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

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Petroleum-Geologen und -Ingenieure

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

**Heft:** 81

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

Autor: Luterbacher, H.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-193351

#### 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:** 18.10.2025

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

# 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 lower-most Turonian. Reworking is frequent.

Scaglia rossa: Alternation of reddish marls with marly limestone, with Rotalipora gan-

dolfii, 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 microcristalline 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
Anomalina lorneiana var. trocoidea
Anomalina roberti
Anomalina breggiensis
Globotruncana ticinensis
Globotruncana ticinensis var. alpha
Globotruncana apenninica var. alpha
Globotruncana apenninica var. beta
Globotruncana apenninica var. gamma
Globotruncana apenninica tipica
Globotruncana stephani

moderne Bezeichnung
Hedbergella trocoidea
Ticinella roberti
Biticinella breggiensis
Rotalipora ticinensis
Rotalipora subticinensis
Rotalipora apenninica
Praeglobotruncana stephani turbinata
Rotalipora gandolfii
Praeglobotruncana stephani

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

Schackoina pentagonalis (= Clavihedbergella) Schackoina pentagonalis aperta (= Clavihedbergella) Schackoina gandolfii Schackoina cenomana bicornis Schackoina moliniensis

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 Numerierung 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.

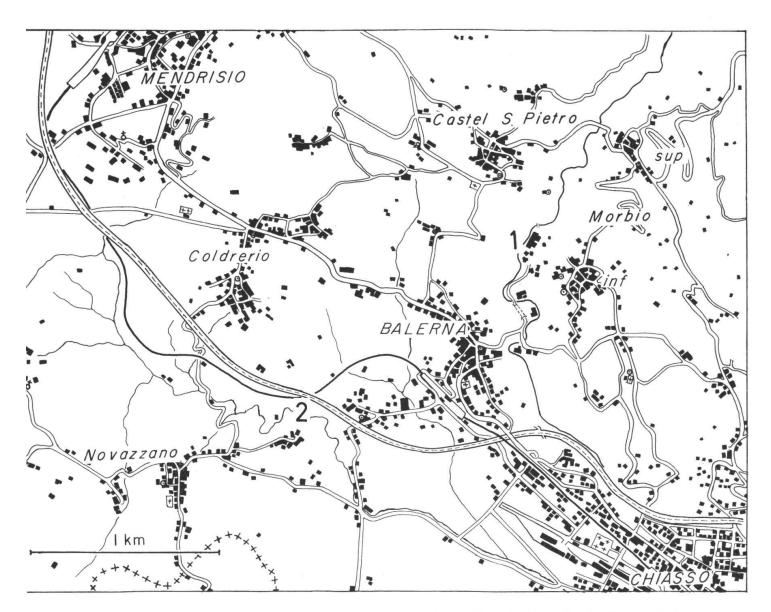


Fig. 1: Kartenskizze der Umgebung von Balerna. 1: Scaglia-Profil in der Breggia. 2: Pliocaen in der Tongrube von S. Antonio.

