Spezialkarte I auf Taf. II.)

Bei 4 liegt eine 25 cm mächtige Kalkbank mit einigen Grossforaminiferen. Ähnliche Kalkbänke finden sich in diesem Niveau — wie wir später sehen werden — in mächtiger Entwicklung in den Abruzzen. Die hier bei S. Ilario auftretende, vereinzelte Bank wäre ein letzter nördlicher Ausläufer davon. Es ist ein weisser Kalk, der im Schliffe folgende Fossilien zeigt: *Monolepidorbis* sp., *Orbitoides* cf. *media* D'ARCH., *Siderolites* als Fragmente, ferner Miliolen, Textularien, Fragmente von Rudisten, Lithothamnien und Bryozoen. Im allgemeinen sind die Fossilien zu schlecht erhalten und zu selten, um über das Alter der Zone 2a eine Aussage zu erlauben (s. S. 100).

Im oberen Teil der Zone, bei 5, sind Globorotalien nur noch ganz vereinzelt anzutreffen; umso häufiger sind grosse Globigerinen.

2b. Globigerinenkalke mit rotem Hornstein (25—30 m).

Meist ziegelrote, 5—25 cm mächtige Bänke von Plattenkalken, zwischen denen Lagen und Knollen von rotem Hornstein eingelagert sind.

Bei 6° und 6^u, ca. 3 m über der Untergrenze der Zone 2b, ist eine vereinzelte, 20 cm mächtige Bank mit Nummuliten aufgeschlossen, die offenbar den nördlichsten Ausläufer der am Montarello so zahlreich angetroffenen Bänke darstellt.

Diese Bank wird von der Verwerfung A—B (Sprunghöhe ca. 14 m) durchsetzt. Der W-Flügel ist gesunken (s. Fig. 5). Der Kalk führt reichlich hellgrauen Hornstein, der z. T. ebenfalls Foraminiferen einschliesst. Die nähere Untersuchung ergibt, dass die abgesunkene Bank nach W zu dünner wird und bald in grauen Hornstein und nach einigen Metern in den gewöhnlichen roten Hornstein übergeht. Bank 6° und 6^u enthalten:

Nummuliten: Kleine, durchschnittlich 3—4 mm grosse, radiate Formen, die am besten mit *N. atacicus* LEYM. zu vergleichen sind. Daneben wurden einige Exemplare, die zu *N. globulus* LEYM. gestellt werden können, beobachtet.
Assilinen: Nicht selten sind bis 4 mm grosse Formen.
Operculinen: Ein gutes Exemplar von *O.* cf. *granulosa* LEYM.
Discocyclinen: Zahlreiche, aber meist fragmentär erhaltene Arten.
Alveolinen: Alles typisch eocaene, zu *A. schwageri* CH.-RISPOLI gehörende Formen. Fast alle Exemplare sind abgerollt oder nur als Bruchstücke überliefert. Es ist also anzunehmen, dass die Alveolinen hier ebenfalls eingeschwemmt wurden, d. h. etwas älter als ihre Begleitfauna sind. Flosculinen treten zurück.
Weitere Foraminiferen: *Orbitolites complanatus* LAM., *Valvulina* sp., *Cristellaria* (*Robulus* sp.), *Gypsina vesicularis* REUSS, *Anomalina* sp. Zahlreich sind Rotaliiden, Textularien und Globigerinen vertreten.
In allen Schliffen finden sich endlich Bruchstücke von Lithothamnien und Bryozoen.

Als Ganzes genommen spricht die Fauna wie am Montarello für unteres Lutétien.

2c. Wechsellagerung von roten und grauen, z. T. kalkigen Mergeln (ca. 60 m).

Über den Schichten mit rotem Hornstein folgt eine etwa 60 m mächtige Serie von rosa, graurosa oder aschgrauen Kalken, mergeligen Kalken und Mergeln. Auf Kote 880, bei 7, also im obersten Teil des Komplexes, wittern zwei Kalkbänke heraus. Sie sind begleitet von grauem bis blaugrauem Hornstein.

Die obere, 80 cm mächtige Lage erweist sich im Schliff als feinbrecciöser Kalk mit vielen kleinen Foraminiferen, unter denen Ver-

treter der Gattungen *Nodosaria*, *Anomalina*, *Textularia* und *Globigerina* vorherrschen. Weiter wurden *Halkyardia minima* LIEBUS und Bruchstücke von Discocyclinen und Cristellarien festgestellt.

2d. Graue Globigerinenmergel (ca. 150 m).

Über Bank 7 folgen im Profil etwa auf Kote 900 die grauen, kalkreichen Mergel. Diese enthalten etwas unterhalb des höchsten Punktes (910 m), bei 8, ein 10 cm dickes Kalkbänkchen. Es ist hellbrauner, feinbrecciöser, Foraminiferen-reicher Kalk. Vorherrschend sind Globigerinen, seltener *Heterostegina depressa* D'ORB., *Planorbulina* sp., *Cristellaria* (*Robulus* sp.), *Nodosaria* sp., *Rotalia* sp. Nur selten sind fragmentäre Discocyclinen eingestreut.

Die hierhergehörenden, grauen Mergel sind auch in der Umgebung von S. Ilario selber sehr verbreitet und führen hier — besonders deutlich am oberen Dorfausgang — gleichfalls brecciöse Kalkeinlagerungen. Diese lieferten *Nummulites* (*N.* cf. *incrassatus* DE LA HARPE), *Discocyclina*, *Chapmanina*, *Halkyardia*, *Baculogypsina*, *Rotalia*, *Operculina* und *Heterostegina*, d. h. eine für Obereocaen bezeichnende Fauna.

Graue Mergel mit hellgrauen, feinbrecciösen Kalkbänken.

Das Hangende des oberen Eocaens ist nicht sichtbar; erst am Wege von S. Ilario über S. Fermano nach Pieve Bovigliana (s. Taf. II, Spezialkarte I) treten — 450 m von der Kirche S. Ilario entfernt — die oberen Partien der grauen Mergel zu Tage. Sie führen einige zwischen 5 und 15 cm mächtige, feinbrecciöse Kalkbänke mit meist knolligen Unterflächen. In den Vertiefungen fand ich ausgewitterte, bis 3 mm grosse Lepidocyclinen (*Nephrolepidina tournoueri* L. & D.). Im Schliff sind Bruchstückchen von grossen Eulepidinen, ferner Nodosarien, Cristellarien, Textularien, Amphisteginen, zahlreiche Formen von Rotalien, Planorbulinen und eine *Discorbis* cf. *orbicularis* (TERQUEM) (Lit. 92, Taf. 88, Fig. 4—8) zu beobachten. Zerstreut sind Fragmente von Lithothamnien und Echiniden.

Die Lepidocyclinen und namentlich das Fehlen der Miogypsinen sprechen für Aquitanien.

4. Profil bei Campobonomo, 13 km NNE Visso (oberste Scaglia und ihr Hangendes).

Tafel II: Profil V und Spezialkarte I.

Die durchschnittlich zwischen 5 und 15° nach NNE einfallende Scaglia von S. Ilario wird NE von Campobonomo von den harten und weichen, teilweise Glaukonit-führenden Mergeln mit einigen

Bänken von schwarzem Hornstein bedeckt. Diese widerstandsfähigeren Gesteine bilden eine Hügelkette, deren Verlauf durch die Punkte 903, 929, 901, 907 bezeichnet wird (s. Blatt Camerino 1 : 50.000).

SE unter P. 901 ist unter und über dem Weg Profil V aufgeschlossen; es bildet die Fortsetzung nach oben der bei S. Ilario beschriebenen Sedimente und stellt den Übergang der Scaglia (a) in die schwarzen Hornsteinbänke mit harten und weichen, Glaukonitführenden Mergeln (b) dar.

a. Scaglia.

Die oberste Scaglia (bei 1) reicht bis Kote 890 und besteht aus feinen, grauen, häufig etwas bräunlichen, oft tonigen Mergeln. Kalkbänke fehlen im dargestellten Profil; dagegen wurde eine 10 cm dicke Bank von hellbraunem, körnigem Kalk ohne Grossforaminiferen etwas über dem Weg von Campobonomo nach der Kapelle Santa Maria del Poggio, ca. 320 m NE des Dorfes beobachtet.

Da in gleicher stratigraphischer Stellung in südöstlicheren Profilen (S. 67) Miogypsinen auftreten, dürfte diese dünne Bank den nach N auskeilenden Miogypsinenkalken entsprechen.

b. Schwarze Hornsteinbänke mit harten und weichen, Glaukonitführenden Mergeln.

Trotz der verschiedenen Gesteine (weiche Mergel unten, harte, kieselreiche Gesteine oben) ist der Schichtverband am Übergang der Scaglia in die Zone mit schwarzen Hornsteinbänken (bei 2) durchaus normal und ausgezeichnet aufgeschlossen.

Wie bei Gubbio und am M. Acuto sind auch hier bei 4 und 5 Glaukonit-führende Mergel vorhanden. Bei 3 liegt eine 10 cm dicke Bank von hellbraunem, sich rauh anfühlendem Kalk. In den Mergeln fanden sich in der Umgebung von Campobonomo kleine Austern (*Ostrea langhiana* Trab.), Globigerinen und einige Cristellarien.

Der Übergang der Hornstein-führenden Zone in die darüberliegende, von mir nicht mehr untersuchte miocaene Mergel-Sandsteinformation vollzieht sich ganz allmählich.

5. *Profil am Westhang des Monte Carbucine.*

Tafel II: Profil VI und Spezialkarte I.

Allgemeines. Dieses Profil gehört der W-Flanke der Synklinale von Visso an und liegt 3,5 km NNW dieser Ortschaft. Der 1007 m hohe M. Carbucine ist auf seiner W-Seite fast kahl und zeigt zwischen Gipfel und P. 930 (Forcella d'Aschio) eine lückenlose Schichtfolge der oberen Scaglia und der Mergel mit Bänken von schwarzem Hornstein.

F. SCARSELLA (Lit. 74) hat kürzlich in einer Arbeit über die Mergel-Sandsteinformation der Synklinale von Visso und benachbarter Gebiete eine photographische Ansicht dieses Profils gegeben. Seinen Ausführungen möchte ich aber im nachfolgenden noch einige Ergänzungen beifügen, wobei ich bei einzelnen Schichten, die von SCARSELLA benützten Buchstaben eingeklammert beifüge.

a. Graue Mergel 2d mit vorwiegend hellgrauen, feinbrecciösen Kalken mit Lepidocyclinen.

Diese grauen und grünlichgrauen Mergel bilden in einer Mächtigkeit von über 100 m den Sattel mit dem Weg bei P. 930, wo sie bei 1 eine zwischen 15 und 20 cm dicke Bank von hellgrauem, bräunlich anwitterndem, feinbrecciösem Kalk enthalten. Besonders der untere Teil dieser Bank ist teilweise erfüllt von Foraminiferen, unter denen die Lepidocyclinen besonders hervorgehoben werden müssen.

Fossilien: Häufig sind *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *tournoueri* L. & D., Fragmente von Eulepidinen, Truncatulinen, Cristellarien, Amphisteginen, Textularien, Nodosarien, Globigerinen usw.; seltener sind *Halkyardia minima* LIEBUS, Fragmente von *Spiroclypeus*, *Elphidium* cf. *macellum* FICHTEL & MOLL. Bemerkenswert ist ein kleines, eingeschwemmtes Bruchstück einer eocaenen Alveoline.

Östlich des Wegs, bei 2, liegen zwei 3 und 5 cm dicke Bänkchen von hellgrauem, feinbrecciösem Kalk mit ausgewitterten Nephrolepidinen usw.

Im Hangenden dieser Mergel mit Lepidocyclinenkalken finden sich, ohne scharfe Grenze,

b. Graue Mergel 2d mit Miogypsinen-führenden Kalkbänken.

Die 15 cm mächtige, vertikal stehende Bank 3 besteht aus hellbraunem, feinbrecciösem Foraminiferenkalk. Beobachtet wurden vereinzelte Miogypsinen und Nephrolepidinen. Eulepidinen finden sich nur als Bruchstücke. Weitere Foraminiferengattungen sind: Cristellarien (*Saracenaria* sp. und *Robulus* sp.), Nodosarien, Planorbulinen, Truncatulinen, Globigerinen und Discorbinen. Manchmal sind die Foraminiferenkammern mit Glaukonit ausgefüllt.

Bei 4 findet man die letzten, bis zu 5 cm mächtigen Kalkbänkchen, die meist tektonisch zerrissen in den feinen, grauen Mergeln liegen. Schon nach kurzem Suchen zeigt sich, dass die knolligen Oberflächen der Kalke von zahlreichen Foraminiferen bedeckt sind. Besonders auffallend sind ausgewitterte Nephrolepidinen (*N. tournoueri* L. & D.), Eulepidinen finden sich nur als Fragmente. Miogypsinen sind selten. Weiter zeigen sich die unter 1 und 3 angeführten Gattungen mit Ausnahme von Halkyardien und Cristellarien (*Sa-*

racenaria sp.). Die Füllmasse der Foraminiferenkammern besteht nicht selten aus Glaukonit. Nach oben (etwa bei 5) wird die Scaglia in normalem Profil überlagert von

c. Schwarzen Hornsteinbänken mit harten und weichen, z. T. Glaukonit-führenden Mergeln.

Der restliche Teil des Profiles wurde von F. SCARSELLA (Lit. 74) beschrieben. Der Autor erwähnt die 60—80 cm mächtige untere Hornsteinbank bei 6 (= *f*), bei 8 (= *d*) eine auffallende, bräunlichgrüne, in kleine, scharfkantige Stücke zerfallende, sehr kieselreiche Bank[11]) und schliesslich bei 13 (= *a*) die oberen schwarzen Hornsteine.

Ich möchte besonders noch auf die hellgrauen Kalkbänke bei 9 und 10 aufmerksam machen; sie entsprechen den von Campobonomo (S. 55) erwähnten Bänken. Es wird sich zeigen, dass diese Kalke gegen S immer häufiger werden und schliesslich in der abruzzesischen Facies über alle anderen Gesteine dominieren.

Wichtig für die allgemeinen Zusammenhänge sind ferner die Glaukonit-führenden Mergel bei 7, 11 und 12; die gleichen Schichten wurden bis jetzt von Gubbio (S. 17) und vom M. Acuto (S. 37) erwähnt.

6. *Die oberste Scaglia und ihr Hangendes bei Luciano, nördl. von Pieve Torina.*

Tafel II: Profil VII und Spezialkarte I.

Wir befinden uns hier im nördlichsten Teil des südumbrischen Faciesgebietes; die oberste Scaglia führt daher keine Foraminiferenkalke mehr.

Das Profil ist 1,35 km nördl. der Kirche von Pieve Torina am Weg von Luciano nach Seggiole (14,3 km NNW von Visso) aufgenommen, und zwar gerade bei der auf der Zeichnung noch angedeuteten gefassten Quelle.

Bei 1 lege ich die Obergrenze der Scaglia. Es gesellen sich hier zu den feinen, grauen Mergeln, härtere, kalkreiche, graue Mergel. Letztere werden nach oben häufiger und treten dann mit kalkärmeren Varietäten in Wechsellagerung.

