

Das Scaglia-Profil der Breggia bei Balerna (Süd-Tessin)

Autor(en): **Luterbacher, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -
Ingenieure**

Band (Jahr): **31 (1964-1965)**

Heft 81

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-193351>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrücke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Scaglia-Profil der Breggia bei Balerna (Süd-Tessin)

VON H. LUTERBACHER

Abstract

The Scaglia-section of the Breggia-river near Balerna (C. Ticino) is known through the thesis of R. GANDOLFI (1942), who was one of the first to use planktonic foraminifera for the stratigraphic subdivision of the Albian and the Cenomanian.

From top to base, the following lithologic units are observed:

Flysch: Irregular alternation of sandstones (partly with graded bedding), slightly bituminous shales and marls. The poor microfaunas are tentatively dated as lowermost Turonian. Reworking is frequent.

Scaglia rossa: Alternation of reddish marls with marly limestone, with *Rotalipora gandolfii*, *R. reicheli*, *R. montsalvensis*, *Praeglobotruncana stephani* etc.

Scaglia bianca: Alternation of greenish and grey marls with marly limestone. Microfaunas are attributed to the *Rotalipora ticinensis*-, the *Rotalipora apenninica*- and the *Rotalipora brotzeni*-zones.

Scaglia variegata: Irregular alternation of greenish, reddish and brown marls with calcareous marls, intercalated by bituminous shales in the lower part (see article by P. BITTERLI in this volume).

The microfaunas of the upper part belong to the *Hedbergella trocoidea*- and the *Ticinella roberti*-zones. In the lower part, the generally poor microfaunas are dominated by benthonic species.

Maiolica: Pale grey microcrystalline limestone with layers of chert. Near the top with thin intercalations of slightly bituminous calcareous shales.

The microfaunas consist mainly of Tintinnids and *Nannoconus* (Upper Tithonian – Barremian).

Einleitung

Das Profil in der Breggia-Schlucht bei Balerna, das zu den wichtigsten und bestuntersuchten der ganzen Alpen gehört, reicht vom Unteren Lias bis in den Flysch der Oberen Kreide.

Eine erste Beschreibung hat dieses Profil durch ALBERT HEIM (1906) erfahren. Durch die Arbeiten von CARL RENZ (1920–1947) sind vor allem der Lias und der Dogger sehr detailliert gegliedert worden. VONDERSCHMITT (1938, 1940) hat sich ebenfalls einiger Abschnitte dieses Profiles angenommen. Verschiedene Ausschnitte sind von GRUNAU (1959) sediment-petrographisch untersucht worden. Angaben über morphologische Probleme des Muggio-Tales finden sich in RENFER (1964).

Da die Schichten unterhalb der Maiolica nicht besucht werden, wird auf deren Beschreibung verzichtet und auf die Dissertation von BERNOULLI (1964) und auf den «Geologischen Führer der Schweiz» (D. BERNOULLI & F. WIEDENMAYER, fasc. 5, Exkursion Nr. 26) verwiesen. Eine Zusammenstellung der mesozoischen und der tertiären Ablagerungen des Südtessins wird auf Tabelle 1 gegeben.

Das Profil in der Scaglia der Breggia ist durch die Dissertation von GANDOLFI (1942) zu einem Standardprofil zur Unterteilung des Zeitabschnittes Albien-Cénomanien nach planktonischen Foraminiferen geworden. Zudem finden sich in ihm die Typ-Niveaux verschiedener stratigraphisch wichtiger Arten:

GANDOLFI 1942	moderne Bezeichnung
<i>Anomalina lorneiiana</i> var. <i>trocoidea</i>	<i>Hedbergella trocoidea</i>
<i>Anomalina roberti</i>	<i>Ticinella roberti</i>
<i>Anomalina breggiensis</i>	<i>Biticinella breggiensis</i>
<i>Globotruncana ticinensis</i>	<i>Rotalipora ticinensis</i>
<i>Globotruncana ticinensis</i> var. <i>alpha</i>	<i>Rotalipora subticinensis</i>
<i>Globotruncana apenninica</i> var. <i>alpha</i>	<i>Rotalipora apenninica</i>
<i>Globotruncana apenninica</i> var. <i>beta</i>	<i>Praeglobotruncana stephani turbinata</i>
<i>Globotruncana apenninica</i> var. <i>gamma</i>	<i>Rotalipora reicheli</i>
<i>Globotruncana apenninica tipica</i>	<i>Rotalipora gandolfii</i>
<i>Globotruncana stephani</i>	<i>Praeglobotruncana stephani</i>

Ferner stammen die Typen folgender Schackoinen aus dem Breggia-Profil (REICHEL, 1947):

<i>Schackoina pentagonalis</i> (= <i>Clavibedbergella</i>)
<i>Schackoina pentagonalis aperta</i> (= <i>Clavibedbergella</i>)
<i>Schackoina gandolfii</i>
<i>Schackoina cenomana bicornis</i>
<i>Schackoina moliniensis</i>

Die Arbeit von REICHEL (1949) zur Systematik der Globotruncanen beruht weitgehend auf Material aus der Sammlung GANDOLFI.

Durch den Bau der Cementfabrik der S.A. Cementi Balerna (SACEBA) ist das Profil, welches seinerzeit von GANDOLFI (1942) und VONDERSCHMITT (1938, 1940) beschrieben worden ist, nicht mehr lückenlos aufgeschlossen. Hingegen sind zum Teil besser zugängliche Aufschlüsse geschaffen worden. Eine detaillierte Neuaufnahme der Scaglia variegata und des unteren Teiles der Scaglia bianca wurde uns von D. BERNOULLI freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Ebenso lassen die Fortschritte in den Aufbereitungsmethoden der Proben eine eingehendere Untersuchung der Morphologie der Kleinforaminiferen zu, als dies GANDOLFI (1942) möglich war. Aus diesen Gründen schien eine Revision der von GANDOLFI beschriebenen Faunen wünschenswert.

Allerdings erlaubte die zur Abfassung dieses Exkursions-Führers zur Verfügung stehende sehr kurze Zeit keine vollständige Neubearbeitung des Scaglia-Profiles der Breggia, so dass dem vorliegenden Beitrag lediglich der Charakter einer vorläufigen Mitteilung zukommt. Es wurde vorerst Wert daraufgelegt, die Typ-Niveaux der einzelnen, von GANDOLFI aufgestellten Arten möglichst genau festzulegen. Dies will nun aber nicht heissen, dass dadurch die Teilnehmer des mikropaläontologischen Kolloquiums in den Besitz echter Topotypen gelangen könnten. Die Entwicklung der planktonischen Foraminiferen schreitet gerade in der Zeit Albien-Cénomanien so rasch voran, dass in der durch langsame pelagische Sedimentation gekennzeichneten Scaglia die Zusammensetzung der Faunen und die Entwicklungsphasen der einzelnen Arten von Zentimeter zu Zentimeter wechseln können. Obschon die Originalproben der Dissertation GANDOLFI zur Verfügung standen, konnten die einzelnen Typ-Niveaux doch nur sehr angenähert festgelegt werden. Die einzigen echten Topotypen sind diejenigen, welche aus der ursprünglichen Probe, aus welcher GANDOLFI die Holotypen ausgewählt hat, stammen. Bei planktonischen Foraminiferen können Topotypen nicht durch spätere Aufsammlungen festgelegt werden. Aus diesem Grund wird im folgenden die Nume-

rierung der Neuaufsammlung verwendet, wobei in Klammern jeweils die vermutliche Korrelation mit den Niveaux in GANDOLFI (1942) angegeben wird. Die Nummern der Neuaufsammlung sind auf die einzelnen Bänke gemalt.