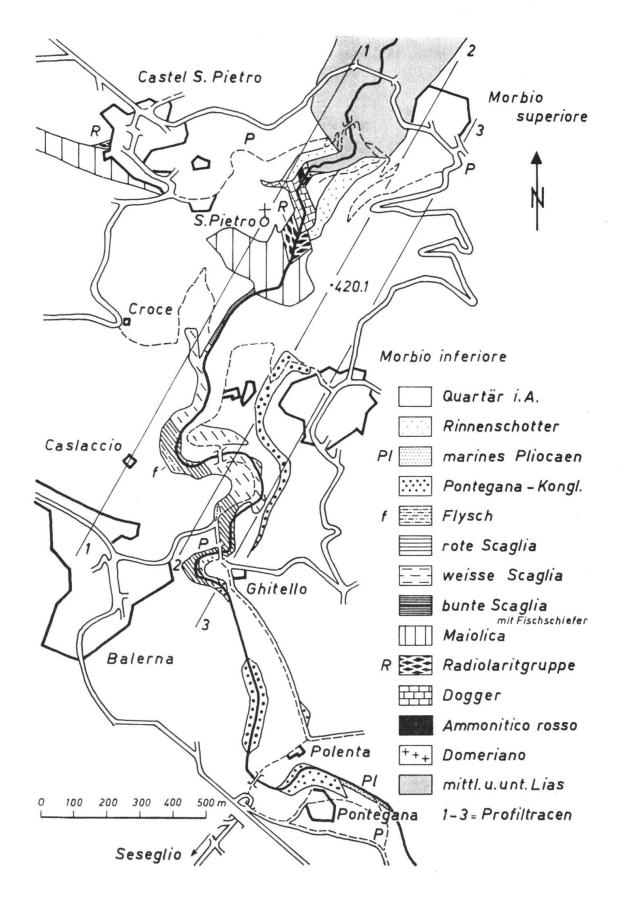


Fig. 2: Geologische Kartenskizze des Gebietes der Breggia-Schlucht nach Aufnahmen von L. Vonderschmitt. (Aus: Geologischer Führer der Schweiz, 1965).

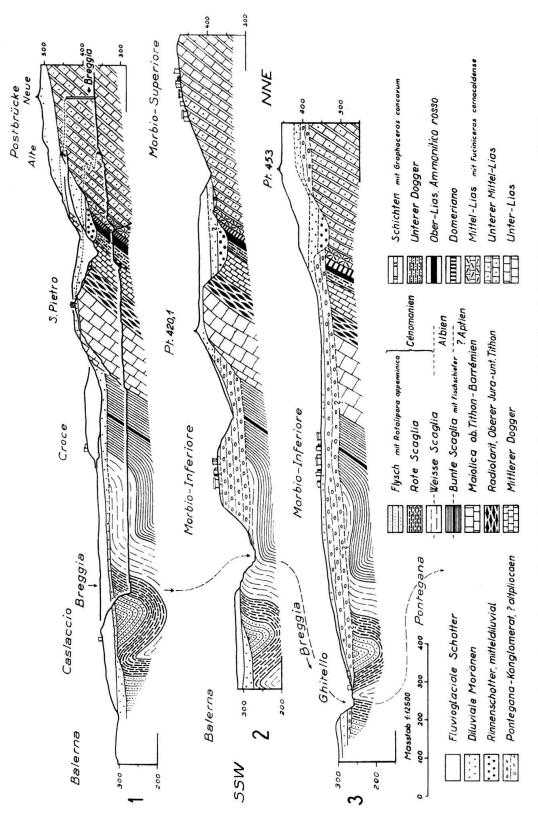


Fig. 3: Geologische Profile durch das Gebiet der Breggia-Schlucht. Nach L. Vonderschmitt (1940). (Aus: Geologischer Führer der Schweiz, 1965.)

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 Schiefern («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 Bänken 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 pliocaenen Pontegana-Konglomerat und den Schottern der Ebene von Chiasso.

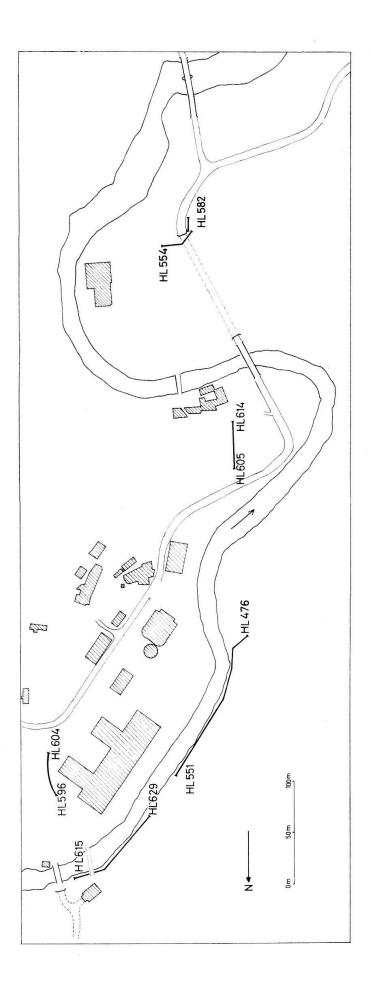


Fig. 4: Skizze der Lage der einzelnen Profilabschnitte.