Die grauen, kalkigen Mergel bei 2 führen wenig Glaukonit. Sehr glaukonitreich sind dagegen die dunkelgrüngrauen, bis 10 cm mächtigen Bänke bei 3, die vor allem durch eine ziemlich reiche Fossilführung (Zweischaler und Pteropoden) ausgezeichnet sind. Ich übergab meine Aufsammlung Herrn Dr. T. LIPPARINI in Bologna, der die Freundlichkeit hatte, sie zusammen mit seinen Funden aus

---

[11]) SCARSELLA gibt eine von NUCCORINI ausgeführte Analyse dieses Gesteins nach der der SiO_2-Gehalt 66,46% beträgt.

den Zementgruben von Fabriano zu untersuchen (Lit. 128). Ich verdanke ihm folgende Bestimmungen: *Amussium* (*Propeamussium*) *eocenicum* SACCO? (la forma specifica è messa nel Parisiano), *Teredo* cf. *norvegica* SPENGL, *Scalpellum michelottianum* SEG. (Bartoniano, Tongriano, Elveziano, Astiano), *Gryphaea* (*Pycnodonta*) *oligoradiata* SACCO, (Tongriano), *Hinnites brussonii* DE SERRE var. *tauriensis* SACCO (Elveziano). Brieflich teilt mir Herr Dr. LIPPARINI noch folgendes mit: „Particolarmente interessante è la *Gryphaea oligoradiata;* mentre *Amussium*, oltre a essere in cattivo stato di conservazione, è certamente una delle tante varietà che si ritrovano in tutto il terziario medio."

Meines Wissens ist Luciano der Punkt, welcher erstmals eine Fauna von miocaenen Mollusken aus der Zone der harten und weichen Kalkmergel mit schwarzen Hornsteinbänken geliefert hat.

Ein weiterer, wenig bedeutender Fossilhorizont wurde bei 4 nachgewiesen. Die grauen Mergel sind erfüllt von kleinen Austern (*Ostrea langhiana* TRAB.). Schwarze Hornsteine erscheinen bei 5. Die Hornsteinbank, die wir im untern Teil der Serie, am W-Hang des M. Carbucine (Profil VI, Schicht 6) und bei Campobonomo (Profil V, Schicht 2), getroffen haben, scheint bei Luciano zu fehlen.

Weitere Beobachtungen in der Synklinale von Visso.

Beim Aufsuchen der näher beschriebenen Profile war es nötig, den ganzen Bereich der Synklinale zu begehen. Es würde zu weit führen, hier alle beobachteten Aufschlüsse und Fossilvorkommen im einzelnen zu erwähnen; ich beschränke mich darauf, die für den Zusammenhang der Profile wichtigen weiteren Ergebnisse in aller Kürze darzustellen.

Der Biancone wurde in der Neraschlucht zwischen Visso und Ponte di Chiusita und zwar ca. 60 m SW des Ponte Nuovo näher untersucht. Es zeigt sich auch hier, dass der weisse, dichte Kalk von Radiolarien und Calpionellen erfüllt ist, unter denen *C.* cf. *alpina* LORENZ, grosse Form (Dimensionen: Gesamtlänge 72 μ, davon Kragen 12 μ; Breite 60 μ; Öffnung 30 μ) am häufigsten ist. Neben dieser erscheint noch *C. alpina* (Dimensionen: Gesamtlänge 55 μ, davon Kragen 11 μ; Breite 42 μ; Öffnung 27 μ).

Die Scaglia mit *Globotruncana appenninica* = 1a′ wurde längs der Strasse Visso-Muccia, unmittelbar östlich der Brücke über den Chienti (2,58 km SSW von Pieve Torina), und in der Schlucht der Nera, 1,25 km WNW von Visso, eingehend untersucht. Anschliffe der an diesen Punkten gesammelten Gesteine zeigen, dass die meist weissen Kalke nur *G. appenninica* und kretazische Globigerinen führen; sie gleichen im übrigen genau den ausführlich untersuchten aequivalenten Kalken im Ussitatale (Profil III).

Foraminiferenkalk in der Scaglia mit *Globotruncana linnei* und *G. stuarti* = 1b'. Dieser zeigt sich 1 km WNW von Visso, an der Hauptstrasse nach Terni und zwar an der Stelle, an der die Felsen erstmals an die Strasse herantreten. Die Bank gehört dem nach E überkippten W-Schenkel der Synklinale an.

G. linnei ist in den roten Kalken, welche die 50 cm mächtige Bank unterlagern, mit typischen Exemplaren vertreten; *G. stuarti* dagegen scheint nur ganz vereinzelt vorzukommen. Wir befinden uns folglich an der Basis der Zone, in der beide Globotruncanen nebeneinander auftreten.

Der weisse, grobbrecciöse Kalk enthält folgende Fauna (Taf. IX Fig. 3): *Orbitoides media* D'ARCH. (zahlreich), *Siderolites calcitrapoides* LAM. (zahlreich), *Omphalocyclus* sp. (1 Ex.), 2 mm grosse, noch unbestimmte Orbitoiden mit stark verdickten Mittelpfeilern und reduzierten Seitenkammern, Textularien und Prismen von Inoceramenschalen. In diesem Gestein sind auch Gerölle von oolithischem Kalk mit Miliolen und von dichtem Kalk mit *G. linnei* verbreitet. Ich parallelisiere die Bank mit Schicht 19 oder 21 in Profil III (S. 42—43), da sich diese Bänke auch hier im untern Teil der Scaglia mit *G. linnei* und *G. stuarti* befinden und die gleiche Fauna führen, die Orbitolinen ausgenommen.

Obereocaene Foraminiferenkalke in den grauen Globigerinenmergeln = 2d. Die brecciösen obereocaenen Kalke, die sich im untern Teil der grauen Mergel finden, ziehen sich zwischen dem Colle della Torre (Profil III) und S. Ilario der E-Seite der Synklinale entlang. Ich habe Proben von zahlreichen Punkten längs dieser Strecke untersucht. Überall trifft man den gleichen Fossilreichtum, wobei es sich um dieselben, auf S. 45 angeführten Foraminiferengattungen handelt.

Sehr fossilreich, jedoch unübersichtlich aufgeschlossen, wurden diese Kalke zwischen dem Colle Morelle und der Zone der schwarzen Hornsteine und Mergel bei P. 977, 3 km nördlich von Visso angetroffen.

Etwa 200 m SE des Friedhofes von Visso untersuchte ich in der Fortsetzung des Colle della Torre ein gut aufgeschlossenes Profil, in dem ein herausgewitterter, etwa 1 m mächtiger Foraminiferenkalk schon von weitem auffällt. Abgesehen von Schliffen aus dieser Bank wurden noch Schliffe von sechs weitern Lagen, die sich in den Mergeln im Liegenden der Bank befinden, angefertigt. Die ältesten dieser Schichten liegen schon in leicht rötlichen Mergeln. Die Fauna der Kalke stimmt mit der auf S. 45 beschriebenen überein und spricht eindeutig für Obereocaen. 1,5 m über der betreffenden auffallenden Bank liegt ein weiterer, 30 cm mächtiger Foraminiferenkalk, dessen untere Partie grobbrecciös, z. T. feinkonglomeratisch ist. Der Durchmesser der einzelnen Komponenten, die aus Globigerinenkalken bestehen, überschreitet nicht selten 2 cm. Unter dem einge-

schwemmten Material in diesen obereocaenen Kalken fehlen voreocaene und auch mitteleocaene Gesteine.

Der nördlichste Punkt, an dem Foraminiferen-führende Kalke in der Scaglia auftreten, liegt 5,6 km NW von Pieve Torina an der Strasse Bavareto (im Chientital) — Camerino (s. Blatt Camerino) und zwar 500 m SSE von Gelagna di sopra. Es handelt sich um braunen, brecciösen obereocaenen Kalk mit Discocyclinen und kleinen Nummuliten (*N. incrassatus* DE LA HARPE). Im Schliff konnten ausserdem noch Cristellarien (*Saracenaria* sp. und *Robulus* sp.), Nodosarien, Rotaliiden, Textularien und ein eingeschwemmtes Bruchstück einer Alveoline festgestellt werden.

Lepidocyclinenkalke (Aquitanien). Die Lepidocyclinenkalke wurden ebenfalls längs der ganzen E-Seite der Synklinale verfolgt. Besonders schön sind sie an folgenden Punkten entwickelt (von S nach N aufgezählt): E von Villa St. Antonio bei den ersten Häusern; im Gebiet etwa 1 km SE von P. 977 (1,1 km W des Colle Morelle), zwischen Kote 900 und 1000; 300 m NE der Kirche von Vari, bei den obersten Häusern.

Zusammenstellung der Foraminiferenfaunen aus der Synklinale von Visso.

Die in die Scaglia der Synklinale von Visso eingelagerten, meist brecciösen Foraminiferenkalklagen haben folgende Faunen geliefert:

a) An der Basis der Scaglia mit *G. linnei* und *G. stuarti* = 1b'. Oberkretazische *Orbitoides*, *Omphalocyclus*, *Siderolites* u. a.

b) Aus dem obersten Teil der Scaglia mit *G. linnei* und *G. stuarti* = 1b'. Oberkretazische *Orbitoides*, *Siderolites*, *Omphalocyclus* u. a.

c) Aus den Globigerinenkalken mit rotem Hornstein = 2b. Nummuliten, Assilinen, Alveolinen (gerollt) und Discocyclinen des unteren bis mittleren Eocaen.

d) Aus dem unteren Teil der grauen Globigerinenmergel = 2d. Kleine Nummuliten, Discocyclinen, Chapmaninen, Baculogypsinen, Pellatispiren (selten), Halkyardien u. a. = oberes Eocaen.

e) Aus dem oberen Teil der grauen Globigerinenmergel. Lepidocyclinen (Nephrolepidinen und Fragmente von Eulepidinen), Amphisteginen, Halkyardien, für Aquitanien sprechend.

f) Aus dem obersten Teil der grauen Globigerinenmergel. Miogypsinen, Lepidocyclinen (Nephrolepidinen), Amphisteginen u. a., eindeutig auf Burdigalien hinweisend.

Die Fauna der in der Scaglia mit Globigerinen und Globorotalien = 2a (Fig. 5, Schicht 4; S. 52. Profil IV, Schicht 8; S. 48) enthaltenen weissen Kalke ist in der Synklinale von Visso noch wenig charakteristisch. Wir werden jedoch bei der Besprechung der weiter südlich

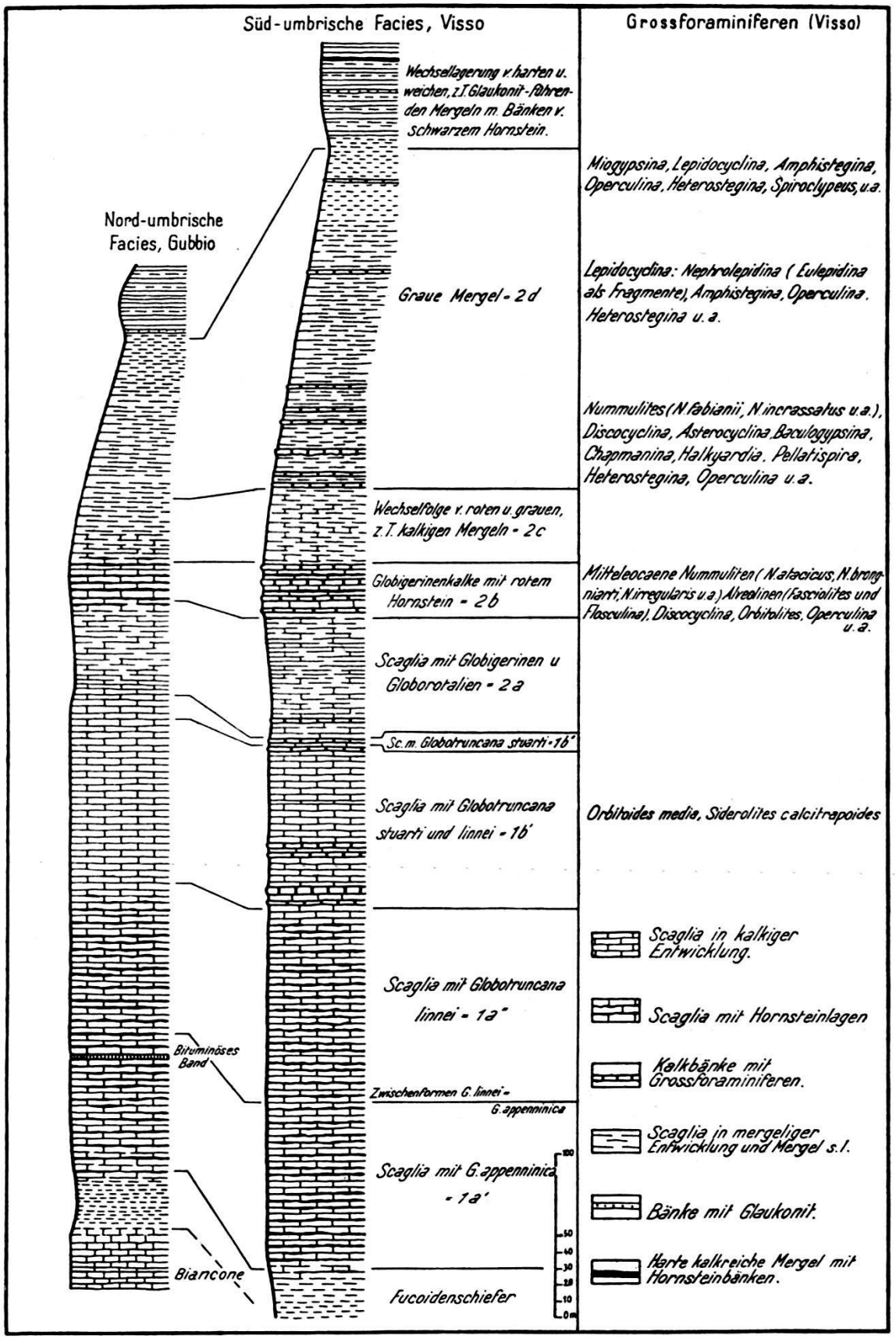


Fig. 6. *Schematische Profile bei Gubbio und bei Visso.*

gelegenen Profile auf diese Kalke zurückkommen und sehen, dass sie ins Paleocaen[12]) zu stellen sind.

Parallelisierung der Profile aus der Synklinale von Visso (südumbrische Facies) mit dem Profil von Gubbio (nordumbrische Facies).

Auf Grund der Detailuntersuchungen wurde ein schematisches Profil der Scaglia aus der Synklinale von Visso zusammengestellt und mit jenem von Gubbio verglichen (Fig. 6). Als Grundlage für die Mächtigkeiten diente Profil III. In dieses wurden die Kalkbank 4 aus der Scaglia mit Globigerinen und Globorotalien bei S. Ilario (Fig. 5), sowie die Nummulitenbänke in den Globigerinenkalken mit rotem Hornstein am Montarello (Profil IV) und ausserdem die Miogypsinenkalke vom W-Hang des M. Carbucine (Profil VI) eingetragen. Für die Sedimente im Hangenden der Scaglia sind die Aufnahmen bei Luciano (Profil VII) verwendet.

Alles weitere ergibt sich aus der graphischen Darstellung (Fig. 6).