Allgemeiner Überblick

(Fig. 1–4)

Zufahrt: Bei der Kirche im Zentrum von Balerna wird die Strasse Chiasso–Lugano (E 9) verlassen und das Strässchen nach Morbio inferiore benützt. Kurz vor der Brücke über die Breggia bei Ghitello führt ein kurzer Strassentunnel zu den Anlagen der Zementfabrik. Benützer der Nationalstrasse (N 2) gelangen von der Ausfahrt bei Pontegana nördlich von Chiasso direkt nach Ghitello.

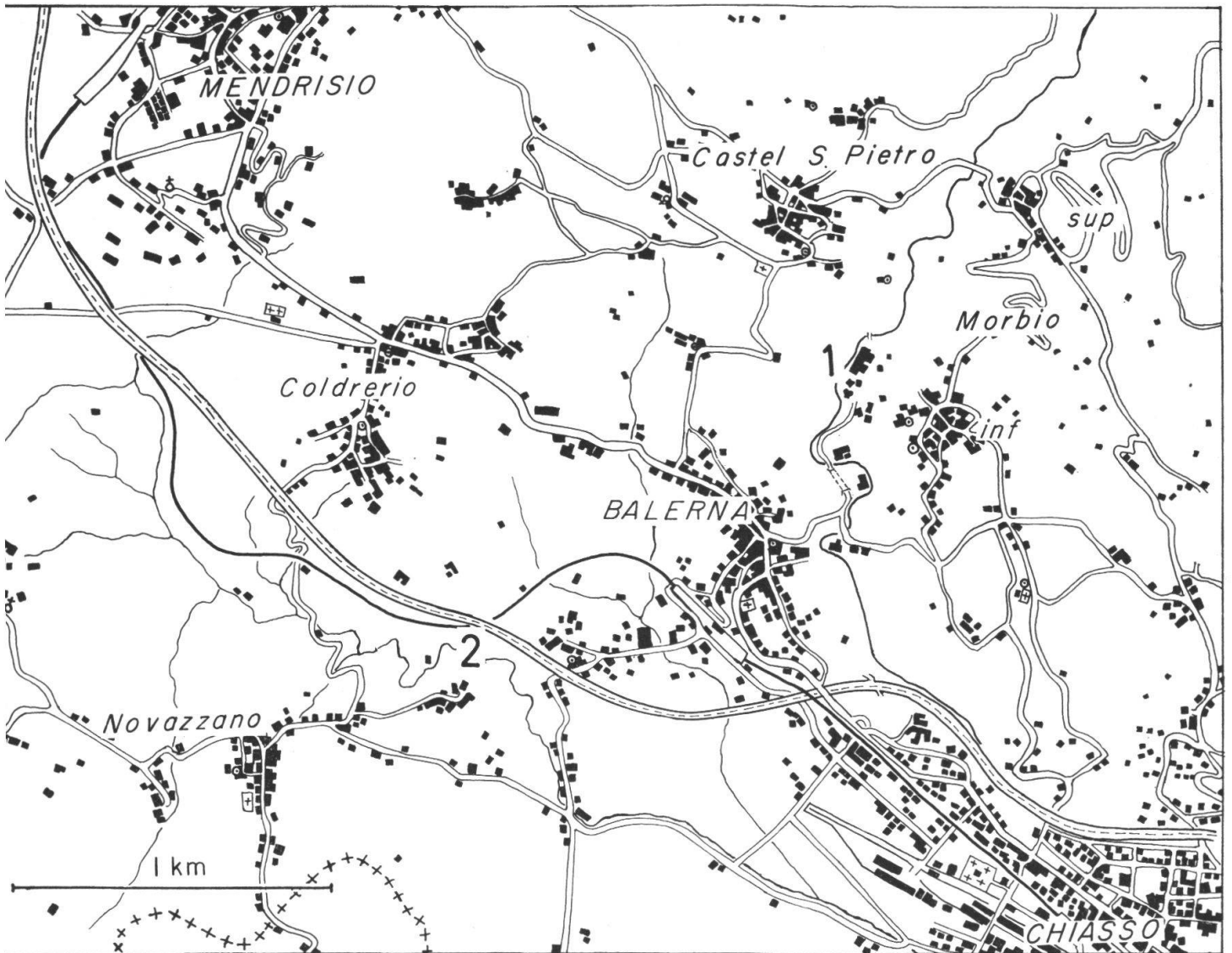


Fig. 1: Kartenskizze der Umgebung von Balerna. 1: Scaglia-Profil in der Breggia. 2: Pliocæn in der Tongrube von S. Antonio.

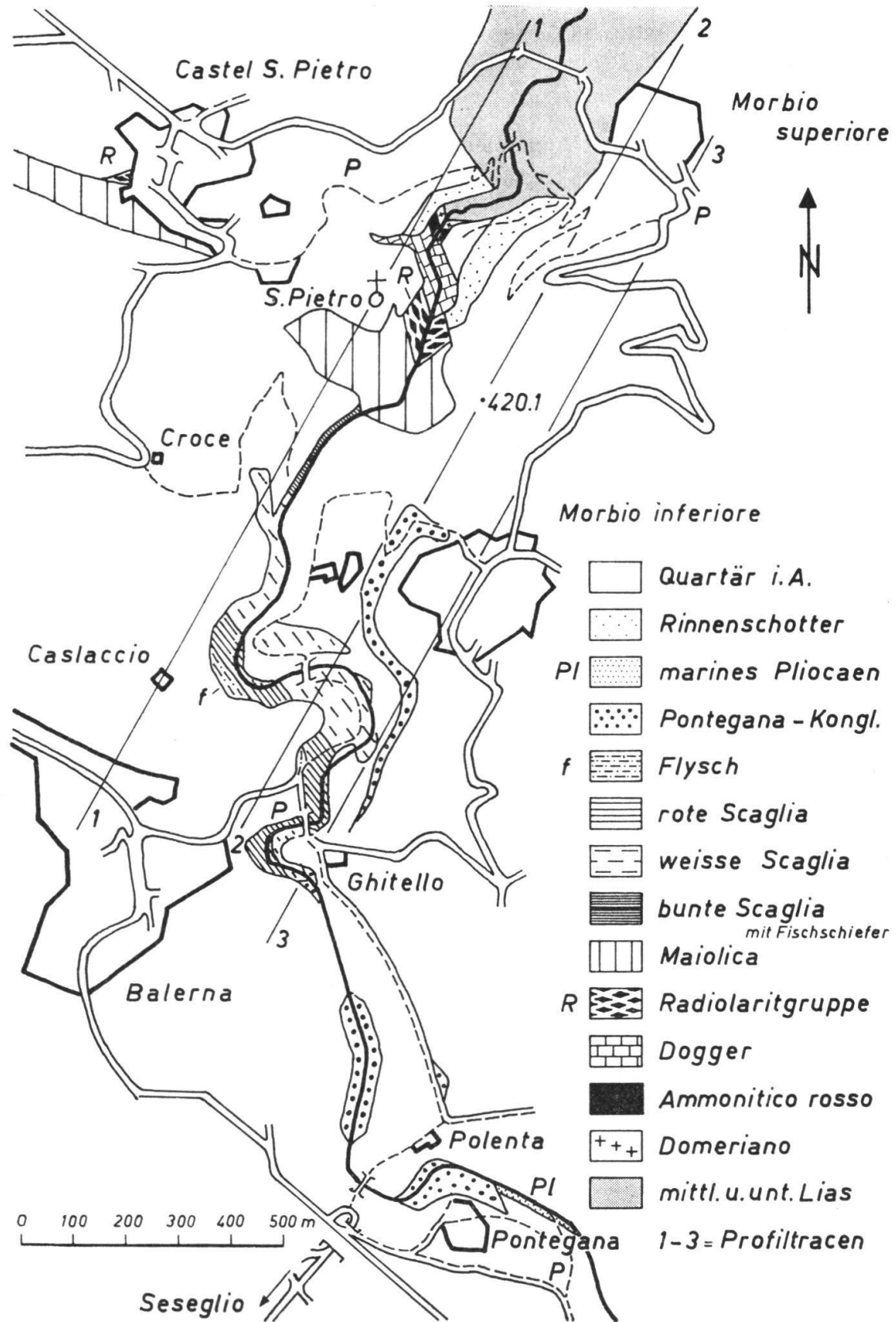


Fig. 2: Geologische Kartenskizze des Gebietes der Breggia-Schlucht nach Aufnahmen von L. VONDER-SCHMITT. (Aus: Geologischer Führer der Schweiz, 1965).