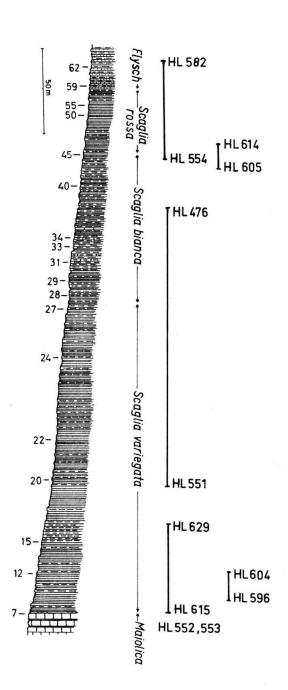


Fig. 5: Schematisiertes stratigraphisches Kolonnen-Profil durch die Scaglia der Breggia (nach GANDOLFI, 1942). 7–62: Nummerierung in GANDOLFI, 1942. HL 476–HL 628: Aufsammlung 1964.

#### **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 bestimmbaren Mikrofaunen isoliert werden (Radiolarien, Fragmente von Foraminiferen).

Vier Meter unterhalb der Basis der Scaglia variegata wurden von D. Bernoulli ein Eodesmoceras? sp. und ein Hamiticeras? 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-Profils, 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. hoterivica (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 vereinzelten 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 vereinzelten grünlichen 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 vereinzelten schwärzlichen Lagen.

Rotalipora subticinensis (GANDOLFI 1942)

(Gandolfi 28 = Typ-Niveau)

Praeglobotruncana delrioensis (Plummer 1931)

Biticinella breggiensis (GANDOLFI 1942)

Hedbergella trocoidea (GANDOLFI 1942)

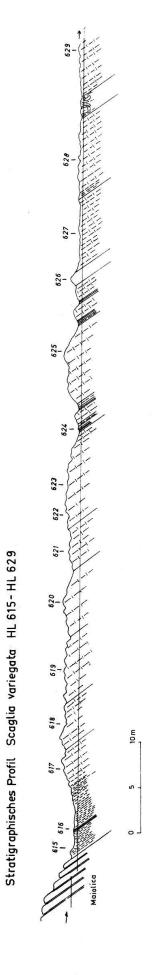
Hedbergella planispira (TAPPAN 1940)

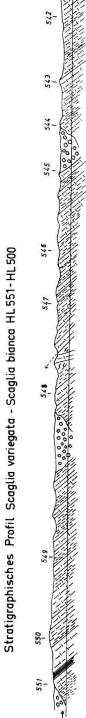
Hedbergella sp. sp.

Ticinella sp.

Ticinella sp. aff. roberti (GANDOLFI 1942)

Ticinella primula LUTERBACHER 1963





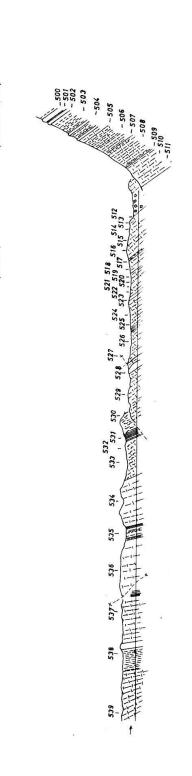


Fig. 6: Stratigraphische Profile durch die Scaglia variegata und den unteren Teil der Scaglia bianca (Aufnahme D. Bernoulli, z. T. ergänzt).