B. Das obere Neratal.

Übersichtskarte Fig. 1 (S. 8).

Geologische Karte: Foglio 131 (Foligno) della Carta geol. d'Italia al 100.000.
Topographische Karten: Blätter Visso, Foligno und Spoleto 1 : 50.000.

Die Nera durchbricht unterhalb Visso in einer NE—SW verlaufenden Schlucht die Kette des Monte Fema (1575 m) — M. Forgaletta (1339 m). 9,75 km SW von Visso mündet bei Ponte di Chiusita das von E kommende Valle Campiano (V. C. auf Fig. 1) in das Neratal. In dieser Gegend wurde die Scaglia an drei Stellen näher geprüft (s. unten).

Von Ponte di Chiusita verläuft das Neratal weiter gegen SW; 29 km SW von Visso (oder 9 km E von Spoleto) liegt das Dorf Castel S. Felice, in dessen Umgebung wiederum Aufnahmen ausgeführt wurden (Fig. 1; Taf. III, Spez.-Karte II).

1. Gebiet um Ponte di Chiusita.

Blatt Visso 1 : 50.000.

Es wurden zwei Profile (*a* und *b*) in den Schichten über der Scaglia mit Globotruncanen aufgenommen und eines (*c*) in der Scaglia mit *G. appenninica* = 1 a′.

---

[12]) Ich verstehe unter Paleocaen die Stufen Montien, Thanétien und Sparnacien. Das Yprésien ist demnach unteres Eocaen, Lutétien = mittleres Eocaen usw.

a. Profil ca. 550 m NE Ponte di Chiusita.

Die Untersuchungen wurden von der Strasse Ponte di Chiusita-Preci (etwa 500 m NE Ponte di Chiusita) am Hang gegen den Sattel zwischen P. 590 und P. 598 (SW des Colle Aliberta) vorgenommen.

Scaglia mit Globigerinen und Globorotalien = 2a.

Im unteren Teil dieser Zone befindet sich an der Strasse eine Kalkbank, die sogleich meine Aufmerksamkeit auf sich zog. Der weisse, feinbrecciöse Kalk führt nur wenige bestimmbare Fossilien. In gröber-brecciösen Varietäten konnte ich Bruchstücke von Discocyclinen und einige kleine *Miscellanea* feststellen, ferner fragmentäre *Siderolites* und Orbitoiden der Kreide. Verbreitet sind weiter Textularien und Fragmente von Bryozoen und Lithothamnien. Diese Kalkbänke aus der Scaglia mit Globigerinen und Globorotalien sind zu vergleichen mit folgenden, früher beschriebenen Vorkommen: *a.* Bei S. Ilario, Fig. 5, Schicht 4, S. 52; *b.* Profil IV, Schicht 8, S. 48. Es würde sich also auch bei Ponte di Chiusita, wie später noch näher ausgeführt wird, um Paleocaen handeln.

Globigerinenkalke mit rotem Hornstein = 2b.

Bemerkenswert ist das Fehlen von Nummulitenkalken in dieser hier etwa 20—25 m erreichenden Zone. Das Gestein ist reich an Globigerinen und an den noch nicht näher untersuchten Globorotaliiden (s. Taf. VI, Fig. 54). Der rote Hornstein ist frei von Radiolarien.

Wechsellagerung von roten und grauen Kalken mit Mergeln = 2c.

Der etwa 60 m mächtige Komplex enthält in seinem oberen Teil, etwa auf Kote 560, zwei Kalkbänke, deren untere 80 und deren obere 50 cm dick ist. Der Kalk ist hellgraubraun, grau verwitternd und führt graue Hornsteinzwischenlagen. Globigerinen sind häufig, Bruchstücke von Discocyclinen selten. Ähnliche Kalke wurden im Profil von S. Ilario bei 7 festgestellt. Im unteren Teil der grauen Mergel finden sich ca. 500 m weiter NE, am Colle Ebri (609 m), braune, brecciöse Kalke mit der aus der Synklinale von Visso (Schichten 2d, S. 45) bekannten, reichhaltigen obereocaenen Fauna.

b. Gebiet ca. 3,5 km ENE von Ponte di Chiusita, zwischen C. Cordella und M. San Pietro.

Beim Ersteigen des M. San Pietro von den C. Cordella (0,9 km NNW von Preci) durchquert man die meist flach liegenden Globigerinenkalke mit rotem Hornstein = 2b und die darüber liegenden

alternierenden, roten bis grauen Mergel und Kalke = 2c. Am E-Hang des Tälchens, das ca. 200 m N der C. Cordella in das Haupttal mündet, enthält die Serie eine etwa 30—50 cm mächtige Bank von Nummulitenkalk. Die Übersicht leidet unter der starken Bewachsung des Hanges. Ich schätze jedoch, dass die Bank etwa 20—30 m über den Globigerinenkalken mit rotem Hornstein liegt.

Der Kalk ist grobbrecciös, leicht bräunlichgrau und führt meist radiate, durchschnittlich 6 mm grosse Nummuliten. Unter den grösseren Formen konnten *N.* cf. *laevigatus* LAM. und *N. brongniarti* D'ARCH. & HAIME bestimmt werden; dazu kommen stark abgerollte Alveolinen (*A. schwageri* CH.-RISPOLI). Die Alveolinen dürfen jedoch auch hier als eingeschwemmt betrachtet werden. Ferner finden sich Discocyclinen und kleine Assilinen.

Am M. San Pietro führt der untere Teil der grauen Mergel gut entwickelte Bänke von braunen, brecciösen, oft ganz aus Foraminiferen gebildeten Kalken. Folgende Formen sind vertreten: Nummuliten (*N. fabianii* PREVER, *N. tchihatcheffi* D'ARCH. (vgl. Fig. 8, S. 77), *N. incrassatus* DE LA HARPE), ferner Discocyclinen, Asterocyclinen, Baculogypsinen, Chapmaninen, Halkyardien, Pellatispiren (selten) usw.

c. Profil ca. 2,75 km N von Ponte di Chiusita, am Weg von den Häusern Cervara nach Mevale.

Die Prüfung der Globotruncanen des unteren Teils der Scaglia bei Gubbio, am M. Acuto und bei Visso ergab, dass sich in diesem Teil des Profils nur Formen mit einem peripheren Kiel finden. Um festzustellen, ob dies auch für das Neratal noch gilt, habe ich die untersten 100 m der Scaglia am N-Hang des M. San Giorgio (810 m) untersucht. Die am NE-Hang entlang streichenden Fucoidenschiefer folgen teilweise dem von SE kommenden Weg nach Mevale. Letzterer biegt 450 m NE des M. San Giorgio-Gipfels in WSW Richtung ab. Von da folgt der Weg dem rechten Hang des Fosso Rebogana (ein rechtes Seitental des Rio i Fondili, das bei Cervara das Neratal erreicht); dieser Weg durchquert die ganze Scaglia, die hier lokal von zahlreichen kleinen Fältelungen durchzogen ist.

Die Plattenkalkserie der untersten Scaglia besteht vorwiegend aus weissen, seltener leicht rötlichen Kalken. Der zwischengelagerte Hornstein ist teilweise schwarz, gewöhnlich aber grau oder leicht rötlich.

Die untersten 50 m der Scaglia führen in Proben, die in ungefähren Abständen von 10 m geschlagen wurden, neben zahlreichen Globigerinen und einigen anderen Foraminiferen nur *G. appenninica*.

Über dieser Zone überwiegen rötliche Plattenkalke mit rotem Hornstein; dazwischen finden sich auch stets Lagen von hellerem Kalk. Unter den Globotruncanen dominieren die merkwürdigen Formen mit doppelt gekielten inneren und spitz auslaufenden äusseren

Windungen (Taf. VI, Fig. 15—26). Die Zone, die derartige Grenzformen liefert, ist etwa 35 m mächtig; die Schliffe verteilen sich auf Proben von fünf Stellen.

Der Übergang der Zwischenformen zu den typischen *G. linnei* vollzieht sich ebenfalls ganz allmählich. Nicht selten finden wir in Kalken, die ganz von *G. linnei* erfüllt sind, plötzlich noch Exemplare, bei denen der äussere Umgang einkielig ist. Diese Feststellungen decken sich mit den bei Gubbio usw. gemachten Beobachtungen.

2. Gebiet um Castel S. Felice (29 km SW von Visso).

Tafel III: Spezialkarte II.

Blatt Spoleto 1 : 50.000.

Allgemeines. Ich war bestrebt, in diesem Gebiet Aufschlüsse zu finden, die ein vollständiges Bild der die Globigerinenkalke mit rotem Hornstein (= Zone 2b) überlagernden Schichten (2c—2d) ergeben. Die beiden Profile, die mir hierfür am geeignetsten erschienen, liegen:

a) Zwischen dem Friedhof von Castel S. Felice (bei P. 296) und dem Tälchen, welches 230 m W davon gegen P. 488 hinaufzieht. Das Profiltracé beginnt etwa 20 m N der Strasse Visso-Terni und läuft N10—20°W hangaufwärts und zwar an der Stelle, wo die Felsen einen steilen, leicht erkennbaren Abbruch bilden. Es quert die alte Strasse von Castel S. Felice nach Geppa etwa auf Kote 365 und reicht von da noch weiter bis auf Kote 430 (s. unten und Tafel III, Profil VIII).

b) Am Fussweg von Castel S. Felice nach Grotti, etwa 260 m NW der Abzweigung des nach Geppa führenden Strässchens von der Hauptstrasse Visso-Terni. Die Schichten sind am Weg ungünstig aufgeschlossen, doch dürften an Hand von Profil IX der Tafel III die einzelnen Stellen ohne weiteres zu finden sein.

a. Profil W des Friedhofes von Castel S. Felice.

Tafel III: Profil VIII und Spezialkarte II.

Das Profil erfasst die Scaglia von den Globigerinenkalken mit rotem Hornstein an aufwärts bis zum unteren Teil der obereocaene Kalke führenden grauen Mergel 2d. Die ziegelroten, dünngebankten Kalke unten im Nera-Tal sind, abgesehen von den zahlreich vorkommenden Globigerinen, fossilleer. Bis Kote 340 sind rote und graue, ziemlich unregelmässig gelagerte Kalkmergel, die meist mit feineren Mergeln wechsellagern, vorherrschend. Von Kote 340 an aufwärts bis zum alten Weg nach Geppa lagern sich zwischen die roten und grauen, kalkigen Mergel zahlreiche, oft ganz feinkörnige Kalke mit meist grauen Hornsteinlagen. Die Bänke bei 1, 2, 3 und

4 (siehe Prof. VIII, Taf. III) sind hellgraue Kalke mit massenhaft Globigerinen. Einzig aus der 1 m mächtigen Bank 4 wurde ein Bruchstück einer *Discocyclina* erhalten.

An der Strasse nach Geppa sind die Kalkmergel von zahlreichen untergeordneten Störungen durchzogen. Erst im obersten Teil ist zwischen rötlich und grau getönten Mergeln die 30 cm mächtige Bank 5 von bräunlichem, oft auch graubläulichem Foraminiferenkalk eingeschaltet. Die Fauna ist sehr reichhaltig; sie besteht aus

Nummulites incrassatus DE LA HARPE, *Heterostegina depressa* D'ORB., *Discocyclina* sp., *Asterocyclina* sp., *Chapmanina gassinensis* SILV., *Baculogypsina meneghinii* var. *tetraedra* SILV., *Gypsina vesicularis* REUSS, *Planorbulina* sp., *Halkyardia minima* LIEBUS; häufig sind Rotaliiden, Nodosarien, Textularien, Truncatulinen, Globigerinen, Fragmente von Lithothamnien und Bryozoen.

Über 5 folgen graue und rötliche Mergel mit Globigerinen; bei 6 liegt 25 cm feinbrecciöser brauner Kalk, der von einer 1 m mächtigen Lage von knollig anwitternden, grauen und weissen Mergeln und Kalken mit Globigerinen überdeckt wird. Über diesen liegt bei 7 eine zweite 50 cm dicke, hellbraune Kalkbank, die wiederum von knollig anwitternden Mergeln und Kalken überlagert ist. Mit scharfer Grenze folgt bei 8 eine etwa 2 m mächtige Bank von braunem, brecciösem Foraminiferenkalk, der ausser den unter 5 erwähnten Formen noch folgende Arten enthält: *Nummulites fabianii* PREVER, *N. tchihatcheffi* D'ARCH., kleine Exemplare, ca. 4,5 mm Dm.

Weiter im W wird die Fortsetzung der Schichtfolge über dieser markanten Bank durch Ackerboden verdeckt. Auf Kote 455 bildet eine weitere Lage von brecciösem Kalk mit Nummuliten und Discocyclinen einen kleinen Vorsprung. Diese Bank wurde im Profil VIII nicht dargestellt, da die Verbindung mit Bank 8 nicht einwandfrei festzustellen ist.

b) Profil am Fussweg von Castel S. Felice nach Grotti.

Tafel III: Profil IX und Spezialkarte II.

Profil IX stellt die oberste Scaglia mit Miogypsinenkalken und die Schichten in ihrem Hangenden dar.

Die grauen und grünlichgrauen Mergel enthalten bei 1 Kalke, in denen Lepidocyclinen zu erwarten wären; ich konnte jedoch in der etwa 20 cm mächtigen Bank von hell graubraunem, feinbrecciösem Kalk, die beim letzten Haus am Weg nach Geppa aufgeschlossen ist, keine Lepidocyclinen nachweisen. Über dieser Bank führen die feinen, grauen Mergel noch einige dünnere Bänke von feinbrecciösem, grauem Kalk. Bei 2 wurden kleine, ausgewitterte Nephrolepidinen festgestellt.

Interessant ist die 20 cm mächtige Bank 3, die im allerobersten Teil der Scaglia liegt und aus feinbrecciösem, hellbraunem Kalk

besteht; sie ist im untern Teil mit Miogypsinen und kleinen Lepidocyclinen erfüllt.

Besonders zahlreich sind Miogypsinen[13]) mit gut ausgebildeten Lateralkammern, die zur Gruppe der *M. irregularis* MICH. gestellt werden können. Unter den Lepidocyclinen sind fast nur Nephrolepidinen (*N. tournoueri* L. & D.) vertreten. Eulepidinen wurden als kleine Fragmente beobachtet, die jedoch aufgearbeitet sein könnten. Häufig sind *Operculina complanata* DEFR., *Amphistegina* sp., *Cristellaria* (*Robulus*), *Spiroclypeus* sp., ferner Nodosarien, Globigerinen, Truncatulinen und Planorbulinen. Dazu kommen zahlreiche Fragmente von Echiniden und Bryozoen. Die obere Hälfte der Schicht ist feinkörnig und frei von Grossforaminiferen.

Über dieser Bank folgen etwa 2 m feine, graue Mergel, die nach oben kalkreicher und gut geschichtet werden. Wir sind am Übergang zu der Zone mit schwarzen Hornsteinen usw. Diese enthält bei 4, neben einer Schicht von schwarzem Hornstein eine 20 cm mächtige Bank von hellgraubraunem Kalk mit Globigerinen; Grossforaminiferen fehlen. Bei 5 liegen harte, in scharfkantige Stücke zerfallende Kalkmergel mit Glaukonit. Die weicheren Mergel führen *Ostrea langhiana* TRAB.