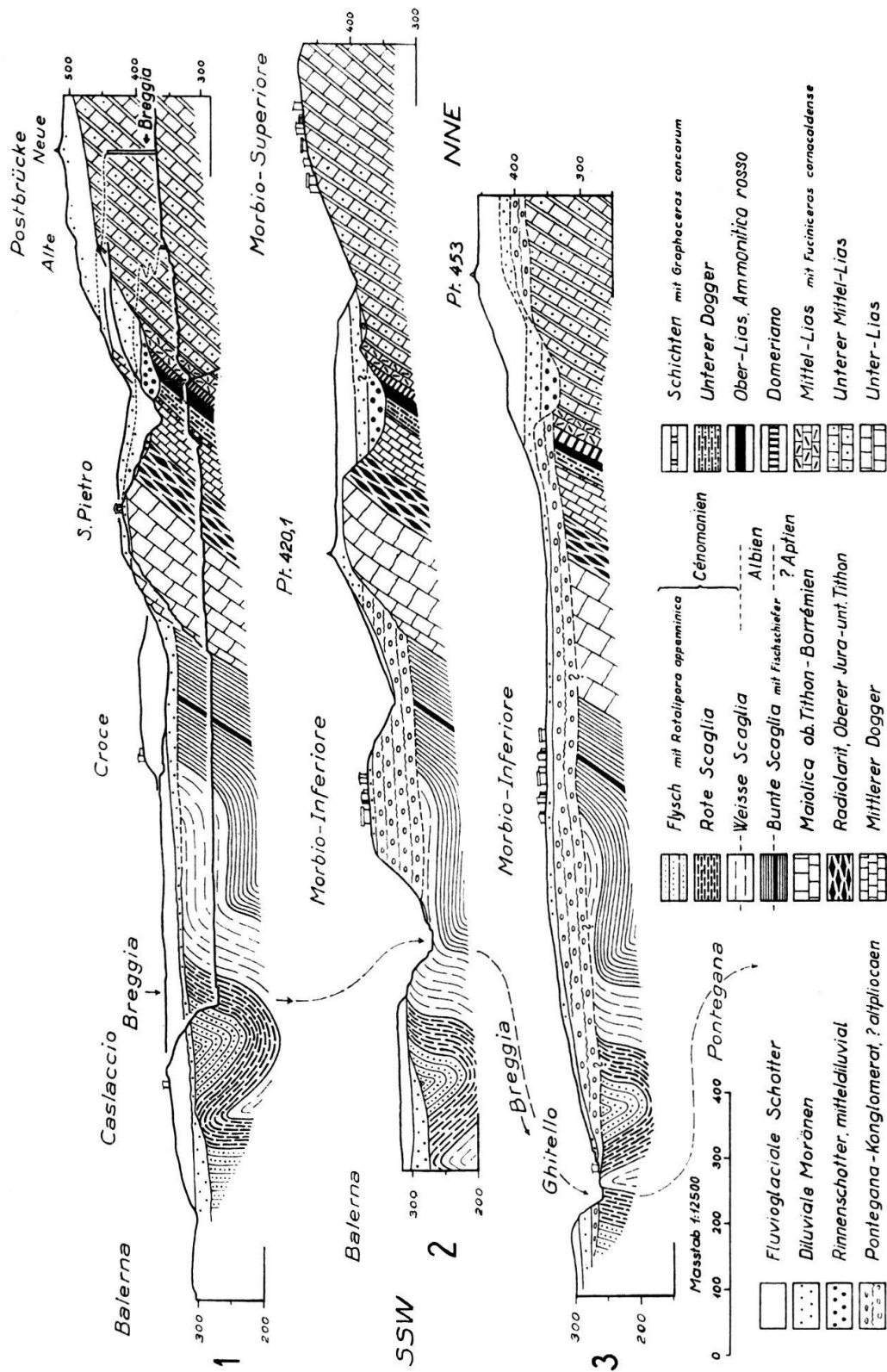


Fig. 3: Geologische Profile durch das Gebiet der Breggia-Schlucht. Nach L. VONDERSCHMITT (1940).
(Aus: Geologischer Führer der Schweiz, 1965.)

Der Abbau der für die Cementfabrikation benötigten Gesteine (Kalke der Maiolica, Mergel der Scaglia) erfolgt weitgehend in einem verzweigten Netz von Stollen und Kavernen, dessen Eingang sich in der Maiolica am Beginn der Breggia-Schlucht befindet.

Über der mit ca. 65° nach SW einfallenden Maiolica weitet sich das Tal der Breggia in den weicheren Mergeln und Mergelkalken der Scaglia. Die obersten Lagen der Maiolica lassen sich am besten zwischen dem Stolleneingang und der Steinbrecher-Anlage am rechten Ufer der Breggia studieren (HL 552, 553). Darüber folgen konkordant und mit scharfer Grenze die Mergel und Mergelkalke der Scaglia variegata. Deren Kontakt zur Maiolica ist, je nach Stadium des Abbaues, hinter der Steinbrecher-Anlage sichtbar. Zudem kann er, bei Niederwasser, im Bett der Breggia beobachtet werden.

Das auf Fig. 6 dargestellte von D. BERNOULLI aufgenommene Profil durch den unteren Teil der Scaglia variegata (HL 615–629) ist heute zum Teil verschüttet. So lässt sich auch das charakteristische Band von bituminösen Schiefen («scisti a pesci» in GANDOLFI 1942) nicht mehr auffinden. Gut aufgeschlossen ist hingegen ein Ausschnitt aus der unteren Scaglia variegata nordöstlich der Mahlanlage der Cementfabrik (HL 596–604). Die Lagerung ist zum Teil leicht gestört.

Entlang dem rechten Ufer der Breggia treten der obere Teil der Scaglia variegata, ihr Übergang zur Scaglia bianca und der untere Teil der Scaglia bianca fast lückenlos zu Tage (HL 551–476, Aufnahme D. BERNOULLI). Die Aufschlüsse beginnen gegenüber der Süd-Ecke der grossen Lagerhalle.

Auf der Höhe der Cementsilos legen sich die Schichten der Scaglia bianca flach, so dass die Breggia über längere Strecken ungefähr in den gleichen stratigraphischen Niveaux fliesst. Die für eine grössere Exkursionsgesellschaft nicht zugängliche Steilwand (HL 500–476) reicht bis in den mittleren Teil der Scaglia bianca. Etwa nach hundert Metern tauchen die Schichten der Scaglia bianca steil ab. Darüber folgen mit raschem, im Detail aber verschwommenen, Farbwechsel die Mergel und Mergelkalke der Scaglia rossa. Die steilgestellten obersten Bänke der Scaglia bianca und der untersten Scaglia rossa lassen sich am besten im kleinen aufgelassenen Steinbruch östlich der Kurve nördlich der Brücke der Zufahrtsstrasse über die Breggia studieren (HL 605–614). Der Kern der spitzen Synklinale wird durch den Flysch gebildet. Dieser steht im nach Westen ausholenden Bogen der Breggia unterhalb des Hofes Caslaccio an (VONDERSCHMITT 1938, 1940, GANDOLFI 1942). Dieser Aufschluss ist aber für eine grössere Exkursionsgesellschaft nicht zugänglich.