### 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 klausi 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 klausi 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 SÜDTESSIN Tabellarische Übersicht

- 1		marines Pliocaer	von Bale	rna .			Trangression des Pliocaen-Meer		
	Pliocaen	unteres (-mittlen	es) Pliocae	·	ntegana-Kong	glomerat	Pilocaen z.T. mit dem wildbach tigen Pontegana-Konglomerat verfingert Obermiocaene-unterpliocaene Faltungsphase		
		Souther Tone and Labor.					Obermiocaene-unterpliocaene Faltungsphase		
	Miocaen	Serie di Lurate Cascivio Sandige Tone und Lehme 30 m (Miocene medio-inferiore) 30 m Conglomerati superiori Sande und Konglomerate 300 m					Südalpine Molasse:		
		Gonglomerati superiori Sande und Konglomerate 300 m Serie di Lucinasco Sande und Mergel 100 m					Como-Chiasso		
						150 m 400 m	diskordant auf Unter-Lia bis Oberkreide Südalp, Gesteinskomponente		
	Oligocaen	Membro d (Conglome	i Como rati inferio	ri) Konglomerate		1000 m	Kristallin bis Lithothamnie kalke des Montorfano Granite von Bergell u. Nova Tonalite etc.		
ertia	Oligocaeli	Serie di Chiasso sandige Mergel ± 50 m							
		///					Voroligocaene Faltungsphase "Nummulitenkalke" im Varesot		
	Eocaen	/// 3					pelagische Mergel und Ton mit bioklastischen Kalken und Rutschungsbrekzien, ∼100 m		
-						~100 m mittleres-oberes Eoca			
	Paleocaen	"Lithothamnienkalke" des Montorfano					E Brianza: unteres Eocaen		
1	Maestrichtien	3 warming					? Paleocaene Faltungsphas Scaglia rossa E Brianza:		
-							Maestrichtien-unteres Paleocaen Flysch Brianza:		
	Campanien	?			?		Santonien - Campanien Piano di Brenno		
Kreide							Brianza: Santonien		
	Santonien						Molasseartige polygene Konglomerate 30 – 200 m		
							Piano di Sirone Flysch Brianza:		
	Coniacien			_			Flysch Brianza: oberes Cénomanien- Santoni		
	Turonien	Flysch	Kalkarenit bituminös Sandstein	e, Mergel e Kalkschiefer e, Siltsteine					
	2				Brianza : Scaglia				
	Cénomanien	rossa rote Mergel und Mergelkaike 35 m					Westliche Bergamasker Alpen Sass della Luna		
-		Scaglia bianca hellgraue Mergel und 80-90m					pelagische Sedimentation (mit terrigenem Material)		
	Albien						-		
	Aptien		variegata	bunte Mergel und Einschalt bituminö	Mergelkalke ser Schiefer	170-180 m	Westliche Bergamasker Alpen Scisti neri		
	Barrémien - ob. Tithon	Maiolica		weisse gut geba Kalzilutite mit Ho	inkte ornstein	100 -140 m			
			ntraformati	enella Bastaina	1	1			
	Mittleres Tithon	2	T.verkiesel Knollenkalk	te bioklastische Ka e	Rosso ad Aptici		pelagische Sedimentation (wenig terrigenes Material)		
	Kimmeridgien	Radiolaritgruppe	Aptychenka Rote Merge	lke Ikalke mit Hornste	in	30 - 70 m	,,		
	Oxfordien ? Callovien	E	Bunte rötlich-und grünlichgraue oder schmutzigweisse Kieselschiefer						
	Bathonien	1	Kieselig - to	///					
	Bajocien		z.T. mit Hornstein maximal 40 m teilweise stratigraphisch fehlend				pelagische Sedimentation		
	Aalénien		Alternanz Kalzilutite	weisser und lilare und lilaroter Mer	oter gel	//			