Weitere Beobachtungen bei Castel S. Felice.

Tafel III: Spezialkarte II.

4 km NE Castel S. Felice zweigt bei Piedipaterno die Hauptstrasse nach Spoleto ab; diese schneidet zwischen Piedipaterno und Grotti eine isoklinal nach W eintauchende Synklinale, deren Kern aus Schichten der Mergel-Sandsteinformation besteht (Aufschluss an der Strassenbiegung genau N von P. 488). Der normale Schenkel ist teilweise gut aufgeschlossen, doch können nur Teilprofile erhalten werden. Die Bestimmung der Mächtigkeit der oberen Scaglia ist in den von zahlreichen, lokalen Störungen durchsetzten Mergeln nicht mit der erforderlichen Genauigkeit möglich.

Die obereocaenen Kalke mit kleinen Nummuliten usw. im unteren Teil der grauen Mergel 2d sind im normalen Schenkel der Synklinale ca. 450 m SSW der Kirche von Geppa nachzuweisen; im verkehrten Schenkel wurden sie im Fosso Contrafossi am S-Hang des M. Galenne (1217 m) getroffen, und zwar ca. 30—50 m über dem auf der Spezialkarte II angegebenen Weg. Die Fossilien in den braunen, brecciösen Kalken sind mit jenen von 5 und 8 in Profil VIII identisch.

---

[13]) Die Miogypsinen wurden nach SCHLUMBERGER (Lit. 142) bestimmt. Ich wage heute noch nicht, für die apenninischen Formen, die von späteren Autoren — speziell aus Indien — aufgestellten zahlreichen neuen Speciesnamen zu verwenden, obwohl oft gemeinsame Merkmale beobachtet werden konnten.

In der Gegend, wo der nach Geppa führende Weg von der Hauptstrasse abzweigt, führen die grünlichgrauen Mergel hellbraune Foraminiferenkalke mit einer interessanten Fauna.

Nummuliten sind hier selten, ebenso wurden Discocyclinen nur als Bruchstücke angetroffen. Massenhaft sind dagegen Rotaliiden vorhanden; seltener wieder *Halkyardia minima* LIEBUS und *Valvulina* sp.; Globigerinen, Miliolen u. a. Fragmente von Bryozoen und Lithothamnien sind verbreitet. Es handelt sich um Lagen, die zwischen den Kalken mit obereocaenen Nummuliten usw. und den aquitanen Lepidocyclinenschichten liegen. Wir werden später bei der Besprechung besserer Aufschlüsse auf diese Fauna zurückkommen.

Kalke mit Miogypsinen und Lepidocyclinen führt die Scaglia im oberen Teil des alten Fahrweges von Castel S. Felice nach Geppa, bevor dieser die Strasse erreicht (siehe Spezialkarte II). Die Aufschlüsse sind hier jedoch ungünstig.

Ein weiterer Aufschluss liegt 370 m NW der Kirche von Castel S. Felice, etwa 260 m S vom Profil IX. Ca. 30 m unterhalb der Obergrenze der Scaglia ist hier eine 10—15 cm mächtige Bank, an deren knolliger Oberfläche zahlreiche Nephrolepidinen ausgewittert sind, eingelagert. Im Schliff erscheint als Seltenheit *Miogypsina irregularis* MICH. Die Bestimmung der Lepidocyclinen verdanke ich der Freundlichkeit von Mme. E. DAVID-SYLVAIN (Lit. 102); sie bestimmte folgende Formen: *Nephrolepidina praetournoueri* H. DOUV., *N. tournoueri* L. & D., *N. marginata* MICH., *N. isolepidinoides* VAN DER VLERK und Eulepidinen. Häufig sind noch *Spiroclypeus* sp., *Amphistegina* sp., Planorbulinen, Globigerinen und andere, weniger wichtige Gattungen.

Die im gleichen Aufschluss in der Zone mit den Bänken von schwarzen Hornsteinen usw. ebenfalls vorhandenen Kalke führen keine grösseren Foraminiferen.

Ich habe hier auf Kote 342 noch eine 30 cm mächtige Hornsteinbank beobachtet, an deren Unterseite etwa 10 cm hellbrauner, körniger Kalk haftet; wir werden diesen, und zwar wieder in Verbindung mit der gleichen Hornsteinbank, nochmals weiter im Süden treffen.

C. Die Synklinale von Sellano.

Übersichtskarte Fig. 1, S. 8.

Geologische Karte: Foglio 131 (Foligno) della Carta geol. d'Italia al 100.000.
Topographische Karten: Blätter Foligno und Spoleto 1 : 50.000.

14 km SW Visso mündet bei Borgo di Cerreto von N her das Vigital in die Nera ein. Oben im Vigital liegt die Ortschaft Sellano. B. LOTTI hat diese Gegend in 1 : 100.000 geologisch aufgenommen und festgestellt, dass die oberste Scaglia und die Mergel-Sandsteinformation von Sellano aus annähernd dem Vigital nach S folgen und etwas W von Cerreto durchstreichen. Die jüngste Scaglia und ihr Hangendes bilden den Kern einer nach W einstechenden Synklinale.

Im grossen und ganzen ist bei Sellano die Scaglia ähnlich entwickelt wie im oberen Neratal. Die Foraminiferenkalke sind im allgemeinen weniger gut ausgebildet, da wir uns nahe der W-Grenze des südumbrischen Faciesgebietes befinden. Immerhin konnte ich die obereocaenen Kalke mit kleinen Nummuliten usw. und die Miogypsinenkalke nachweisen. Die Aufschlüsse sind aber ungünstig, so dass ich nur eine Zusammenfassung der Beobachtungen gebe.

Graue Globigerinenmergel mit vorwiegend braunen, brecciösen Kalken mit kleinen Nummuliten.

Diese sind im Vigital fast überall im unteren Teil der grauen Mergel verbreitet; ich nenne folgende Stellen: 2,6 km N Sellano liegt das Dörfchen Vio. Etwas E der Kirche von Vio, bei P. 850 (Bl. Foligno), ist der liegende Schenkel der Synklinale von der Mergel-Sandsteinformation bis zu den Globigerinenkalken mit rotem Hornstein untersucht worden. Die einzigen fossilführenden Kalke, welche die von Störungen durchzogene Scaglia hier enthält, sind hellbraun und feinbrecciös; sie führen Discocyclinen, einige kleine Nummuliten, Chapmaninen, Halkyardien usw. Dieselben Kalke wurden noch längs des Weges von Sellano über die C. Palestrina nach S. Martino getroffen und zwar *a.* 100 m NW Sellano bei P. 535, d. h. etwa 50 m nach der Brücke über das vom Colle Freno kommende Tal, und *b.* 1,1 km NW Sellano. Die Zusammensetzung der Fauna bleibt sich auch an diesen Lokalitäten immer gleich.

Die im unteren Teil der grauen Globigerinenmergel = 2 d eingelagerten Foraminiferenkalke konnten in konstanter Ausbildung auf der E-Seite des Vigitales südwärts bis hinab nach Cerreto verfolgt werden.

Hellbraune Kalke mit Miogypsinen und Lepidocyclinen.

Foraminiferenkalke aus der jüngsten Scaglia fand ich einzig W Sellano im Tälchen, das von der Strassenbiegung bei P. 670 herunterkommt. Steigt man die Bachrinne hinauf, so quert man die den Kern der Synklinale bildenden, harten Mergel usw.; die darüber folgenden, verkehrt gelagerten, grauen, feinen Mergel enthalten bis zu 5 cm mächtige Kalkbänkchen, auf deren Oberfläche kleine Lepidocyclinen und Miogypsinen ausgewittert sind.

D. Das Gebiet zwischen Cascia und Poggiodomo.

Übersichtskarte Fig. 1; Tafel III: Spezialkarte III.

Topographische Karten: Foglio 132 (Norcia) della Carta d'Italia al 100.000. Blätter Spoleto und Norcia 1 : 50.000.

Allgemeines. Die Ortschaft Cascia liegt 25 km E Spoleto im Cornotal. Der T. Corno, ein von SE kommender Zufluss der Nera, verläuft bis Roccaporena (5,2 km W von Cascia) vorwiegend in N-Richtung. Von dort bis Cascia fliesst der Corno nach E und von da wiederum gegen N.

Zur besseren Übersicht teile ich die untersuchte Gegend in:

1. ein SW-Gebiet (von Poggiodomo südwärts nach Usigni und der Forchetta d'Usigni, im E vom Cornotal begrenzt) und in
2. ein NE-Gebiet (Cornotal zwischen Roccaporena und Cascia).

1. *SW-Gebiet: Zwischen Poggiodomo-Forchetta d'Usigni und dem Cornotal.*

Von Roccaporena aufwärts liegt das Cornotal in den oberen Bänken des meist flach gelagerten Biancone mit Calpionellen. Steigt man 3 km S Roccaporena den Fosso Cornacchia W-wärts hinauf gegen die Forchetta d'Usigni, so kann ein ziemlich kontinuierliches Profil durch die Fucoidenschiefer und die Scaglia aufgenommen werden. Wegen der Bewaldung ist man hauptsächlich auf die Aufschlüsse im Fosso Cornacchia und besonders auf jene längs des Weges zur Forchetta d'Usigni angewiesen.

Für die unteren Schichten begnüge ich mich mit der Aufzählung der wichtigsten Fossilbänke; die oberen dagegen sind in Profil X auf Taf. III genau aufgezeichnet.

Scaglia.

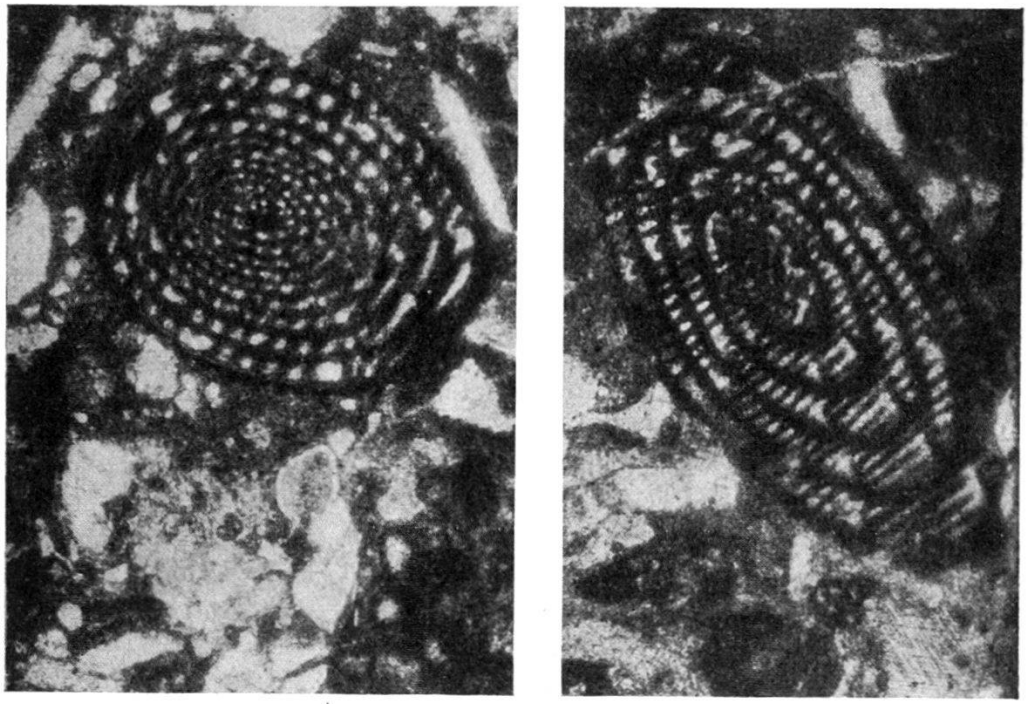
Die Basis der Scaglia besteht aus weissen, seltener rötlichen Plattenkalken, die meist mit kleinen Globigerinen und Globotruncanen (*G. appenninica*) erfüllt sind. Am Weg vom Cornotal zur Forchetta d'Usigni — er verläuft südlich des Fosso Cornacchia — enthalten die leider nur schlecht aufgeschlossenen, weissen, *Globotruncana appenninica* führenden Plattenkalke etwa auf Kote 925 eine hellbraune, feinbrecciöse Bank mit Orbitolinen und kretazischen Alveolinen. Fig. 7a zeigt eine *Praealveolina* zusammen mit *G. appenninica* n. sp. Die Fossilbank ist zwar anstehend, aber ihre genaue Lage in der Schichtserie ist lediglich durch die die Bank begleitenden hellen, dichten Kalke mit *G. appenninica* bestimmt. Wie wir später (Profil XI) sehen werden, kann aber der Schichtverband in benachbarten Aufschlüssen eindeutig erkannt werden.

In der Scaglia mit Hornstein und *G. linnei* konnten keine Kalke mit Grossforaminiferen festgestellt werden. Erst etwa 7 bis 8 m über der Hornstein-führenden Scaglia, und zwar auf Kote 955 (am Weg Cornotal-Forchetta d'Usigni) sind in den roten, vereinzelte *G. linnei* enthaltenden Schichten mächtige, weisse, feinbrecciöse Kalke eingelagert. Sie sind im wesentlichen mit Schicht 19 in Profil III, Taf. II, zu parallelisieren, denn sie führen wie dort die ersten *G. stuarti*.

In der Scaglia mit *G. linnei* und *G. stuarti* liegt am gleichen Weg auf Kote 970 ein ziemlich grobes, etwa 2 m mächtiges Konglomerat, dessen häufigste Komponenten aus weissem, etwas marmorisiertem Kalk bestehen. Diese hellen Kalkgerölle stammen mit grosser Wahrscheinlichkeit aus den Abruzzen; wir werden später darauf zurückkommen.

Weitere Kalke stehen auf Kote 983 an, und zwar da, wo der Weg zur Forchetta d'Usigni den von SW kommenden Zufluss des

Fosso Cornacchia quert. Wir befinden uns hier im oberen Teil der Scaglia mit *G. linnei* und *G. stuarti*; beide Formen sind etwa gleich häufig. Die weissen, brecciösen, seltener auch feinkonglomeratischen Kalke führen eine reiche Fauna: Oberkretazische Orbitoiden, ferner die Gattungen *Siderolites*, *Omphalocyclus* und auch *Monolepidorbis* (Taf. IX, Fig. 4; s. auch S. 48) usw. Dieselben Schichten wurden am ca. 1,5 km weiter im N liegenden Gipfel des M. Roccaporena gefunden. Im oberen Teil der mergelig-schiefrigen Zone, die das Hangende der Scaglia mit Globotruncanen bildet und die Scaglia



a ↑ *b*

Fig. 7. *Praealveolina* sp.

Orbitolinenkalk, Weg vom Cornotal zur Forchetta d'Usigni. 38 ×.

a ↑ *Globotruncana appenninica* n. sp.

mit Globigerinen und Globorotalien = 2a repräsentiert, liegt wieder eine Bank von weissem, feinbrecciösem Kalk; sie führt *Miscellanea* cf. *miscella* D'ARCH., ferner Fragmente von Discocyclinen, Lithothamnien und Echiniden.