Der Tunnel der Zufahrtsstrasse ist zum grössten Teil in der Scaglia rossa des Ost-Schenkels derselben Synklinale angelegt. Gut aufgeschlossen sind die obersten Bänke der Scaglia bianca und die Scaglia rossa in ihrer Gesamtmächtigkeit oberhalb des Süd-Einganges des Strassentunnels (HL 554–567). Unmittelbar westlich desselben folgen die untersten Bänke des Flysches (HL 568–582).

Unterhalb der Brücke der Strasse nach Morbio inferiore und unterhalb der Abfall-Deponie von Balerna fliesst die Breggia in der Scaglia rossa. Im Kern einer spitzen Antiklinale erscheint bei Ghitello nochmals Scaglia bianca. Wenig unterhalb davon verschwindet die Scaglia rossa unter dem pliocänen Pontegana-Konglomerat und den Schottern der Ebene von Chiasso.

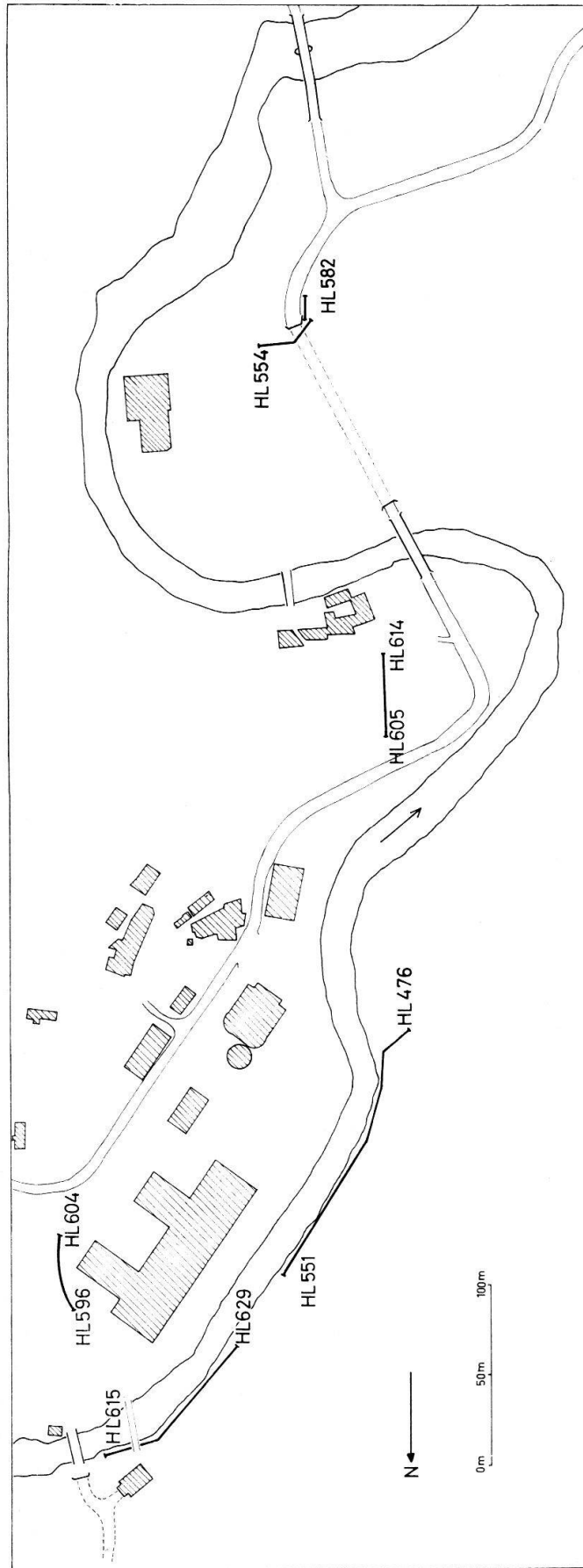


Fig. 4: Skizze der Lage der einzelnen Profilschnitte.

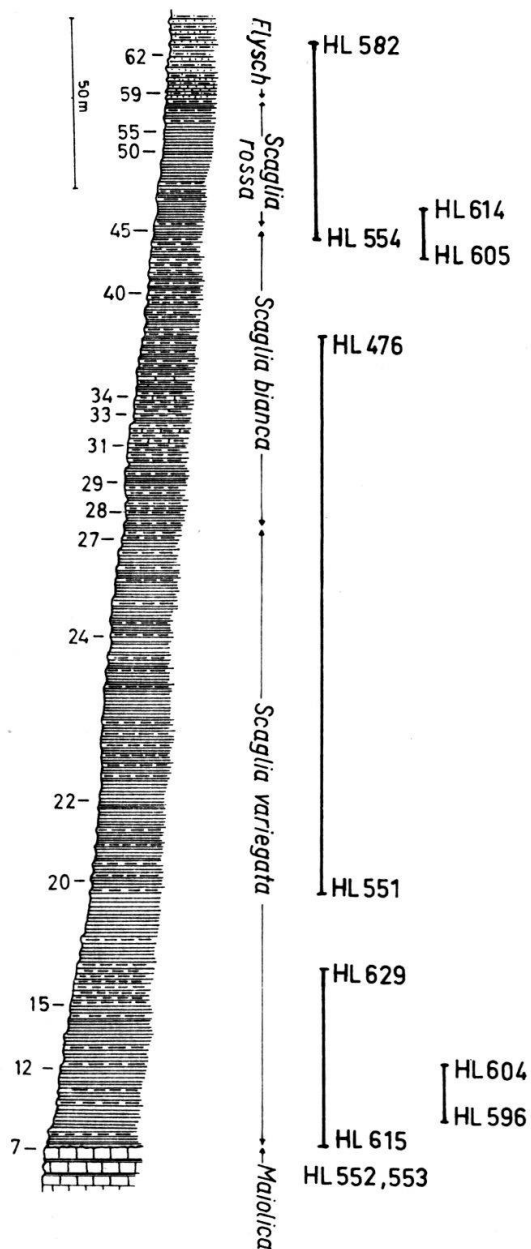


Fig. 5:
Schematisiertes stratigraphisches Kolonnen-
Profil durch die Scaglia der Breggia (nach
GANDOLFI, 1942). 7-62: Nummerierung in
GANDOLFI, 1942.
HL 476-HL 628: Aufsammlung 1964.

Detail-Beschreibung

Maiolica:

HL 552, 553 (GANDOLFI 1-5)

(vgl. HEIM 1906, BRÖNNIMANN 1955, GRUNAU 1959, BERNOULLI 1964)

Die 100-140 m mächtige Maiolica (GRUNAU: 100 m; BERNOULLI: 140 m) wird aufgebaut aus feinkörnigen hellen Kalken mit unregelmässig verteilten kieseligen Einlagerungen. Ihre Basis wird ins obere Tithon gestellt. Die einzelnen Stufen der Unteren Kreide und des obersten Malm können in diesem lithologisch einheitlichen Komplex nur auf Grund der Mikrofossilien ausgeschieden werden (Tintinniden, *Nannoconus*).