		z.T.mit Hornstein Submarine Rutschungen					Differenzen in der Subsiden führen zur Ausbildung lokale Schwellenzonen mit reduzierte Sedimentation und Schicht		
		Gradierte bioklastische Kalkarenite maximal 35 m					Sedimentation und Schich lücken (Diskontinuitäte Glaukonit) und Beckenzons mit kontinuierlicher Schich reihe und submarinen Rutschui		
	Toarcien	Ammonitico rosso s str.	mit Am	e Mergel und Me moniten	rgelkalke	//	mit kontinuierlicher Schicht- reihe und submarinen Rutschun- gen		
m		Monte Nudo-Bed		al 20 m ganer Schwelle	Generoso	-Becken	Rhät bis mittlerer Lias		
2	Domérien	pelagische Cepha derkalke			pelagische denkalke	Cephalopo- 0-30 m	Rhät bis mittlerer Lias  Syngenetische Dehnungstel tonik hat ein Mosaik gekipp ter Blöcke zur Folge		
7				rote, massige Mn-führende	knollige Ka mit Mergelr	Izilutite	ter Blöcke zur Folge Ausbildung N-S- streichend Hochzonen (Luganer Schwell und Becken (Generoso un		
	Carixien	"Medalo "		Cephalopoden- kalke "Medolo"			Hochzonen (Luganer Schwell und Becken (Generoso ur Monte Nudo-Becken)		
		Lombardischer Kieselkalk		wenige m Lombardischer Kiesel kalk			Luganer Schwelle Schichtglieder vom Rhät b		
	Sinémurien s.l.	Lombardischer Kieselkalk 0-1500 m Kalkari (Saltrio) wenige m	enite o	Broccatello	dunkle, gut gebank z.T. laminierte Kiese kalke mit Hornstei submarine Rutschungen		selnder Mächtigkeit auf ve schiedene, durch Brüche g trennte Blöcke verteilt		
		wenige m	24	bioklastische Kalke					
	Hettangien	Y//	1:	Enkrinite	Rutschu	e biokla-	Mit den Brüchen assozii mehrphasige syngenetisc Brekzien (Macchia vecchi		
		V//		Linkrimite	gradierte biokla- stische u. lithische Kalkarenite (Turbi- dite)	an welchen sich Hauptdo mit bis Domérien-Cepha podenkalke beteiligen			
							, verengen		
		///	Σ	0 - 150 m		e Blöcke Basis:	Rhät und unterer Lias: neritisch		
			Ž	0 – 150 m	an der Dold 3000 –	Basis: omite 4000 m	Rhät und unterer Lias: neritisch Mittlerer Lias: pelagisch		
		Kpralle-half	/_		an der Dold	Basis: omite 4000 m	Rhät und unterer Lias: neritisch Mittlerer Lias: pelagisch Monte Nudo-Becken Sinémurien: transgressiv auf Rhät und Hauptdolo		
	Rhétien	Korallenkalke Oolithe bioklastisch	Kalkare Sperge	enite	an der Dold 3000 – Conchodon Korallenkau	Basis: omite 4000 m -Dolomit	Rhät und unterer Lias: neritisch Mittlerer Lias: pelagisch Monte Nudo-Becken Sinémurien: transgressiv auf Rhät und Hauptdolo Rhät: trangressiv auf Hauptd Generorso - Becken		
	Rhétien	Korallenkalke Oolithe bioklastisch Dolomite etc.	Kalkare Sperge	enite	an der Dole 3000 – Conchodon Korallenkali Kalkarenite Mergel	Basis: omite 4000 m -Dolomit te	Rhät und unterer Lias: neritisch Mittlerer Lias: pelagisch Monte Nudo-Becken Sinémurien: transgressiv auf Rhät und Hauptdolo Rhät: trangressiv auf Hauptd Generorso - Becken		
	Rhétien	bioklastisch Dolomite	Kalkari Sperge e Kalke Dolomi	enite 0-70 m	an der Dole 3000 – Conchodon Korallenkali Kalkarenite Mergel dunkle Mer schwarze	Basis: omite 4000 m -Dolomit re ±1000m	Rhat und unterer Lias: neritisch Mittlerer Lias: pelagisch Monte Nudo-Becken Sinémurien: transgressiv auf Rhat: und Hauptidolo Rhat: trangressiv auf Hauptid Generosa-Becken Abserkung während Rhät Lias längs Luganer-Linie Rhät (Gleichgewicht zwisch. S siderz und Sedimental		