Für die die Zone 2a überlagernden Schichten sei auf Profil X verwiesen. Das Profiltracé ist (s. Spezialkarte III) im untersten Teil bis zu den grauen Mergeln 2d nach SW gerichtet, im obern Teil, etwa von der Passhöhe der Forchetta d'Usigni an, läuft es dagegen direkt auf den M. Sciudri-Gipfel (1427 m) zu.

In den Globigerinenkalken mit rotem Hornstein = 2b (bei 1) wurden keine Nummulitenkalke festgestellt. In einigen Schliffen

treten auch hier die noch nicht näher bestimmbaren, zu den Globorotaliiden gehörenden Foraminiferen auf (abgebildet auf Taf. VI, Fig. 52). Es folgen darüber, wie überall, die hier meist schlecht aufgeschlossenen, roten und hellen Kalke und kalkigen Mergel 2c.

Graue Globigerinenmergel = 2d.

Diese bilden eine gegen W einstechende Synklinale, in deren Kern noch Reste der hangenden Ablagerungen (härtere, graue Mergel) angetroffen wurden.

Erst in den graugrünlichen Mergeln, bei 2, liegt eine 35 cm dicke Bank von hellbraunem, feinbrecciösem Kalk, der viele Globigerinen, weniger häufig Discocyclinen, Baculogypsinen, Nodosarien, Rotaliiden, Gypsinen und Cristellarien enthält.

Geht man von der Passhöhe längs des Weges 130 Schritt gegen Usigni, so findet sich rechter Hand in den grauen Mergeln eine 15 cm mächtige Bank von hellbraunem brecciösem Kalk. Sie lieferte mir folgende interessante, jedenfalls dem jüngsten Eocaen angehörende Fauna: Verbreitet sind kleine Asterocyclinen; Nummuliten sind selten und klein. Ferner treten *Chapmanina gassinensis* Silv., *Halkyardia minima* Liebus, *Gypsina vesicularis* Reuss und *Operculina* sp. auf. In allen Schliffen finden sich Rotaliiden, Textularien, Cristellarien und Nodosarien, ebenso Bruchstücke von Lithothamnien und Echiniden.

Bei 3 liegen mehrere 10—15 cm mächtige, hellbraune, grau anwitternde Bänkchen, auf deren knolliger Oberfläche kleine, ausgewitterte Lepidocyclinen zu finden sind (s. auch Profil III, Schicht 52, S. 46; Prof. VI, Sch. 3, S. 56; Prof. IX, Sch. 2, S. 60; ferner S. 66 und 69).

Die nachfolgende bräunliche Kalkbank 4 führt die gleichen schönen Miogypsinen, wie sie bei Castel S. Felice vorkommen (Profil IX, Schicht 3).

Diese Kalkbänke dürfte schon F. Sacco gekannt haben, denn er erwähnt 1907 (Lit. 71, S. 401) aus der Umgebung der Forchetta d'Usigni aus graugrünlichen Mergeln Kalkbänke mit Lepidocyclinen und Miogypsinen (Prever bestimmte aus den Aufsammlungen Sacco's *L. tournoueri*, ferner *M. irregularis*, *complanata* u. a.). Sacco hielt damals diese Schichten für Eocaen. Später erwähnte auch P. Principi (Lit. 62, S. 232) diese Kalke und Fossilien nochmals, allerdings führt er als weitere Foraminiferen *Nummulites complanatus* und *N. budensis* an, was mir sehr unwahrscheinlich vorkommt.

Im Kern der Synklinale, bei 5, folgen auf die feinen, grauen Mergel festere, graue Kalkmergel, die zur Basis der Zone mit Bänken von schwarzem Hornstein usw. gehören. Durch tektonische Vorgänge sind die Schichten 5 in einzelne Linsen zerrissen.

Es folgen darüber wiederum die grauen Mergel des W-Schenkels der Synklinale. Die obersten Teile der verkehrt liegenden Mergel-

serie sind von zahlreichen Gleitflächen durchzogen. Auf einer solchen Fläche wurde bei 6, ca. auf Kote 1090, ein gerundeter Block von hellbraunem, brecciösem Kalk mit zahlreichen *Nummulites tchihatcheffi* D'ARCH., Discocyclinen, seltenen Asterocyclinen und einigen gerollten eocaenen Alveolinen usw. beobachtet. Dieser Kalk dürfte wegen des häufigen Vorkommens von *N. tchihatcheffi* zum unteren Priabonien gehören.

Die braunen obereocaenen Foraminiferenkalke mit kleinen Nummuliten sind bei 7 als 1 m mächtige Bank aufgeschlossen; diese Kalke sind sehr fossilreich und lieferten sämtliche schon bei Visso gefundenen Gattungen (s. Profil III, S. 45). Mit der Lupe erkennt man hier auf angewitterten Flächen *Nummulites fabianii* PREVER; es konnten auch einige Exemplare isoliert werden.

Über Bank 7 folgen bei 8 graue, oft kalkige Mergel, in denen etwa auf Kote 1148 — aber schon ausserhalb des Profils X — eine weitere Kalkbank von 40 cm Mächtigkeit mit den gleichen Foraminiferen liegt.

Die Kalkbänke in der Scaglia mit *G. linnei* und *G. stuarti* am M. Roccaporena.

Am Gipfel des M. Roccaporena (1150 m), etwa 2 km NE der Forchetta d'Usigni, enthalten die roten Kalke mit *G. linnei* und *G. stuarti* gut entwickelte Bänke von weissem, grau verwitterndem, teilweise brecciösem Kalk, der meist zahlreich Foraminiferen enthält. Sie entsprechen denen von Kote 983 im Fosso Cornacchia (S. 70—71). Am M. Roccaporena fand ich *Orbitoides media* D'ARCH. (häufig) (Taf. IX, Fig. 2), *Siderolites calcitrapoides* LAM. (häufig) (Taf. IX. Fig. 2), *Omphalocyclus* sp. (selten), *Monolepidorbis* sp. (s. S. 48 und Taf. IX, Fig. 4), *Cristellaria* (*Robulus* sp.), *Textularia* sp., *Globotruncana linnei* D'ORB., Prismen von Inoceramenschalen (häufig), Fragmente von Rudisten und Echiniden (häufig). Ein Schliff zeigt eine gerollte *Orbitolina*, die als eingeschwemmt betrachtet werden kann. Diese Fauna spricht eindeutig für Maestrichtien.

2. *NE-Gebiet: Cornotal zwischen Roccaporena und Cascia.*

Tafel III: Spezialkarte III.
Blatt Norcia 1 : 50.000.

In diesem Abschnitt des Cornotales liegen in stratigraphischer und besonders in tektonischer Hinsicht komplizierte Verhältnisse vor. Auf den tektonischen Bau kann ich nicht eingehen, da ich keine detaillierte Kartierung ausgeführt habe; ich beschränke mich auf die Beschreibung von zwei für die Stratigraphie der Scaglia wichtigen Profile.

a. Untere Scaglia, 250 m SE des Friedhofes von Roccaporena.

Tafel III: Profil XI.

Steigt man gegenüber dem Friedhof von Roccaporena den E-Hang des Cornotals gegen P. 880 hinauf, so durchquert man den obersten Biancone, die Fucoidenschiefer und die unterste Scaglia.

Der Biancone, ein heller, dichter Plattenkalk mit grauen Hornsteinlagen, ist mit den hangenden Mergeln und mergeligen Kalken (Fucoidenschiefer) durch Wechsellagerung verbunden. Auf Kote 740, am Weglein zu P. 880, ist in den bunten Schiefermergeln eine Linse von grünlichgrauen, feinbrecciösen Kalken aufgeschlossen; diese führen zahlreich *Orbitolinen* und ausserdem Schalenreste und Echinodermenfragmente. Es dürfte sich wohl noch um Cénomanien handeln.

Über dieser Kalklinse folgen die nicht näher untersuchten Fucoidenschiefer. Höher oben beginnt etwa auf Kote 835

Profil XI

und zwar an der Untergrenze der Scaglia, die — wie überall — durch das Auftreten der Globotruncanen gekennzeichnet ist.

Zwischen Kote 835 und 840 sind weisse bis rötliche, mergeligkalkige Gesteine mit wenig Hornsteinlagen vorherrschend (bei 1 nur mit Globigerinen). Weiter oben lagern sich allmählich dichte, mergelige Kalke und zahlreiche Hornsteinbänke in die Mergel ein. In diesen Schichten wurde an drei Stellen (bei 2, 3 und 4) *G. appenninica* festgestellt. Bei 5 liegt die erste Bank von hellbraunem, mit Calcitadern durchsetztem Kalk; er lieferte mir aber noch keine bezeichnenden Fossilien.

Im Hangenden von 5 folgt bis gegen P. 880 hinauf eine Wechsellagerung von weissen, muschelig brechenden, meist *G. appenninica*-führenden Kalken (untersucht bei 6, 8, 11 und 14) mit härteren, hervorwitternden, meist etwas brecciösen, hellbraunen, häufig mit Calcitadern durchwachsenen Kalken (untersucht bei 7, 9, 10, 12, 13 und 15).

Fossilien: Alle Schliffe enthalten viele Orbitolinen (Taf. IX, Fig. 1); grosse Exemplare treten vorwiegend in grobbrecciösem Gestein auf; im feinkörnigen Gestein sind auch die Orbitolinen klein. Es deutet dies auf eine jedenfalls durch Strömung verursachte Auslese. Obwohl von den Orbitolinen viele orientierte Schliffe vorliegen, wage ich nicht, sie einer Species zuzuweisen. Isolierte Exemplare konnten keine gewonnen werden.

Viel seltener als die Orbitolinen sind kleine kretazische Alveolinen (*Praealveolina* sp.) (Lit. 134, 135). Weiter konnte ich nur Cristellarien, einige Rudistenfragmente (Taf. IX, Fig. 1) und Prismen von Inoceramenschalen feststellen.

Auf die 1,2 m mächtige Bank 13 möchte ich besonders hinweisen; der teilweise grobbrecciöse bis konglomeratische Kalk enthält besonders viele und schöne Orbitolinen und ausserdem bis zu 1 cm grosse Gerölle eines feinkörnigen Kalkes mit Spongiennadeln.

Wie Profil XI zeigt, sind in der ganzen unteren Scagliaserie auch viele Hornsteinlagen eingeschaltet. Der Hornstein ist in der Umgebung der Kalke häufig hell und führt nicht selten ebenfalls Foraminiferen.

Bei der Untersuchung der Schichten im Hangenden der Scaglia mit *G. appenninica*, von P. 880 aus gegen die C. Castellano (P.933), zeigt es sich, dass besonders im W-Teil infolge der intensiven Verfältelung die Schichtfolge nicht mehr sicher erkennbar ist.

Erst gegen die C. Castellano zu wird die Lagerung wieder übersichtlicher. Immerhin konnte im W-Teil die Lage von zwei Foraminiferenkalken mit Hilfe der Mikrofossilien genau festgelegt werden.

Auf der westlichsten Erhebung, zwischen P. 880 und 933, sind in den roten Kalken mit *G. linnei* und *G. stuarti* weisse, brecciöse Kalke und Konglomeratlinsen enthalten. Die häufigsten Komponenten der Konglomerate bestehen aus weissem, etwas marmorisiertem Kalk. An Fossilien finden sich nur vereinzelte, bis zu 3 cm grosse Rudistenbruchstücke. Aus den brecciösen Schichten wurde dagegen die charakteristische Fauna des Maestrichtien erhalten: *Orbitoides media* D'ARCH., *Siderolites calcitrapoides* LAM., *Globotruncana linnei* D'ORB., Prismen von Inoceramenschalen, Fragmente von Rudisten. Die Kalke entsprechen denen vom M. Roccaporena-Gipfel.

Geht man von dieser Fundstelle weiter gegen E, d. h. gegen die C. Castellano, so gelangt man in die Scaglia mit Globorotalien und Globigerinen, in der ebenfalls eine Bank von weissem, feinbrecciösem Kalk mit folgender interessanten Fauna gefunden wurde: Recht zahlreich sind kleine Discocyclinen mit niedrigen Kammern, die zur Gruppe der *D. seunesi* H. DOUV. gestellt werden können. Kretazische Orbitoiden wurden keine beobachtet. Sideroliten sind in einigen fragmentären Exemplaren vorhanden. Verbreitet sind schöne *Miscellanea miscella* D'ARCH. (vgl. Fig. 9a), ferner Operculinen, Globorotalien, Globigerinen, Textularien und Rotalien. Auch Fragmente von Lithothamnien und Bryozoen wurden angetroffen. In einem Geröll sind Globotruncanen vorhanden.

b. Scaglia (2b—2c) bei den Case Castellano.

Tafel III: Profil XII.

Etwa 250 m W der C. Castellano treten an der Basis der Scaglia mit Globigerinen und rotem Hornstein die ersten Nummulitenkalkbänke auf. Ca. 50—60 m E davon beginnt das von mir im einzelnen untersuchte

Profil XII, Abschnitt a,

dessen Schichten im Gegensatz zum Liegenden regelmässig nach E einfallen. Die Nummulitenkalke wurden zwischen 1 und 7 geprüft; ohne die Bänke einzeln zu behandeln, gilt allgemein folgendes:

Gestein: Heller, grau anwitternder, grobbrecciöser Kalk (Grundmasse oft kristallinisch mit vielfachen Einlagerungen von hellem, oft ebenfalls fossilreichem Hornstein.

Die eckigen, eingeschwemmten Komponenten bestehen meist aus feinbrecciösem Kalk mit Globigerinen und Miliolen. Kretazisches Material ist mit Ausnahme von einigen Rudistenfragmenten nicht nachgewiesen.

Fossilien: Die Nummuliten gehören fast alle radiaten Formen an. Besonders häufig ist *N. atacicus* LEYM. — *subatacicus* DOUV. (B- und A-Form) mit der Varietät *globulus* LEYM. (Lit. 108; Pl. I, Fig. 12—17), ferner auch *Nummulites irregularis* DESH. (Lit. 108; Pl. VI, Fig. 4; Pl. V, Fig. 22—29; Pl. VII, Fig. 1—2). Weiter wurden *N. brongniarti* D'ARCH. & HAIME (Bank 5) und *N.* cf. *variolarius* LAM. (Bank 6) beobachtet. *N. laevigatus* BRUG. dürfte, wenn auch nicht häufig, ebenfalls vertreten sein. Isoliert konnte er allerdings nicht werden. Auffallend ist, dass grosse Formen wie *N. complanatus* LAM. und *N. perforatus* DE MONTF. bis jetzt nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten. Für weitere Bestimmungen ist eine eingehende Bearbeitung des Materials nötig. Vorläufig habe ich nur Arten erwähnt, die an angewitterten Oberflächen isoliert auftreten. Verbreitet sind ferner kleine Assilinen, Operculinen (*O.* cf. *granulosa* LEYM.), Orbitoliten (*O. complanatus* LAM.). Die Alveolinen sind ausschliesslich eocaene Formen wie *A. schwageri* CH.-RISPOLI u. a.; Flosculinen sind seltener. Alle Alveolinen sind abgerollt und manchmal noch teilweise von Gestein umhüllt, das sich vom Bindemittel deutlich unterscheidet; offenbar sind sie z. T. samt primärem, umhüllendem Gestein umgelagert worden. Discocyclinen sind sehr häufig, aber nach Schliffen kaum sicher zu bestimmen. Verbreitet sind Valvulinen, Gypsinen, Miliolen, Rotaliiden, Textularien, Globigerinen und Bruchstücke von Lithothamnien.