Die obersten Schichten der Maiolica kennzeichnen sich durch die Einlagerung von einigen Zentimeter mächtigen Lagen von dunkeln Mergelschiefern. (Die von HEIM, VONDERSCHMITT, GANDOLFI, GRUNAU u. a. benutzte Bezeichnung «Biancone» ist nur für die entsprechenden Schichten des venetischen Facies-Gebietes zu verwenden.) Diese enthalten Fischreste und zahlreiche unbestimmbare Abdrücke von pyritisierten Ammoniten (u. a. Crioceraten). Aus diesen Mergelschiefern konnten bis jetzt keine bestimm- baren Mikrofaunen isoliert werden (Radiolarien, Fragmente von Foraminiferen).

Vier Meter unterhalb der Basis der Scaglia variegata wurden von D. BERNOULLI ein *Eodesmoceras?* sp. und ein *Hamiticerias?* sp. gefunden (det. O. RENZ). MARIANI (1899) erwähnt aus den obersten Partien der Maiolica der Breggia einen *Phylloceras semistriatum* (D'ORB.), welcher Barrémien anzeigt. Aus dem Gebiet östlich der Adda (M. Albenza) hat VIALLI aus den schwarzen Mergelschiefern der obersten Maiolica Ammoniten des oberen Barrémien beschrieben. Die obersten Lagen der Maiolica wurden von GRUNAU (1959, p. 28, Fig. 11) eingehend untersucht.

BRÖNNIMANN (1955) und GRUNAU (1959) erwähnen aus den obersten Bänken der Maiolica der Breggia folgende Nannofossilien:

Nannoconus steinmanni (häufig)
Nannoconus colomi (selten)
Nannoconus globulus (häufig)
Nannoconus bermudezi (s. selten)

Sie stellten diese Assoziation «versuchsweise» ins Barrémien.

Scaglia variegata:

(Fig. 6)

Die Sediment-Petrographie, besonders das Problem der Farbschichtung, der Scaglia variegata des Breggia-Profiles, ist von GRUNAU (1959) eingehend besprochen worden. Ihre Mächtigkeit wird mit 170–180 m angegeben, doch lassen lokale Störungen und der allmähliche Übergang in die Scaglia bianca für Mächtigkeitsangaben einen weiten Spielraum.

HL 615 (ca. GANDOLFI 6): Grüne, leicht schiefrige Mergel, Glaukonit in Nestern, schlecht erhaltene und sehr arme Mikrofauna:

Anomalina
Hedbergella sp. cf. *boterivica* (SUBBOTINA 1953)
Rhizammina

HL 626 (ca. GANDOLFI 14/16): grünlicher Kalkmergel; guterhaltene und reiche Mikrofauna; Plankton dominierend.

Hedbergella trocoidea (GANDOLFI 1942)
(GANDOLFI 14 = Typ-Niveau)
Hedbergella planispira (TAPPAN 1940)
Hedbergella aff. *infracretacea* (GLAESSNER 1937)
Hedbergella sp. sp.
Dentalina
Verneuilina
Lenticulina
Anomalina
Dorothia
Rhizammina
Gyroidinoides

HL 604 (ca. GANDOLFI 10/12): grünliche Mergel und Kalkmergel mit vereinzelt rötlichen Lagen, arme Mikrofauna. Nur aus benthonischen Formen bestehend.

Anomalina
Lenticulina
Gyroidinoides
Globulina
Textularia
Radiolarien

HL 551 (ca. GANDOLFI 18/19): vorwiegend rötliche Mergel mit vereinzelt grünen und schwärzlichen Lagen, gut erhaltene Mikrofauna. Benthonische Formen dominierend.

Hedbergella trocoidea (GANDOLFI 1942)
Hedbergella planispira (TAPPAN 1940)
Gyroidinoides
Anomalina
Cibicides
Lenticulina
Nodosaria
Tritaxia
Verneuilina
Pseudoglandulina
Ammodiscus
Radiolarien

Von HL 541 an dominieren die planktonischen Foraminiferen.

HL 537 (ca. GANDOLFI 22): grünliche, z. T. leicht schwärzliche Mergel.

Hedbergella trocoidea (GANDOLFI 1942)
Hedbergella infracretacea (GLAESSNER 1937)
Hedbergella delrioensis (CARSEY 1926)
Hedbergella globigerinelloides (SUBBOTINA 1949)
Globigerinelloides sp.
Dentalina, *Anomalina*, *Pseudoglandulina*, *Dorothia*, *Verneuilina*
Radiolarien

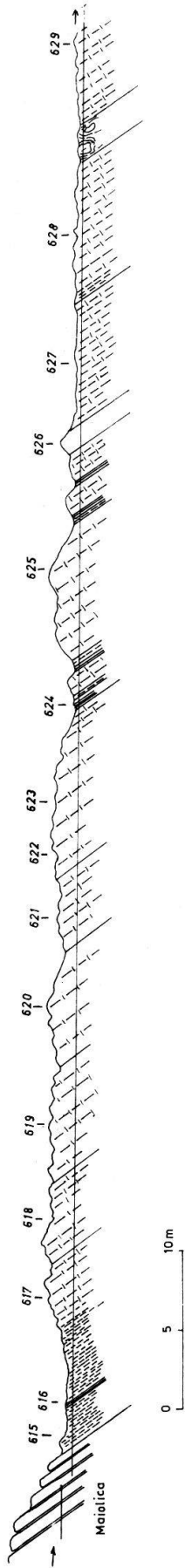
HL 530 (ca. GANDOLFI 25/27): grünliche, z. T. leicht schwärzliche Mergel.

Ticinella roberti (GANDOLFI 1942)
(GANDOLFI 27 = Typ-Niveau)
Ticinella primula LUTERBACHER 1963
Ticinella sp.
Hedbergella trocoidea (GANDOLFI 1942)
Hedbergella planispira (TAPPAN 1940)
Hedbergella delrioensis (CARSEY 1926)
Hedbergella sp. aff. *amabilis* (LOEBLICH & TAPPAN 1961)
Globigerinelloides sp.

HL 527 (ca. GANDOLFI 28): grünliche Mergel und Mergelkalke mit vereinzelt schwärzlichen Lagen.

Rotalipora subticinensis (GANDOLFI 1942)
(GANDOLFI 28 = Typ-Niveau)
Praeglobotruncana delrioensis (PLUMMER 1931)
Biticinella breggiensis (GANDOLFI 1942)
Hedbergella trocoidea (GANDOLFI 1942)
Hedbergella planispira (TAPPAN 1940)
Hedbergella sp. sp.
Ticinella sp.
Ticinella sp. aff. *roberti* (GANDOLFI 1942)
Ticinella primula LUTERBACHER 1963

Stratigraphisches Profil Scaglia variegata HL 615 - HL 629



Stratigraphisches Profil Scaglia bianca HL 551 - HL 500

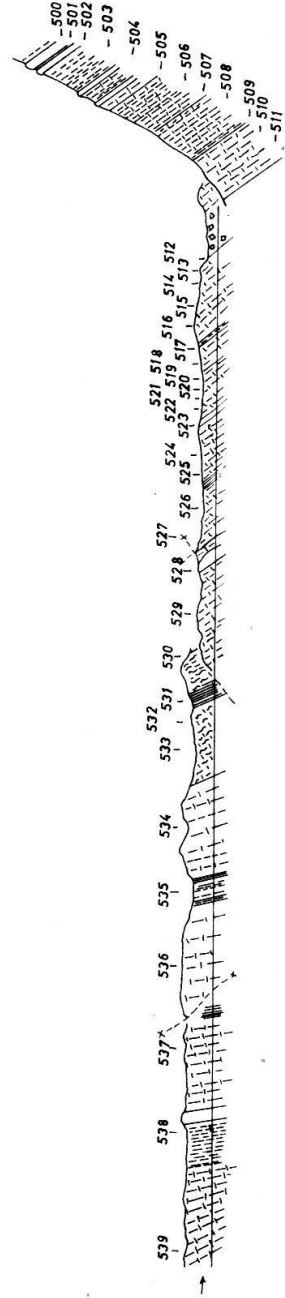
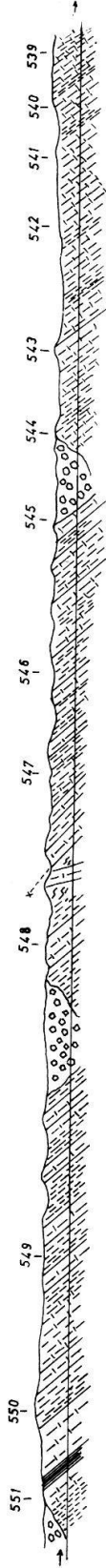


Fig. 6: Stratigraphische Profile durch die Scaglia variegata und den unteren Teil der Scaglia bianca (Aufnahme D. BERNOULLI, z. T. ergänzt).