	Rhétien	bioklastisch Dolomite	Kalkari Sperge e Kalke Dolomi massig	enite enite 0 - 70 m Imergel possible kristalline Dolomit jollitische Dolomit	an der Dold 3000 – Conchodon Korallenkali Kalkarenite Mergel dunkle Mer schwarze Schiefer site Plattige	Basis: omite 4000 m -Dolomit  te  ±1000m gel bituminöse omite	Rhat und unterer Lias: meritisch Mittlerer Lias: Mittlerer Lias: Monte Nudo-Bergeh Sinefmurien: transgressiv auf Rhat und Hauptdolo Rhat transpressiv auf Hauptd Generoso-Belzemend Rhat Lias längs Luganer-Linie Rhat (Giechewicht zwisch, S sidenz und Sedimentat Lias längs deposits " "Slope deposits"  Beginn der Abzenkung Beginn der Abzenkung Beginn der Abzenkung		
	Rhétien	bioklastisch Dolomite	Kalkari Sperge e Kalke Dolomi massig	enite 0-70 m Imergel 0-80 miles object kristalline Dolomit te Dolomit en meg	an der Dole 3000 – Conchodon  Korallenkals Kalkarenite Mergel  dunkle Mer schwarze Schiefer itte Plattige e Dol alodon	Basis: smite 4000 m -Dolomit  tee 21000 m bituminöse omite (Porlezza)	Rhat und unterer Lias: meritisch Mittlerer Lias: Mittlerer Lias: Monte Nudo-Bergeh Sinefmurien: transgressiv auf Rhat und Hauptdolo Rhat transpressiv auf Hauptd Generoso-Belzemend Rhat Lias längs Luganer-Linie Rhat (Giechewicht zwisch, S sidenz und Sedimentat Lias längs deposits " "Slope deposits"  Beginn der Abzenkung Beginn der Abzenkung Beginn der Abzenkung		
		bioklastisch Dolomite etc.	Kalkarr Sperge e Kalke Dolomi massig stroma gebank	enite ornite orn	an der Dole 3000 – Conchodon Korallenkali Kalkarenite Mergel dunkle Mer schwarze Schiefer e Dol aldodon e ~ 400 m 1200 · n 1200 · n	Basis: omite 6000 m -Dolomit  te  te  bituminöse omite (Porlezza)	Rhät und unterer Liss nenetrischas ; pelagisch Monie Nudo-Becken der Sieden der Franz der Sieden der Nach zu der Sieden der Nach zu der Nach zu Nach zu der Nach zu der Nach zu Nach zu		
	Norien	bioklastisch Dolomite etc.	Kalkarr Sperge e Kalke Dolomi massig stroma gebank	enite ornite orn	an der Dole 3000 – Conchodon Korallenkali Kalkarenite Mergel dunkle Mer schwarze Schiefer e Dol aldodon e ~ 400 m 1200 · n 1200 · n	Basis: mite 4000 m -Dolomit  te plantingel bituminbse omite (Porlezza) m -1400 m	Rhät und unterer Liss nenetrischas ; pelagisch Monie Nudo-Becken der Sieden der Franz der Sieden der Nach zu der Sieden der Nach zu der Nach zu Nach zu der Nach zu der Nach zu Nach zu		
		bioklastisch Dolomite etc.	Kalkarr Sperge e Kalke Dolomi massic stroma gebank	enite 0-70 m Imergel 0-80 miles object kristalline Dolomit te Dolomit en meg	an der Dole 3000 – Conchodon Korallenkali Kalkarenite Mergel dunkle Mer schwarze Schiefer e Dol aldodon e ~ 400 m 1200 · n 1200 · n	Basis: smite 4000 m -Dolomit  (e) 21000m gel bituminbse omite (Porlezza) m - 1400 m	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monte Nuch Bekernessiv auf Sind Fraht und Haupfdol Fraht und		