Bei 8 befindet sich die oberste, 1,6 m mächtige Kalkbank; sie scheint bereits etwas über den Hornstein-führenden Schichten zu liegen. Die Nummuliten dieser Bank sind klein (Dm. 2—3 mm), pfeilerlos, radiat und können mit *N. variolarius* LAM. verglichen werden. Wie anderwärts sind die Alveolinen gerollt und z. T. nur als kleine Bruchstücke überliefert. Auf jeden Fall scheinen sie mir mehr mitgenommen zu sein als in den älteren Nummulitenkalkbänken (vergl. Taf. XII, Fig. 1). Weiter finden sich hier Vertreter der Gattungen *Discocyclina*, *Rotalia*, *Orbitolites* (kleines Fragment) u. a.

Das Alter dieser Kalke ist durch die reichhaltige Fossilführung eindeutig als mittleres Eocaen (Lutétien) bestimmt. Ob die untersten Nummulitenkalke ins untere Eocaen (Yprésien) zu stellen sind, wage ich ohne eingehendes Studium — speziell der Nummuliten — nicht zu entscheiden. Den oberen Teil (Bank 8) als Unt. Bartonien abzutrennen, scheint mir nicht möglich zu sein; ich stelle die Schichten mit dem meist schwierig nachweisbaren *N. variolarius*, soweit sie

an der Basis der Wechselfolge von roten und grauen, z. T. kalkigen Mergeln = 2c liegen, zum oberen Lutétien.

Bank 8 kann hangabwärts bis auf Kote 880 verfolgt werden, von wo, dem Hang entlang nach E gehend,

Profil XII, Abschnitt b,

aufgenommen wurde, das die Wechsellagerung von roten und grauen, z. T. kalkigen Mergeln = 2c darstellt.

Diese Zone führt bei 9, also ca. 20 m über der Nummulitenkalkbank 8, einen hellbraungrauen, brecciösen Foraminiferenkalk (35 cm

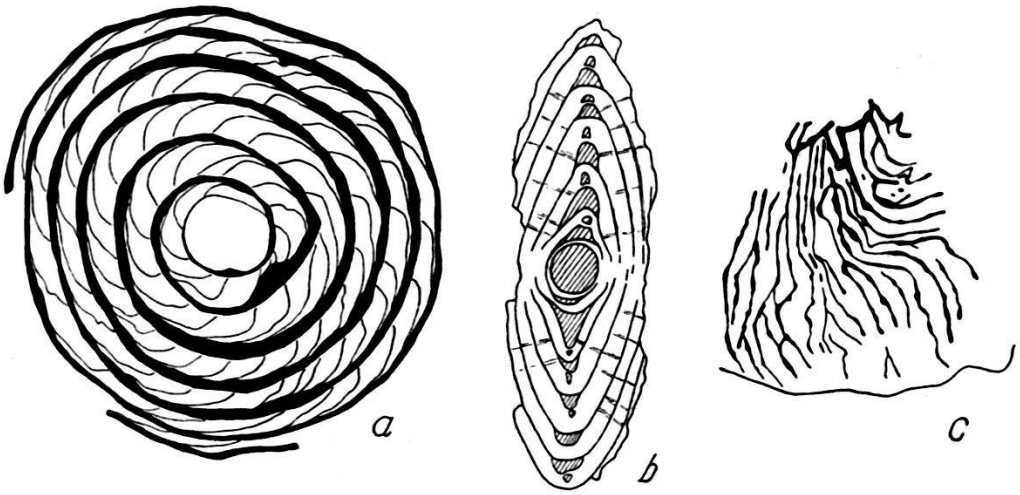


Fig. 8. *Nummulites tchihatcheffi* D'ARCH.

Case Castellano bei Roccaporena. Profil XII/b, Schicht 11.

a Äquatorialschnitt
b Axialschnitt
c Oberfläche.
7 ×.

mächtig). Fossilien: Unter den Nummuliten finden sich wiederum kleine, pfeilerlose Formen (*N. variolarius* LAM.), ferner aber *N. striatus* BRUG. (1 Ex.); Discocyclinen sind in grosser Zahl vorhanden, Alveolinen dagegen selten und nur in Bruchstücken. Verbreitet sind Valvulinen, Gypsinen, Cristellarien und Rotalien.

Über 9 folgen graue und rötliche Mergel, bei 10 eine 30—40 cm mächtige Bank von brecciösem, hellbraunem Kalk mit ausgewitterten, kleinen Nummuliten und Discocyclinen. Fossilien: *N. striatus* BRUG., *N. incrassatus* DE LA HARPE, *N.* cf. *variolarius* LAM., zahlreiche Discocyclinen, Bruchstücke von Alveolinen (*A.* cf. *schwageri* CH.-RISPOLI), Operculinen (*O. complanata* DEFR.), Cristellarien, Nodosarien,

Rotaliiden und Fragmente von Lithothamnien. Diese Fauna spricht für unterstes Priabonien.

Mit am interessantesten ist die Fauna der weichen grünlichgrauen Mergel 11. Die Foraminiferen sind herausgewittert und können isoliert in beliebiger Menge aufgesammelt werden. Besonders häufig ist der in Fig. 8 dargestellte *Nummulites tchihatcheffi* D'ARCH. = A-Form des Paares *distans-tchihatcheffi*[14]) (Lit. 158, Taf. XVIII, Fig. 1—3, Taf. XIX, Fig. 1—2; Lit. 159, Taf. I, Fig. 3, Taf. II, Fig. 2) und *N. striatus* BRUG., ferner Discocyclinen (darunter *D. scalaris* SCHLUMB. zahlreiche Ex., *D.* cf. *nummulitica* GÜMBEL 1 Ex.), Operculinen, Rotaliiden, Globigerinen und Fragmente von Bryozoen, Austern, *Pecten* und Echiniden. Ebenfalls unteres Priabonien.

Das Hangende ist schlecht aufgeschlossen und wurde daher nicht in die Untersuchung einbezogen.

Das Alter der Foraminiferenkalke bei Cascia.

Die reichen Foraminiferenkalke in den verschiedenen Kalkbänken der Profile X—XII a und b erlauben uns folgende Schlüsse über das Alter der betreffenden Scagliazonen abzuleiten:

a) An der Basis der Fucoidenschiefer: Orbitolinenkalke von jedenfalls cenomanem Alter.

b) Aus dem untersten Teil der Scaglia = 1a' Scaglia mit *Globotruncana appenninica*: Orbitolinenkalke mit Praealveolinen, Rudistenfragmenten und Cristellarien, die etwa dem obersten Cénomanien entsprechen dürften.

c) Aus der Scaglia mit *G. linnei* = 1a" konnten keine Grossforaminiferen erhalten werden.

d) Aus der Scaglia mit *G. linnei* und *G. stuarti* = 1b': Oberkretazische Orbitoiden, Sideroliten, *Omphalocyclus* u. a. = Maestrichtien.

e) Aus der Scaglia mit Globorotalien und Globigerinen = 2a: *Miscellanea* cf. *miscella* D'ARCH., *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUV., *Lituonella* sp. u. a. Die Fauna kann vorläufig zum Paleocaen gestellt werden.

f) Aus den Globigerinenkalken mit rotem Hornstein = 2b: Nummuliten, Alveolinen, Discocyclinen, Orbitoliten u. a. des Yprésien? bis Lutétien.

g) Aus der Wechsellagerung von roten und grauen, z. T. kalkigen Mergeln = 2c: An der Basis eine Bank mit Nummuliten, Discocyclinen und sehr fragmentären, umgelagerten Alveolinen. Übergang vom mittleren zum oberen Eocaen. Im mittleren

---

[14]) Herr Prof. I. P. VOITESTI (Cluj, Rumänien) hatte die Güte, anlässlich eines Besuches in Basel (Okt. 1935) diese Bestimmung zu bestätigen.

Teil der Serie finden sich *Nummulites tchihatcheffi* D'ARCH., *N. striatus* BRUG., *Discocyclina scalaris* SCHLUMB. u. a. Die Fauna spricht für unteres Priabonien.

h) Aus dem unteren Teil der grauen Mergel = 2d: Kleine Nummuliten (*N. fabianii* PREVER), Chapmaninen, Baculogypsinen, Discocyclinen, Halkyardien u. a. des oberen Priabonien.

i) Aus dem oberen Teil der grauen Mergel: Lepidocyclinen, Amphisteginen, Halkyardien u. a., die für Aquitanien sprechen.

k) Aus dem obersten Teil der grauen Mergel: Miogypsinen, Lepidocyclinen, Amphisteginen u. a. = Burdigalien.

Weitere Beobachtungen im Gebiete zwischen Cascia und Roccaporena.

a) Die Konglomerate im unteren Teil der grauen Mergel 2 d. E des Friedhofes von Roccaporena entspringt am Fuss des Nordhangs die das Wasser für Cascia liefernde Quelle (Taf. III, Spezialkarte III). Die Wasserleitung führt dem rechten Hang entlang und dient gleichzeitig als Fussweg nach Cascia. Von der Leitung zweigt NE der C. Castellano ein Weg nach Ocosce ab. Diesen Weg aufsteigend finden wir zwischen Kote 700 und 730, eingelagert in graugrüne, kalkige Mergel, ein Konglomerat, dessen Komponenten bis zu 15 cm Durchmesser erreichen. Die Mergel enthalten *Nummulites tchihatcheffi* D'ARCH., *N. striatus* BRUG. und Discocyclinen in isolierten Exemplaren. Das Konglomerat bildet offenbar eine linsenförmige Einlagerung im unteren Teil der grauen Mergel. Leider sind diese infolge lokaler tektonischer Störungen sehr unübersichtlich gelagert, so dass die Aufnahme eines Profiles nicht möglich war. Für eine Altersbestimmung sind wir einzig auf die Fossilien angewiesen, nach denen das fragliche Konglomerat zum unteren Priabonien gehören muss.

Ein weiteres Vorkommen dieses Konglomerates liegt etwa 50 m NW von Collegiacone am nördlichsten Weg zu den Capanne di Collegiacone (Spezialkarte III). Dünnschliffe zahlreicher Komponenten liessen bis jetzt nur jungeocaene Fossilien erkennen. So wurden in einer feinbrecciösen Kalkkomponente mit Miliolen auch *Halkyardia minima* LIEBUS beobachtet. Gewöhnlich enthalten die meist feinbrecciösen Kalke Nummuliten und Discocyclinen. Die Herkunft der Gerölle ist noch unbekannt.

Diese Konglomerate sind vielleicht zu vergleichen mit denen, die F. SCARSELLA (Lit. 75) von 1 km SE der Croce di Cardosa bei Visso, d. h. etwa 23 km NNE Collegiacone erwähnt. Er fand dort in der „Scaglia cinerea" zahlreiche Gerölle eines hellgrauen Kalkes mit Alveolinen und kleinen Nummuliten. Eine sichere Parallelisierung darf heute noch nicht gewagt werden.

b) Längs der erwähnten Wasserleitung nach Cascia treten zahlreiche Foraminiferenkalke auf, die indessen nicht genauer geprüft wurden, da die Aufschlüsse zur sichern Erkennung des Schicht-

verbandes nicht genügen. Ich erwähne nur die hellbraunen, brecciösen Kalke im Tälchen 790 m W der Kirche von Cascia; diese führen typische *Miscellanea miscella* D'ARCH. (vergl. Fig. 9, S. 86), *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUV. (vergl. Fig. 10, S. 101) und *Lituonella roberti* SCHLUMB.[15]), ferner Fragmente von *Siderolites* und Rudisten; sie gehören daher ins Paleocaen (Zone 2a). Dies wird bestätigt durch die Dünnschliffuntersuchung der zwischen diesen Kalken liegenden Schichten; sie führen Globorotalien und Globigerinen.

c) Ein weiteres Vorkommen von Orbitolinenkalk, im unteren Teil der Fucoidenschiefer, wurde 250 m SE der Fonte Mechiglio (4 km WNW Cascia) am Weg nachgewiesen.

E. Das Gebiet zwischen Ferentillo und Piediluco.

Tafel IV: Spezialkarte IV.

Geologische Karte: Foglio Terni (138) della Carta geol. d'Italia al 100.000.
Topographische Karte: Blatt Ferentillo 1 : 50.000.

Dieses Gebiet liegt etwa 11 km ENE von Terni. Es ist reich an guten Aufschlüssen der Scaglia. Die unterste Scagliazone 1a' prüfte ich freilich nur an einer Stelle und zwar zwischen Arrone und dem 3,5 km E davon gelegenen Dörfchen Rosciano im Fosso di Rosciano. In der Umgebung der C. Moriciano ist die Zone 1a' ebenso reich an *Globotruncana appenninica* wie weiter im Norden.

Viel eingehender wurden die oberen Scagliazonen längs der vom Neratal über Arrone und die Forca dell'Arrone nach Piediluco führenden Strasse und am M. Tripozzo, NE Arrone, geprüft.

Wie der geologischen Karte zu entnehmen ist, wird die Gegend von zwei N–S streichenden, im einzelnen kompliziert gebauten Synklinalen durchzogen, deren Kerne teilweise aus den über der Scaglia folgenden Ablagerungen (Mergel mit Bänken von schwarzem Hornstein) bestehen.

1. Die westliche Synklinale zeigt folgenden Verlauf: Arrone — Bassano (2 km SE Arrone) — Forca dell'Arrone (3 km S Arrone) — Case Ficarone (4,8 km S Arrone);
2. die östliche Synklinale verläuft: Case Carpio (am E-Hang des M. Tripozzo, 3 km ENE Arrone) — Forcella S. Giovanni (5 km ESE Arrone) — Case le Stalle (5,4 km SE Arrone).

---

[15]) Es sind sehr ähnliche Exemplare, wie sie SILVESTRI in Lit. 149, Taf. III, Fig. 1 und Textfig. 7, p. 109 abbildet.

1. Westliche Synklinale: Arrone – Case Ficarone.

In dieser Synklinale wurden zwei Profile aufgenommen (*a* und *b*).

a. Profil an der Strasse Arrone–Piediluco.

Tafel IV: Profil XIII, Spezialkarte IV.

Der Aufschluss liegt 1,32 km SE der Kirche von Arrone, d. h. 320 m NW der Strassenkurve bei Bassano, und zeigt den Übergang der Scaglia mit Globotruncanen in jene ohne Globotruncanen.

1. Scaglia mit Globotruncanen.

1 und 3 sind harte, weisse, grau anwitternde Kalke, welche zwischen rosa, manchmal hellbräunlichen Kalken (bei 2) gelagert sind und in grosser Zahl *G. stuarti*, dagegen spärlich *G. linnei* enthalten. Bei 4 finden sich ebenfalls hell graubraune, auch rote, etwas mergelige Kalke mit zahlreichen *G. stuarti*, kleinen Globigerinen und nur vereinzelten *G. linnei* (Taf. VII, Fig. 4). Die aus weissem, brecciösem, grau angewittertem Kalk bestehende Bank 5 ist 1,6 m mächtig und reich an Foraminiferen wie *Orbitoides media* D'ARCH. (häufig), *Orbitoides* cf. *apiculata* SCHLUMB., *Simplorbites gensacicus* LEYM. (nicht selten, Taf. IX, Fig. 6), *Lepidorbitoides* cf. *socialis* LEYM. (fragmentär), *Siderolites calcitrapoides* LAM., *Monolepidorbis* sp., *Omphalocyclus* cf. *macroporus* LAM., *Cristellaria* (*Robulus* sp.), *Globotruncana stuarti* DE LAPP. (sehr häufig). Ganz selten sind Vertreter der Gattung *Dictyoconoides* (Lit. 100 & 101).