Scaglia bianca

Der Übergang zwischen *Scaglia variegata* und *Scaglia bianca* ist fließend. Ihre Mächtigkeit beträgt 80–90 m. Sie unterscheidet sich von der liegenden *Scaglia variegata* durch die eintönige grünlich-graue Färbung und die stärker hervortretenden Bänke von Kalkmergeln und Mergelkalk.

HL 523 (ca. GANDOLFI 29): grünlich-graue Mergel und Mergelkalke.

Rotalipora ticinensis (GANDOLFI 1942)
(GANDOLFI 29 = Typ-Niveau)
Rotalipora sp. aff. *ticinensis* (GANDOLFI 1942)
Ticinella sp.
Ticinella primula LUTERBACHER 1963
Praeglobotruncana delrioensis (PLUMMER 1951)
Biticinella breggiensis (GANDOLFI 1942)
Globigerinelloides sp.
verschiedene Hedbergellen

HL 516 (ca. GANDOLFI 31/32): grünlich-graue Mergel und Mergelkalke.

Rotalipora ticinensis (GANDOLFI 1942)
Rotalipora klausii LEHMANN 1965
Rotalipora sp. aff. *ticinensis* (GANDOLFI 1942)
Ticinella sp.
Ticinella primula LUTERBACHER 1963
Biticinella breggiensis (GANDOLFI 1942)
(GANDOLFI 31 = Typ-Niveau)
Praeglobotruncana delrioensis (PLUMMER 1931)
Planomalina buxtorfi (GANDOLFI 1942)
(GANDOLFI 31 = Typ-Niveau)
verschiedene Hedbergellen

HL 505 (ca. GANDOLFI 33): graue Mergelkalke und Mergel.

Rotalipora ticinensis (GANDOLFI 1942)
Rotalipora sp. aff. *ticinensis* (GANDOLFI 1942)
Rotalipora klausii LEHMANN 1965
Rotalipora sp. aff. *apenninica* (RENZ 1936)
Ticinella sp.
Praeglobotruncana delrioensis (PLUMMER 1931)
Planomalina buxtorfi (GANDOLFI 1942)
Planomalina sp. aff. *buxtorfi* (GANDOLFI 1942)
verschiedene Hedbergellen

HL 500 (ca. GANDOLFI 34/35): hellgraue Mergelkalke und Mergel.

Rotalipora apenninica (RENZ 1936)
(GANDOLFI 34 = Typ-Niveau von *Globotruncana apenninica* var. *alpha* GANDOLFI 1942 = *Globotruncana* (*Rotalipora*) *apenninica balernaensis* GANDOLFI 1957 = *Rotalipora apenninica apenninica* (RENZ 1936), vergleiche PREMOLI SILVA & LUTERBACHER 1962)
Rotalipora sp. aff. *ticinensis* (GANDOLFI 1942)
Praeglobotruncana sp. aff. *stephani* (GANDOLFI 1942)
Praeglobotruncana delrioensis (PLUMMER 1931)
Planomalina buxtorfi (GANDOLFI 1942)
verschiedene Hedbergellen

HL 605 (ca. GANDOLFI 42): hellgraue und grünliche Mergelkalke und Mergel.

Rotalipora apenninica (RENZ 1936)
Rotalipora gandolfii PREMOLI SILVA & LUTERBACHER 1962
Rotalipora evoluta SIGAL 1948
Rotalipora brotzeni (SIGAL 1948)
Praeglobotruncana delrioensis (PLUMMER 1931)
Praeglobotruncana stephani (GANDOLFI 1942)
verschiedene Hedbergellen
zahlreiche, z. T. pyritisierte Radiolarien