	Norien	bioklastisch Dolomite etc.  Hauptdolomit  Raiblerschichten  Gebiet de:	Kalkarı Sperge Kalke Dolomi massic stroma gebani bunte Oips, F Sandis Brekzi s Monte kschieferz Mergels'	enite o-70 m tmergel	an der Dole 3000 – Conchodon Korallenkali Kalkarenite Mergel dunkle Mer schwarze Schiefer e Dol aldodon e ~ 400 m 1200 · n 1200 · n	Basis: mite 4000 m -Dolomit  te plantingel bituminbse omite (Porlezza) m -1400 m	Rhat und unterer Lias: Mittlerer Lias: pelagisch Monie Nudo-Beken reise von Sind hat und Haupftdol Rhat trangress von Fausch Beken von Haupftdol Generoso-Becken Rhat Liber von Haupftdol Generoso-Becken Lias längs Luganer-Line Rhat Gelengewicht swech. Si Unterer Lias: Schemelat Lias Lings Luganer-Line Rhat Gelengewicht swech. Si Sider depositis  Begin der Absenkung des Generoso-Beckens  Fellewise Enersion und nat folgender Transgression der Rabierscheicher Lib es auf des Rabierscheichers. Ebe sald Rabierscheiten, ab es auf Rabierscheiten, ab es auf Rabierscheiten, ab es auf Rezion, Ansien - Lasfüngering en Rezion Rezion, Ansien - Lasfünger en Rezion		
	Norien	bioklastisch Dolomite etc.  Hauptdolomit  Raiblerschichten  Gebiet de:  Kal	Kalkarı Spergie e Kalke Dolomi massig stroma gebani bunte Gips, F Sandsi Brekzi Brekzi Sandsi Brekzi Brekzi Brekzi Gips	inite inite 0-70 m mergel 0-70 m m mergel 0-70 m m m m m m m m m m m m m m m m m m m	an der Dolt 3000 – Conchodon Korallenkals Kalkarenite Mergel dunkle Mer schwarze Schiefer Dol alodon 1200 · mite maximite Maximite Mergel maximite Mergel de	Basis: mite 4000 m -Dolomit  te plantingel bituminbse omite (Porlezza) m -1400 m	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monie Nudo-Beken reise von der Sind frah und Haupftdol Finat: trangress von Fausch Lias längs Luganer-Line Rhat Lödenbewicht swechs. Sind Lias längs Luganer-Line Rhat Gelenbewicht swechs. Sind Lias Langs Luganer-Line Rhat Gelenbewicht swechs Region Line Region		
	Norien	bioklastisch Dolomite  LE	Kalkara Sperge e Kalke Dolomi massic stroma gebani bunte Gips, f Sandsi Brekzi s Monte kschieferz Mergels s Baryi Gips ke, Mergels ke, Mergels ske,	nnite nite 0-70 m mergel upane Schwell ugane	an der Dole 300	Basis: mite 6000 m  -Dolomit  ie  it  it  it  it  it  it  it  it	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monie Nudo-Beken reise von der Sind frah und Haupftdol Finat: trangress von Fausch Lias längs Luganer-Line Rhat Lödenbewicht swechs. Sind Lias längs Luganer-Line Rhat Gelenbewicht swechs. Sind Lias Langs Luganer-Line Rhat Gelenbewicht swechs Region Line Region		
	Norien	bioklastisch Dolomite  #IC #IC #IC #IC #IC #IC #IC #IC #IC #I	Kalkarr Sperge e Kalke Dolomi massic stroma gebank bunte Gips, f. Sandsl Sandsl s Monte kschieferz Mergels: Baryt Gips ke, Mergels: Baryt Gips	entite mille 0-70 m 0-7	an der Dole 300	Basis: mite 6000 m  -Dolomit  ie  it  it  it  it  it  it  it  it	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monie Nudo-Beker reisir auf Sind Frah und Haupflädig Siese depositie Siese depositie Frah überer Liese Frah und Haupflädig des Generoso-Bedeens Frah und Haupflädig Frah und Haupf		