Unter die Foraminiferen mischen sich bis 2 cm grosse aufgearbeitete Fragmente von Rudisten, ferner beobachtete ich ein Orbitolinenbruchstück. In meinen Schliffen zeigen sich auch Foraminiferen, die nicht mit bisher erwähnten Formen identifizierbar sind.

Endlich finden sich selten auch Gerölle von dichtem Kalk mit zahlreichen *Cuneolina* cf. *conica* D'ORB. (Lit. 141) und *Nummuloculina* sp.; erstere würden auf Santonien hindeuten.

Über Bank 5 folgen wiederum ziegelrote Kalke, die bei 6 von *G. stuarti* und kleinen Globigerinen erfüllt sind. *G. linnei* scheint hier nur noch ganz selten vorzukommen. Bei 7 ist eine tektonisch zerrissene Bank von weissem, feinbrecciösem Kalk eingeschaltet; er führt Fragmente von Orbitoiden, kleine Sideroliten, Textularien und *Globotruncana stuarti* DE LAPP.

Die ziegelroten, oft mergelig-schiefrigen Gesteine bei 8 führen immer noch zahlreich *G. stuarti* und Globigerinen. Bei 9 enthalten diese eine 30 cm dicke Bank von weissem Kalk, in deren unterem Teil nur noch kleine Globigerinen vorkommen, dagegen keine Globotruncanen mehr. Die Grenze zwischen der Scaglia mit Globotruncanen und der Scaglia ohne Globotruncanen liegt folglich zwischen 8 und 9.

2. Scaglia ohne Globotruncanen.

Über 9 folgen rote, mergelig-schiefrige Kalke, die bei 10 Gerölle eines helleren, rötlichen Kalkes mit Globotruncanen enthalten; es zeigen sich hier gleiche Verhältnisse wie in Profil IV, Schicht 11. Bei 11 stellen sich in den roten, kalkigen Mergeln abermals Bänke von weissem Kalk ein, die bei 12 Globigerinen und bereits Globorotalien führen. Unmittelbar unter der 1,6 m mächtigen Bank 14, d. h. bei 13, liegen hell graubraune Kalke mit Globigerinen und zahlreichen Globorotalien (Taf. VI, Fig. 46; ferner Taf. VII, Fig. 5). Bank 14 ist ein weisser, harter, brecciöser Kalk, reich an folgenden Foraminiferen: *Miscellanea* cf. *miscella* D'ARCH. (Taf. XI, Fig. 1), *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUV., *Lituonella roberti* SCHLUMB. (2 Ex.), Rotaliiden mit stark entwickelten Pfeilern und Operculinen, Valvulinen, Biloculinen, Textularien, Fragmente von Lithothamnien, Bryozoen und Alveolinen von sicher eocaenem Typus. Selten sind Rudistenfragmente. Überall sind Bruchstücke von kretazischen Orbitoiden (Taf. XI, Fig. 2) und Sideroliten (Taf. XI, Fig. 1) verbreitet. Nummuliten fehlen in dieser Bank noch vollkommen. Bemerkenswert ist ein vereinzeltes Geröll mit *Globotruncana linnei* D'ORB.

Die rosa getönten, dünngebankten Kalke über 14 wurden noch an drei Stellen untersucht. Sie führen neben Globigerinen häufig Globorotalien (Taf. VI, Fig. 49; Schicht 15).

Das Alter der Foraminiferenkalke bei Arrone, Profil XIII.

Besondere Bedeutung kommt den Foraminiferenkalken 5 und 14 zu. Bank 5 liegt im obern Teil der Scaglia mit Globotruncanen, Bank 14 dagegen schon im unteren Teil der Scaglia ohne Globotruncanen. Erstere enthält die typische Fauna des Maestrichtien, letztere dagegen kann wegen des häufigen Auftretens von gut entwickelten Discocyclinen (*D.* cf. *seunesi* H. DOUV.) und *Miscellanea* nicht mehr zum Maestrichtien gehören, sondern muss jünger sein. Die meist fragmentär überlieferten kretazischen Formen (Sideroliten, Orbitoiden und Rudisten), die hier verbreitet sind, wurden — wie später noch zu zeigen sein wird — eingeschwemmt.

Wir werden bei der Beschreibung von abruzzesischen Profilen die Fauna aus Schicht 14 noch genauer kennen lernen und sehen, dass sie trotz des Fehlens von Nummuliten zum Alttertiär und zwar zum Paleocaen (S. 102) zu rechnen ist; entscheidend sind die Alveolinen, die schon typisch eocaene Merkmale tragen (vergl. Lit. 134, 135).

Aus dem oben Gesagten lässt sich noch das weitere wichtige Resultat ableiten, dass nämlich die Grenze zwischen der Scaglia mit Globotruncanen und der Scaglia ohne Globotruncanen auch einem einschneidenden Wechsel in der Fauna der Grossforaminiferen entspricht.

b. Profil südlich der Forca dell' Arrone, bei P. 465.

Tafel IV: Profil XIV, Spezialkarte IV.

Das Profil zeigt den Übergang der Mergel mit obereocaenen Foraminiferenkalken in solche mit Lepidocyclinen.

An der Strasse Arrone-Piediluco trifft man 1,66 km S der Forca dell'Arrone bei P. 465 auf der W Strassenseite ein Haus; von da gegen E wurde Teilstück *A* des Profiles XIV aufgenommen. Die jüngeren Sedimente sind in Teilstück *B* dargestellt; sie wurden etwa 300 m nördlicher im W der Strasse und zwar am S-Hang des gegen die Case Colle dei Frati verlaufenden Tälchens aufgezeichnet.

Wegen der dichten Vegetation musste ich das Profil aus Einzelaufschlüssen zusammenstellen; eine Nachprüfung ist daher nicht ohne weiteres möglich. Immerhin liess sich feststellen, dass die Schichtserie durch die in den Mergeln enthaltenen, verschiedene Faunen führenden Kalkbänke in die Abschnitte 1—5 zerlegt werden kann.

1. Graue Mergel 2d mit obereocaenen Kalken.

Bei 1 liegt eine 30 cm mächtige Bank von braunem, brecciösem Kalk mit kleinen Nummuliten, Discocyclinen, Chapmaninen und Baculogypsinen, d. h. der charakteristischen, schon von zahlreichen Lokalitäten erwähnten obereocaenen Fauna. Die grauen Mergel enthalten bei 2 ein 3 cm mächtiges Bänkchen von feinkörnigem, braunem Kalk mit Globigerinen, bei 3 ein weiteres, 5 cm mächtiges, von etwas hellerem Kalk.

Eine 25 cm dicke Bank findet sich wieder bei 4. Es ist ein hellbrauner, feinbrecciöser Foraminiferenkalk mit kleinen Nummuliten (*N. incrassatus* DE LA HARPE), *Chapmanina gassinensis* SILV., *Halkyardia minima* LIEBUS, *Gypsina vesicularis* REUSS, *Dendritina* sp. und Rotaliiden, Globigerinen, vereinzelten Bruchstücken von Discocyclinen und Lithothamnien.

2. Graue Mergel 2d mit Kalken, die kleine Nummuliten und Bruchstücke von Discocyclinen enthalten (Übergang Eocaen-Oligocaen).

Hierher gehört die 10—15 cm mächtige Bank 5. Es ist hellbrauner feinbrecciöser Kalk mit zahlreichen Foraminiferen, unter denen die Rotaliiden dominieren. Discocyclinen sind nur als kleine Bruchstücke vertreten, die mit den übrigen Geröllen eingeschwemmt sein können. Daneben finden sich *Halkyardia minima* LIEBUS (Taf. XV, Fig. 8), *Amphistegina* sp., *Gypsina vesicularis* REUSS, ferner Nodosarien, Globigerinen, Textularien und Truncatulinen. Fragmente von Echiniden und Lithothamnien sind ebenfalls verbreitet. Dagegen wurden bis jetzt noch keine Lepidocyclinen wahrgenommen.

3. Graue Mergel 2d mit Lepidocyclinenkalken (Aquitanien).

Bei 6 liegt ein ca. 2 cm mächtiges Bänkchen von braunem, feinbrecciösem Kalk. Hierin wurden die ersten, allerdings noch seltenen Lepidocyclinen (kleine Nephrolepidinen) festgestellt, ausserdem zahlreiche Amphisteginen und Rotaliiden, ferner Fragmente von Operculinen.

Die hellgrauen, feinbrecciösen Kalke mit meist unregelmässiger, knolliger Oberfläche, die bei 7 und 8 (an der Strassenböschung) anstehen, lieferten keine Lepidocyclinen.

4. Graue Mergel 2d mit Miogypsinenkalken (Burdigalien).

Im obersten Teil der grauen Mergel, bei 9, ist eine 20 cm dicke Bank von hellbraunem Miogypsinenkalk eingeschaltet; dieser enthält eine sehr reichhaltige Fauna. Vorherrschend sind *Miogypsina irregularis* Mich. Daneben finden sich Nephrolepidinen (*N. tournoueri* L. & D., *N. marginata* Mich.), Bruchstücke von Eulepidinen, zahlreiche Amphisteginen, Operculinen, Heterosteginen (*H. depressa* d'Orb.), *Spiroclypeus*, Nodosarien, Textularien, Planorbulinen, Truncatulinen, Globigerinen u. a. Diese Bank ist zu vergleichen mit Schicht 3 in Prof. IX und Schicht 4 in Prof. X.

In der Übergangszone der Scaglia zum Hangenden wurde bei 10 eine zweite, etwa 20 cm mächtige Bank von ebenfalls hellbraunem Kalk beobachtet, in dem jedoch charakteristische Fossilien fehlen.

5. Wechsellagerung von schwarzen Hornsteinen mit Glaukonit-führenden Mergeln.

Auch in dieser Zone wurden noch Kalke beobachtet, und zwar an der Unterfläche der 1,5 m mächtigen, schwarzen Hornsteinbank bei 11 (vergl. S. 68) und bei 12. Mit Ausnahme von kleinen Foraminiferen (Globigerinen) enthalten weder die Kalke noch die Mergel Fossilien. Der Glaukonit tritt in den Mergeln nur wenig hervor.

Allgemeine Bemerkungen über Profil XIV.

Zunächst sei hervorgehoben, dass sich innerhalb der grauen Scagliamergel 2 d mit den so verschiedenaltrigen Foraminiferenfaunen keine scharfen Grenzen ziehen lassen; wir haben es mit einer einheitlichen Bildung zu tun. Die Mächtigkeiten der einzelnen Abteilungen innerhalb dieser Mergelfolge sind nur roh zu schätzen, und zwar etwa wie folgt:

Mergel mit Kalken des obersten Eocaens über 50 m.
„ „ „ „ unteren bis mittleren Oligocaens etwa 15—20 m.
„ „ Lepidocyclinenkalken (Aquitanien) etwa 40—50 m.
„ „ Miogypsinenkalken (unteres Burdigalien) etwa 25—30 m.

Besonderes Interesse bietet sodann der Übergang Eocaen-Oligocaen. Aus dem oben Gesagten ergibt sich, dass über den obereocaenen Kalken mit kleinen Nummuliten und Discocyclinen wiederum braune Kalke mit kleinen Nummuliten und Bruchstücken von Discocyclinen folgen. Die nächstjüngere Bank 6 führt schon gut entwickelte, kleine Lepidocyclinen (Nephrolepidinen). Discocyclinen konnten hier, trotz eingehender Untersuchung, nur als Fragmente ermittelt werden. Es liegt nahe, diese Bruchstücke als eingeschwemmt zu deuten, umsomehr als solche bis in die Miogypsinenkalke hinein beobachtet werden konnten. Die Grenze Eocaen-Oligocaen würde demnach zwischen 4 und 5 anzunehmen sein.

2. *Östliche Synklinale: Case Carpio – Case le Stalle.*

Die hier zu beschreibenden Profile XV und XVI umfassen ungefähr dieselbe Schichtfolge wie XIII und XIV.

a. Profil am S-Hang des M. Petano.

Tafel IV: Profil XV, Spezialkarte IV.

3 km ENE von Arrone erhebt sich der M. Tripozzo und weiter östlich der 1262 m hohe M. Petano. Im W-Teil des Sattels zwischen beiden Bergen liegen auf einer kleinen Erhebung die C. Carpio. Von diesen Häusern führt ein Weg um den S-Hang des M. Petano zur Fonte la Conca. An diesem Weg, 750 m E der C. Carpio, ist Profil XV aufgeschlossen, und zwar im Bereich des Übergangs der Scaglia mit Globotruncanen in jene ohne diese Fossilien.

1. Scaglia mit Globotruncanen.

Über der 40 cm mächtigen Bank 1 von hellem, grau anwitterndem, feinbrecciösem Kalk folgen bei 2 rötliche Plattenkalke, die unter zahlreichen *G. linnei* bereits einige Exemplare der *G. stuarti* enthalten. Zwischen 2 und 3 herrscht Wechselfolge von weissen, etwas marmorisierten Kalken mit roten Globotruncanen-führenden Gesteinen.

Bei 3 liegt eine helle, teilweise grobbrecciöse Foraminiferenkalkbank, die *Orbitoides media* D'ARCH. lieferte. Ausserdem enthalten meine Schliffe Rudistenfragmente und Inoceramenprismen. In den roten Kalken, welche die Bank überlagern, treten *G. linnei* und *G. stuarti* auf. Diese Schichten enthalten bei 4 helle, bis zu 15 cm mächtige, fossilarme Kalkbänke.

Bei 5 steht heller, grau anwitternder, brecciöser Foraminiferenkalk an; er führt kretazische Orbitoiden, Sideroliten, Cristellarien, ferner eine der *Rotalia cayeuxi* DE LAPP. ähnliche Form, daneben noch andere Foraminiferen und endlich Rudistenfragmente. Die über und

unter Bank 5 liegenden roten Kalke führen Globotruncanen (*G. stuarti* und *G. linnei*).

Zwischen 5 und dem nächst höheren Foraminiferenkalk 6 liegen wieder einige bis 50 cm mächtige, helle Kalke. Bank 6 selber ist ein grobbrecciöses, teilweise konglomeratisches Gestein; die Gerölle, die über 3 cm Durchmesser erreichen, bestehen aus weissem, feinkörnigem, oft marmorisiertem Kalk. Das Bindemittel ist feinkörnig, rötlich und enthält teilweise gut überlieferte *Orbitoides media* D'ARCH. und *Siderolites calcitrapoides* LAM.