DIE SÜDALPINE SCHICHTFOLGE IM SÜDESSIN

Tabellarische Übersicht

Zusammengestellt von D. Bernoulli, H.P. Luterbacher und W. Müller 1965

Zeitalter	Stratigraphische Einheiten	Lithologie / Mächtigkeit	Geologische / Paläogeographische Hinweise		
Tertiär	Pliocän	marines Pliocän von Baierna unteres (mittleres) Pliocän	Transgression des Pliocän-Meres Pliocän z.T. mit dem wildbach- artigen Pontega-Konglomerat verflochten		
	Miocän	Serie di Lurate Cascio Conglomerati superiori	Sandige Tone und Lehme (Molasse medio-orientale) Sande und Konglomerate 30 m 300 m	Sudalpine Molasse	
		Serie di Lucinasso Conglomerati intermedi	Sande und Mergel 150 m	Como-Chiasso disjunkt auf Unter-Lias bis Oberkreide	
	Oligocän	Serie di Cavallasca Membro di Comi (Conglomerati inferiori) Serie di Chiasso	Sande und Mergel Konglomerate sandige Mergel 400 m 1000 m z. 50 m	Sudalpe Gesteinskomponenten: Kalk bis Lithothamnien- kalk des Montorfano Kalk des Bergell, Novate Tuffite etc.	
Eocän	?	?	Vorligocäne Fallungsphase "Nummulitenkalk" im Varesotto: pelagische Mergel und Tone mit bioklastischen Kalken und Rutschungsbreccien, ~100m		
Paleocän	"Lithothamnienkalk" des Montorfano	?	mittleres-oberes Eocän E Brianza unteres Eocän		
Kreide	Maestrichtien	?	Maestrichtien-Phase Scaglia rossa E Brianza Maestrichtien-unteres Paleocän		
	Campanien	?	Flysch Brianza Santonien-Campanien Piano di Brenno		
	Santonien	?	Brianza: Santonien Molasseartige polygene Konglomerate 30-200 m Piano di Sirona		
	Coniacien	?	Flysch Brianza oberes Cenomanien-Santonien		
	Turonien	Flysch	Kalkarenite, Mergel bituminöse Kalkschiefer Sandsteine, Siltsteine		
	Cenomanien	rossa	rote Mergel und Mergelkalle 35 m	Brianza Scaglia Westliche Bergamasker Alpen: Sass della Luna	
	Albien	Scaglia bianca	hellgraue Mergel und Mergelkalle 80-90m	pelagische Sedimentation (mit terrigenem Material)	
	Aprien	variegata	bunte Mergel und Mergelkalle Einschal bituminöser Schiefer 170-180m	Westliche Bergamasker Alpen: Scisti neri	
	Barrémien- ob. Tithon	Matolca	weisse gut gebankte Kalzituffe mit Hornstein 100-140m		
	Mittleres Tithon	Intraformationale Breccien zT verfestete bioklastische Kalle Koolenakale Aplychenkalle	Rosso ad Aptici 30-70 m	pelagische Sedimentation (wenig terrigenes Material)	
Kimmeridgien Ordovien	Radolaritgruppe	Rote Mergelkalle mit Hornstein Bunte rotlich- und grünlichgrau oder schmutzgrüne Kiesel-schiefer			
? Callovien	Kieselig-tongige Kalzituffe zT mit Hornstein maximal 40m teilweise stratigraphisch fehlend		pelagische Sedimentation		
Bathonien	Alternanz wasser- und liäroter Kalzituffe und liäroter Mergel zT mit Hornstein		Differenzen in der Subsidenz führen zur Ausbildung lokaler Schwelenzonen mit reduzierter Sedimentation und Schicht- lücken (Diskontinuitäten, Glaucini) und Beckenzonen mit kontinuierlicher Schicht- reihe und submarinen Rutschun-		
Bajocien	Submarine Rutschungen Gradierete bioklastische Kalkarenite maximal 35m				
Aalénien	Ammonitico rosso ls str.	Rote knollige Mergel und Mergelkalle mit Ammoniten maximal 20 m			
Toarcien	Monte Nudo-Becken Luganer Schwelle	Generoso-Becken	Rhät bis mittlerer Lias		
Jura	Domerien	pelagische Cephalopoden- kalle	pelagische Cephalopoden- kalle 0-30 m	Syngetische Dehnungsrek- tion hat ein Mosaik gepor- ter Blöcke zur Folge Ausbildung N-S-streichender Hochzonen (Luganer Schwelle) und Becken (Generoso und Monte Nudo-Becken)	
	Carixien	"Medolo"	rote massive Mn-führende Cephalopoden- kalle wenige m	"Medolo"	
	Siméurien s.l.	Lombardischer Kieselkalk 0-150m Kalkarenite (Sallorio) wenige m	Lombardischer Kiesel- kalk zT laminierte Kiesel- kalle mit Hornstein submarine Rutschungen	Luganer Schwelle Schichtglieder vom Rhät bis mittleren Lias in stark wech- selnde, durch Brüche ge- trennte Blöcke verteilt Mit den Brüchen assoziiert mehrfachige syngetische Breccien (Macchia vecchia), an welchen sich Hauptdolo- mit bis Domerien-Cephalo- podenkalle beteiligen	
	Hettangien	Enkrinite 0-150 m	gradierete bioklas- tische u. lithose Kalkarenite (Turbi- dite) exotische Blöcke an der Basis: Dolomite 3000-4000 m	Rhät und unterer Lias neritisch Mittlerer Lias pelagisch	
	Rhätien	Korallenkalle Dolomite Dolomitmergel etc.	Korallenkalle Kalkarenite Mergel etc. dunkle Mergel- schiefer	Monte Nudo-Becken Siméurien transgressiv auf Rhät und Hauptdolomit Rhät transgressiv auf Hauptdol. Generoso-Becken Absenkung während Rhät und Lias lang Luganer-Linie Rhät Gleichgewicht zwischen Sub- sidenz und Sedimentation Unterer Lias "Slope deposits"	
	Norien	Hauptdolomit	massige kristalline Dolomite stromatolitische Dolomite gebänkte Dolomite m. megadolom. (Porlezza)	Dolomite Luganer Schwelle Generoso-Becken 1200-1400 m	
	Karnien	Rablschichten Gebiet des Monte San Giorgio	bunte Mergel, Kalle, Dolomite Gips, Raufwacken Sandsteine Breccien, Konglomerate maximal 100 m	Teilweise Emission und nach- folgende Transgression der Rablschichten, zT bis auf das herzynische Grundgebirge (Val Rezzo)	
	Trias	Oberer Meridekale	Kalkschieferzone Mergelschiefer Baryl Gips	150 m	starke laterale Differentiation Carpone, M.S. Salvatore, McCasiano, M. Minisfreda, etc. Salvatore-Dolomit
		Dolomitband	massiger Dolomit (10m) plattige Dolomite bituminöse zT sandige Dolomitmergel	30m	Subsidenzdifferenzen u. Subs- schwankungen führen zur Bil- dung relativ abgeschlossener, sauerstoffarmer Becken mit Süßwasserfazies
		Untere Meridekale	plattige Kalle bituminöse Kalkschiefer plattige, massige oder brecciale Dolomite tuffogene Lagen	185m	Monte San Giorgio: Oberer Meridekale gegen oben zunehmend evaporitische Verhältnisse Fischhorizonte
Ladinische Dolomite		plattige Dolomite Dolomitmergel-schiefer intraformationle Breccien tuffogene Lagen	65m	Untere Meridekale Krustal-Aschenluffe(tuffol) Fische marine Reptilien Pachyrhinosaurier, etc.	
Grenz-bituminzone		bituminöse, feinschichtige Dolomite schwarze bituminöse Tonschiefer tuffogene Lagen	10m	Ladinische Dolomite Cephalopoden Radiolarien Grenzbituminzone Pflanzen (vorwieg Landpfl.) Conodonten Mollusken vorwiegend marin bis amphisch	
Anisien		massige an Diploopen reiche Dolomite plattige Dolomite, zT etwas sandig	20-50m	diplomätscher Riffkomplex des neritischen Bereichs Fossilienhalt und Schichtenfolge auffällig im unteren Bereich 400-1500m	
Perm	Skythien	Servino- Verrucano- Serie (P) bunte, siltige Tone und Sandsteine		Transgression eines Flächennetzes von E her Abtragung: Verrucano der Bergamas- ker Alpen	
	unt. Perm	Quarzporphyre und Tuffe Porphyrite und Tuffe Ganggesteine im insubrischen Kristallin basale Quarzporphyrtuffe und Konglomerate Sandsteine, Arkosen	>1000 m Granophyre des Luganese Granit von Bavono	Intrusion von Bavono-Granit und Granophyren des Luganese Förderung vulkanisch-Gesteine S und SW von Lugano	
Karbon	Westphalien	Konglomerate, Sandsteine, Arkosen, Tonschiefer	Manno, Val Colla	Spätherzynische Fallungsphase Einfaltung des Karbons ins Grundgebirge	
		INSUBRISCHES KRISTALLIN (SEENGEIRGE)		herzynisch gefaltetes und metamorphisiertes Grund- gebirge	
		Ceneri-Zone Morcote-Halbinsel	Val Colla-Zone		
		Meso- bis katamela- morphie Gesteine Orthogneisse Mischgneisse Paragneisse Ceneri-Gneiss Gumelio-Gneiss Hornfelsgneisse Amphibolite Metaperidotite	Konglomeratgneisse Biotit-Plagioklas- gneisse (hydrothermal ver- ändert, [ermsche Vulkanite]) Paragneisse Tonschiefer Phyllite Schiefer Serpentinsergn. (Stabbelgneiss) Hornblende-Epidot- Schiefer	Epimetamorphe Gesteine Orthogneiss Bernardo-Gneiss (Gneiss chiri) Paragneisse Tonschiefer Phyllite Schiefer Serpentinsergn. (Stabbelgneiss) Hornblende-Epidot- Schiefer	

Tabelle 1: Übersicht über die Gesteins-Abfolge im Südeessin, zusammengestellt von D. BERNOULLI, W. MÜLLER & H. LUTERBACHER.

Scaglia rossa

Der Übergang zwischen Scaglia bianca und Scaglia rossa ist scharf, im Detail aber schlierig und verschwommen.



Fig. 7: Ansichts-Skizze der Scaglia rossa oberhalb des Einganges des Strassentunnels. Aussen rechts: Scaglia bianca.

Im allgemeinen ist die Scaglia bianca härter als die Scaglia rossa, in welcher rote bis rotbraune Mergel und Kalkmergel dominieren. Ihre Mächtigkeit beträgt 35–40 m.