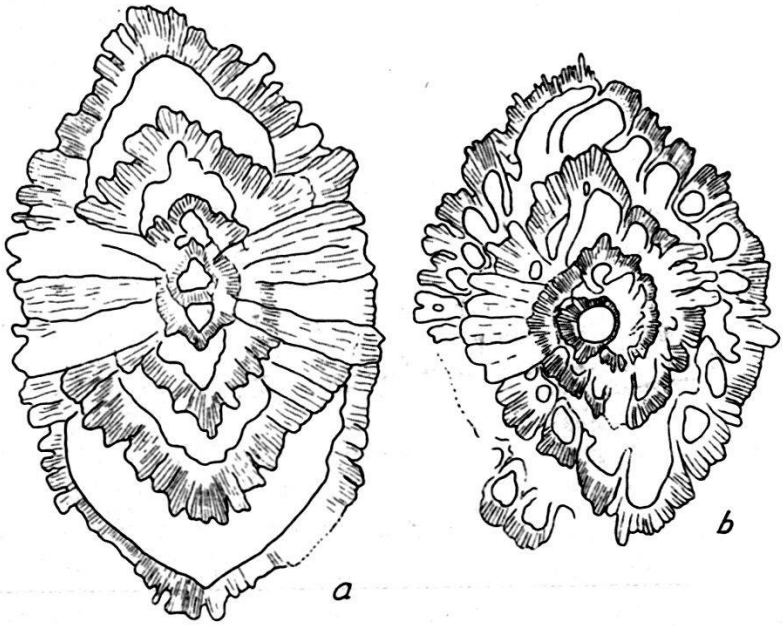


Fig. 9. *Miscellanea miscella* D'ARCH.

a Westl. Case Castellano. Axialschnitt.

b Am Weg Case Carpio–Fonte la Conca, Profil XV, Schicht 9; schräger Schnitt. 37 ×.

Über Bank 6 wird die Scaglia schiefrig-mergelig, die Globotruncanen verschwinden; es beginnt die

2. Scaglia ohne Globotruncanen.

In den die Bank 6 überlagernden Schichten mit Globigerinen und Globorotalien liegen ebenfalls weisse, grau anwitternde Kalke (bei 7 geprüft), die jedoch grösstenteils fossilleer sind. Nur die etwa 50 cm mächtige, helle, brecciöse Kalkbank 9 zeigt eine interessante Fauna. Besonders verbreitet ist hier *Miscellanea miscella* D'ARCH., Fig. 9b, sowie kleine Discocyclinen, ferner fragmentäre *Orbitoides media* D'ARCH. und *Siderolites* sp.; seltener ist dagegen *Lituonella* sp. Die diese Bank unter- und überlagernden roten Kalke sind erfüllt von Globigerinen und Globorotalien (bei 8 und 10).

Allgemeine Bemerkungen über Profil XV.

Die hier vorgefundenen Verhältnisse stimmen überein mit denen von Arrone (S. 81); es können zwei Faunen scharf auseinandergehalten werden.

Die ältere Fauna, bei 3, 5 und 6, besteht aus Orbitoiden und Sideroliten und ist für die oberkretazische Scaglia = Maestrichtien mit *Globotruncana linnei* und *G. stuarti* = 1b bezeichnend.

Die jüngere Fauna, bei 9, die den unteren Teil der Scaglia mit Globigerinen und Globorotalien = 2a charakterisiert, wird im wesentlichen aus *Miscellanea* und Discocyclinen zusammengesetzt; kretazische Orbitoiden und Sideroliten sind meist selten und nur fragmentär erhalten; es handelt sich nicht mehr um Kreide, sondern schon um Paleocaen.

Im W der Schichten 10, gegen die C. Carpio zu, fehlen leider zusammenhängende Aufschlüsse. Erst in der Nähe des Sattels treten die grauen Mergel 2d mit Foraminiferenkalken auf; von hier aus W-wärts, gegen den M. Tripozzo, wurde die folgende Schichtserie aufgenommen.

b. Profil bei den Case Carpio.

Tafel IV: Profil XVI, Spezialkarte IV.

Die grauen Globigerinenmergel bei 1 und im W davon sind stark in sich verschuppt; die eingelagerten Kalkbänke wurden vielfach zerrissen und treten als zusammenhangslose Fragmente aus den plastischen Mergeln heraus.

In den verschiedenaltrigen Kalken 1, 2, 3 und 4 konnten vier charakteristische Faunen nachgewiesen werden, die denen von Profil XIV (S. 83) entsprechen und dem unteren Priabonien, dem oberen Priabonien, dem unteren Oligocaen und dem unteren Burdigalien angehören. Die aquitanen Lepidocyclinenkalke sind nur mangelhaft ausgebildet.

Kalke bei 1: In rosafarbenen Mergeln liegt eine 80 cm mächtige Bank von feinem, an der Unterseite grobbrecciösem und fossilreichem Kalk; es konnten isoliert werden: *Nummulites tchihatcheffi* D'ARCH., *N. striatus* BRUG., zahlreiche Discocyclinen. Die meisten der bis 2 cm grossen Komponenten der Breccie bestehen aus dichtem, hellem Globigerinenkalk.

Kalke bei 2: 15 und 20 cm dicke Bänke von hellbraunem brecciösem Foraminiferenkalk: *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE, *Pellatispira* sp. (1 Ex.), *Operculina complanata* DEFR., *Heterostegina depressa* D'ORB., *Chapmanina gassinensis* SILV., *Baculogypsina* sp. (1 Ex.), *Halkyardia* sp. (1 Ex.), *Carpenteria* sp.; ferner Globigerinen, Gypsinen, Nodosarien, Fragmente von Lithothamnien, Bryozoen und Echiniden.

Kalke bei 3: Zwei bis 80 cm mächtige Kalkbänke wie bei 2: *Chapmanina gassinensis* SILV., *Gypsina vesicularis* REUSS, *Heterostegina* sp. (1 Ex.), Pfeiler von Baculogypsinen, kleine radiate Nummuliten, zahlreiche Rotaliiden,

Bruchstücke von Discocyclinen; ferner *Halkyardia minima* LIEBUS, Miliolen, Nodosarien, Cristellarien, Fragmente von Lithothamnien und Bryozoen.

Kalke bei 4: Hellbraune, feinbrecciöse Foraminiferenkalkbänke von 10 cm Mächtigkeit; sie führen u. a. häufig Miogypsinen (*M. complanata* SCHLUMB., *M. irregularis* MICH.), ferner Amphisteginen und kleine Lepidocyclinen (Nephrolepidinen neben Bruchstücken von Eulepidinen).

Ein jüngerer Miogypsinenkalk wurde bei 5, also in der Übergangszone zu den schwarzen Hornsteinbänken und Mergeln festgestellt; er führt u. a. Miogypsinen, kleine Lepidocyclinen und Amphisteginen.

Zone der schwarzen Hornsteinbänke und Mergel.

Es wurde wiederum das Kalkbänkchen beobachtet, das wir schon auf S. 68 und Profil XIV, S. 84 an der Basis der untersten Bank von schwarzem Hornstein erwähnt haben. Im Schliff zeigt sich, dass das Gestein reich an Globigerinen ist und auch vereinzelte Glaukonitkörner enthält. Die hangenden weicheren Mergel sind dagegen fast frei von Glaukonit.

Im W der C. Carpio sind die Basalschichten der Mergel-Sandsteinformation mangelhaft aufgeschlossen; westlich folgt dann die überkippte Scaglia des W-Schenkels der Synklinale, die am Fuss des Abhangs mit obereocaenen, grauen, seltener rötlichen Mergeln beginnt; diese sind meist stark gepresst und von Calcitadern durchzogen. Einzig bei 8 liegt eine 30 cm mächtige, zerstückelte, helle, bräunlich verwitternde Nummulitenkalkbank, die zahlreich *Nummulites tchihatcheffi* D'ARCH. und *Nummulites striatus* BRUG. des unteren Priabonien enthält.

F. Profil SSE von Poggio Fidoni (W Rieti).

Übersichtskarte Fig. 1, S. 8; Tafel IV: Profil XVII.
Blatt Rieti (138) 1:50.000.

7 km WSW von Rieti liegt das Dorf Poggio Fidoni; es ist auf Fig. 1 angegeben. Im SE des Ortes erhebt sich ein niedriger Hügel, E welchem, bei P. 604 der Karte, der Friedhof von Poggio Fidoni liegt. Zwischen Friedhof und Hügelkuppe habe ich Profil XVII aufgenommen, das die ganze Serie von den obereocaenen grauen Mergeln bis ins Burdigalien umfasst.

Die Gegend wurde von B. LOTTI 1906 (Lit. 31, 32) und später von P. PRINCIPI 1933 (Lit. 63) untersucht. Schon LOTTI stellte Lepidocyclinenkalke fest; PRINCIPI hat sie neuerdings geprüft. Die Ergebnisse meiner Neuuntersuchung weichen indessen — was den palaeontologischen und stratigraphischen Befund betrifft — von denen PRINCIPIS wesentlich ab. Nach diesem Autor würden z. B. in den obersten Scagliaschichten Kalke vorhanden sein mit Miogypsinen, Orthophragminen und Nummuliten, also einer Fauna, wie ich sie bis jetzt in

der Scaglia nirgends feststellen konnte[16]). Auch erscheinen nach PRINCIPI (Lit. 63, S. 11) die Lepidocyclinenkalke erst über der Zone mit schwarzen Hornsteinen, d. h. in der Mergel-Sandsteinformation. Es muss hier wohl eine Verwechslung der oberen Scaglia mit dem Hangenden vorliegen.

Oberes Eocaen. Hierher gehörende Kalke stehen E des Friedhofes von Poggio Fidoni an; am schönsten sind sie bei 5 an der SE-Ecke des Friedhofes aufgeschlossen. Sie lieferten die übliche, reiche obereocaene Mikrofauna. Die älteren, weiter E gelegenen, weniger fossilreichen, meist ziemlich feinkörnigen Kalke bei 1, 2, 3 und 4 (5—25 cm dick) zeigen im Schliff Discocyclinen, Halkyardien, zahlreiche Globigerinen u. a.

Etwa 10 Schritt S der SE-Ecke des Friedhofes liegt in den grauen Mergeln eine 20—50 cm mächtige, grobe Breccie, deren Komponenten bis 4 cm Durchmesser erreichen. Das feinbrecciöse Bindemittel führt die gewohnten obereocaenen Foraminiferen. Neben autochthonen Formen liegen auch ältere, aufgearbeitete Foraminiferen, z. B. abgerollte mitteleocaene Nummuliten (*N.* cf. *brongniarti* D'ARCH.). Auch tritt hier noch *N. tchihatcheffi* D'ARCH. auf. Unter den Komponenten der Breccie dominieren graue, dichte Kalke sowie feinbrecciöse, hellbraune Kalke.

Übergangsschichten vom Eocaen zum Oligocaen. Der Friedhof von Poggio Fidoni verdeckt einen Teil des Profiles. Unmittelbar westl. des Friedhofes enthalten die grauen Mergel wiederum braune, brecciöse Kalkbänke. Aus Bank 6 (20 cm) konnte ich nur einige Rotaliiden und Globigerinen bestimmen. Die etwas jüngere Bank 7 (20 cm) besteht aus hellbraunem, feinbrecciösem Kalk. Sie enthält Globigerinen, Planorbulinen und zahlreiche kleine, noch nicht näher bestimmte Foraminiferen. Das untere Oligocaen ist demnach nur ganz reduziert entwickelt.

Lepidocyclinenkalke des Aquitanien. Lepidocyclinen wurden erstmals in dem hellbraunen Kalk 8 (15 cm) festgestellt. Es handelt sich vorwiegend um *Nephrolepidina tournoueri* L. & D. Ausserdem finden sich Amphisteginen, zahlreiche Rotaliiden, *Elphidium*, Operculinen (*O. complanata* DEFR.), Heterosteginen (*H. depressa* D'ORB.), Gypsinen, Nodosarien, Cristellarien, Fragmente von Lithothamnien, Bryozoen und Echiniden. Zu erwähnen ist ein kleines Discocyclinenfragment, das sicher aus aufgearbeitetem Material stammt.

Ähnliche Kalke stehen bei 9 und 10 an. Die Schichten zeigen hier Stauchungsfältelungen. Die Fauna ist dieselbe wie bei 8; ein Schliff von 9 enthält ebenfalls ein Discocyclinenbruchstück.

---

[16]) In einer weitern Arbeit (1933) beschreibt PRINCIPI (Lit. 62, S. 233) von den NE-Hängen des Colle Rillaro ein Gestein, das ebenfalls Nummuliten, Orthophragminen und Miogypsinen enthalten soll.

Die etwa 50 cm mächtige, gefältelte Bank 11 besteht aus hellbraunem, brecciösem, Foraminiferen-reichem Kalk. *Nephrolepidina tournoueri* L. & D. ist hier die häufigste Form. Ebenso sind Rotaliiden und Amphisteginen reich vertreten. Daneben wurden Planorbulinen, Truncatulinen, Nodosarien, Carpenterien, Globigerinen und Fragmente von Lithothamnien erkannt.

Die grauen, oft grünlichgrauen Mergel, die im Hangenden der eben besprochenen Zone auftreten, führen im Profiltracé relativ wenig Foraminiferenkalke. Ohne jede Bank im einzelnen zu besprechen, gilt zusammenfassend, dass die Kalke zwischen 11 und 16 und besonders auch in der näheren Umgebung von Poggio Fidoni z. T. ausserordentlich fossilreich sind und oft nur aus Lepidocyclinen bestehen, meist Nephrolepidinen (*N. tournoueri* L. & D.) und Eulepidinen (*E. dilatata* Mich.), die isoliert erhalten werden konnten. Miogypsinen und Nummuliten wurden dagegen nicht festgestellt; Miogypsinen konnten hier, im Gegensatz zu den Profilen XIV und XVI (zwischen Arrone und Piediluco), bis jetzt nicht nachgewiesen werden.

Zone der schwarzen Hornsteinbänke und Mergel. Diese Serie ist wegen der ziemlich dichten Vegetation schlecht aufgeschlossen. Ich habe daher für das Profil XVII auch Beobachtungen verwertet, die in der südlichen Umgebung des Profiltracé gemacht wurden. An der Basis der Zone liegen graue, kompakte, Globigerinen-führende Mergel, die bei 17 eine Bank von hellbraunem Kalk enthalten.

Bemerkenswert sind die Foraminiferenkalke im Hangenden der schwarzen Hornsteinbänke und Mergel, die an der Strasse nach Cerchiara, etwa 250 m S von Poggio Fidoni angetroffen wurden. Es handelt sich um eine 20—30 cm mächtige, hellbraune, körnige Kalkbank mit vorwiegend Miogypsinen (*M. irregularis* Mich.), Nephrolepidinen (*N. tournoueri* L. et D.) und Amphisteginen.

III. Abruzzesische Facies.

Topographische Karten 1 : 100.000: Blätter Aquila 139 und Teramo 140.

Dem Gebiet der Abruzzen kommt besondere Bedeutung zu, denn aus den grundlegenden Arbeiten von F. Sacco (Lit. 71, 72) und C. Crema (Lit. 16, 17) geht hervor, dass hier die oberkretazischen und tertiären Ablagerungen in wesentlich anderer Facies entwickelt sind als in den von mir untersuchten, im N und NW anschliessenden Gegenden.

Kommen wir vom Neratal in die Abruzzen, so zeichnet sich dieser Faciesunterschied auch orographisch deutlich ab. Die für die aus Scaglia aufgebauten Berge so bezeichnenden gerundeten Formen sind in den Abruzzen sehr selten; die Oberkreide und teilweise auch