HL 614 (ca. GANDOLFI 45/46): rote und rotbraune Mergel und Kalkmergel.

Rotalipora apenninica (RENZ 1936)
Rotalipora gandolfii PREMOLI SILVA & LUTERBACHER 1962
Rotalipora evoluta SIGAL 1948
Rotalipora brotzeni (SIGAL 1948)
Rotalipora globotruncanoides (SIGAL 1948)
Praeglobotruncana delrioensis (PLUMMER 1931)
Praeglobotruncana stephani (GANDOLFI 1942)
verschiedene Hedbergellen
Schackoina cenomana gandolfii REICHEL 1947
Schackoina cenomana bicornis REICHEL 1947

HL 557 (ca. GANDOLFI 55): rote und rotbraune Mergel und Kalkmergel.

Rotalipora gandolfii PREMOLI SILVA & LUTERBACHER 1962
(GANDOLFI 55 = Typ-Niveau von *Globotruncana apenninica tipica* GANDOLFI 1942)
Rotalipora apenninica gandolfii PREMOLI SILVA & LUTERBACHER 1962)
Rotalipora globotruncanoides (SIGAL 1948)
Rotalipora evoluta SIGAL 1948
Rotalipora sp. aff. *micheli* (SACAL & DEBOURLE 1957) (in KLAUS 1959)
Rotalipora montsalvensis MORNOD 1948
Praeglobotruncana stephani (GANDOLFI 1942)
Praeglobotruncana sp. aff. *delrioensis* (PLUMMER 1931)
verschiedene Hedbergellen

HL 560 (ca. GANDOLFI 57/58): rote und rotbraune Mergel und Mergelkalke.

Rotalipora gandolfii PREMOLI SILVA & LUTERBACHER 1962
Rotalipora reicheli (MORNOD 1949)

(GANDOLFI 57 = Typ-Niveau von *Globotruncana apenninica* var. *gamma* GANDOLFI 1942 = *Globotruncana (Rotalipora) reicheli* MORNOD 1949)
Rotalipora sp. aff. *miceli* (SACAL & DEBOURLE 1957)
Rotalipora evoluta (SIGAL 1948)
Rotalipora globotruncanoides (SIGAL 1948)
Rotalipora montsalvensis (MORNOD 1949)
Praeglobotruncana stephani (GANDOLFI 1942)
(GANDOLFI 56 = Typ-Niveau)
Praeglobotruncana aff. *delrioensis* (PLUMMER 1931)
Praeglobotruncana stephani turbinata (REICHEL 1949)
(GANDOLFI 57 = Typ-Niveau von *Globotruncana apenninica* var. *beta* GANDOLFI 1942 = *Globotruncana stephani* var. *turbinata* REICHEL 1949)
verschiedene Hedbergellen
Schackoia cenomana gandolfii REICHEL 1947
Schackoia cenomana bicornis REICHEL 1947

Flysch

Westlich des Strassentunnels ist im Kern der ungefähr NW/SE streichenden engen Synklinale der über der Scaglia folgenden Flysch aufgeschlossen. Dieser wurde von den älteren Autoren (z. B. ALBERT HEIM 1906) ins Tertiär gestellt. VONDERSCHMITT (1938) hat als erster das schon von SENN vermutete oberkretazische Alter dieser Bildung nachgewiesen und deren Kontakt mit der Scaglia rossa eingehend beschrieben.

Der Flysch besteht aus einer unregelmässigen Wechsellagerung von Sandsteinen, die «graded bedding» zeigen können, leicht bituminösen Kalkschiefern und mehr oder weniger geschiefertem und sandigen dunkeln Mergeln.

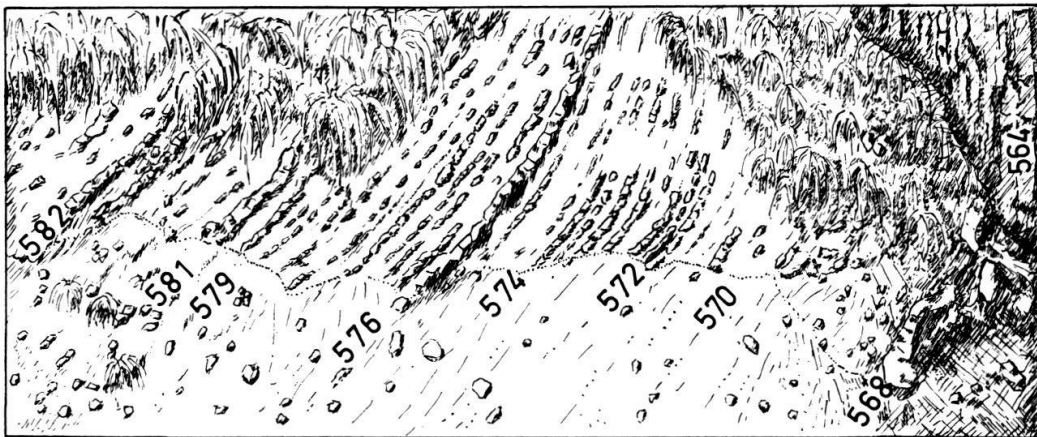


Fig. 8: Ansicht-Skizze der untersten Bänke des Flysches.

Die aus dem Flysch isolierten oder im Dünnschliff erkennbaren Mikrofaunen erlauben keine eindeutige Altersbestimmung. In den meistens schlecht erhaltenen und armen Vergesellschaftungen tritt *Rotalipora turonica* zusammen mit *Rotalipora cushmani* und *Rotalipora reicheli* auf. Daneben finden sich, allerdings sehr selten, kleinwüchsige Formen, die bereits einen deutlichen Ansatz zur Bildung eines Doppelkiels aufweisen. GANDOLFI (1942) hat diese Formen als *Globotruncana renzi* bestimmt (cf. z. B. Tafel X, Fig. 2), doch handelt es sich dabei um eine andere Art als die typische *Globotruncana renzi* GANDOLFI 1942 (= *Globotruncana coldrieriensis* GANDOLFI 1957), die aus jüngeren Schichten stammt.

Häufig sind Aufarbeitungserscheinungen; so enthält HL 574 eine reiche Fauna aus dem untersten Teil der Scaglia bianca, HL 578 eine solche aus der Scaglia rossa. In den gröberen Lagen der Sandsteine ist eine kleine *Orbitolina* («*Orbitolina* aff. *conoidea*» in GANDOLFI 1942) recht häufig.

An Makrofossilien sind aus dem Flysch der Breggia ausser Fischschuppen, Resten von Knochen und Zähnen, bis jetzt zwei Ammoniten bekannt geworden: *Acanthoceras rhotomagense* (DEFRANCE) und *Puzosia* cf. *subplanata* (SCHLUETER) (siehe LUGEON & GAGNEBIN 1945; B. ZIEGLER 1962). Allerdings lässt der mangelhafte Erhaltungszustand des von LUGEON gefundenen Ammoniten daran zweifeln, ob dieser wirklich spezifisch bestimmt werden kann (mündliche Mitteilung von O. RENZ).

Das Alter der Basis des Flysches in der Breggia ist schwierig zu bestimmen, da die Faunen sicher wenigstens zum Teil aufgearbeitet sind. Die Anwesenheit von Formen, welche bereits einen Doppelkiel besitzen, könnte auf unterstes Turonien deuten (siehe auch KLAUS 1959).

HL 576 (ca. GANDOLFI 62/63): grauer, leicht bituminöser schieferiger Kalk, schlecht erhaltene und arme Mikrofauna mit:

Rotalipora turonica BROTZEN
Rotalipora cushmani (MORROW 1934)
Praeglobotruncana stephani turbinata REICHEL 1949