as	Norien	biokiastisch Dolomite Dolomite  Raiblerschichten  Gebiet de  Kai  Übere Meridekalke Kai Kai  Luft  Dolomitband	Kalkarı Sperge e Raike Dolomi massici stroma gebani bunte Gips, F. Sandsl Sandsl Kek, Mergelsı Baryti Gips Ke, Mergelsı Haüfig E Kek, Mergelsı Baryti Gips Ke, Mergelsı Baryti Gips Monte	inite minite o-70 m minite inite o-70 m minite initergel o-70 m minite initergel o-70 m minite initergel o-70 m minite initergel o-70 m minitergel o-70 m mi	an der Doloi 3000 – Conchedon Korallenkais Kalikarenite Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel schwarze Schiefer sinke Plattige e Schiefer in 1200 m	Basis: mite 4000 m   -Dolomit    de	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monte Nudo-Bekerre Lias: pelagisch Monte Nudo-Bekerressiv auf Fall und Haupfalol Fall und Haupfalo		
٦ 	Norien	biokia atisch Dolomit Hauptdolomit Raiblerschichten Gebiet de Werdetalie Kal Obere Merdetalie Kal Luft	Kalkarı Spergre Malke Poloko Malkarı Spergre Malke Mal	pinite minite mi	an der Doloi 3000 – Conchedon Korallenkais Kalikarenite Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel schwarze Schiefer sinke Plattige e Schiefer in 1200 m	Basis: mite 4000 m   -Dolomit    de	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monte Nudo-Bekerreiser aus pelagisch Monte Nudo-Bekerreiser aus Franz im		
æ	Norien Karnien	biokia atisch Dolomite Hauptdolomit Raibterschchten Gebiet de Obere Mendetalke Kal tuff	Kalkaras Kal	inite minite 0-70 m minite 0-70 m minite 10-70 m minite 10-70 m m minite 10-00 m m minite 10-00 m m m minite 10-00 m m m m m m m m m m m m m m m m m m	an der Doloi 3000 – Conchedon Korallenkais Kalikarenite Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel schwarze Schiefer sinke Plattige e Schiefer in 1200 m	Basis: mite 4000 m   -Dolomit    de	Rhat und unterer Lias: Mettherer Lias: pelagisch Monte Nudo-Bescher seins zu son der Schreiben der S		
- m	Norien Karnien	biolia at is ch Dolomite Hauptdolomit Hauptdolomit Gebiet de Gebiet de Meridekalse Kal Juntere Meridekalse Meridekalse Meridekalse Meridekalse	Kalkara Kalkar	pointie minite m	an der Doloi 3000 – Conchedon Korallenkais Kalikarenite Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel schwarze Schiefer sinke Plattige e Schiefer in 1200 m	Basis: mite 4000 m   -Dolomit    de	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monte Nudo-Bekernesis van Frank in der Stellen der Ste		
٦ 	Norien Karnien	biokia stisch et de	Kalkaran Kal	pointie minite m	an der Doloi 3000 – Conchedon Korallenkais Kalikarenite Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel schwarze Schiefer sinke Plattige e Schiefer in 1200 m	Basis: mite 4000 m   -Dolomit    de	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monte Nude Bekernessiv auf pelagisch Monte Nude Bekernessiv auf Bernessiv auf Fauptridol Fahlt und Hauptridol Fahlt und Hauptrido		
٦ 	Norien Karnien	biokia stisch per de	Kalkaran Kal	initie minite initie 0-70 m initie initie 0-	an der Doloi 3000 – Conchedon Korallenkais Kalikarenite Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel dunkte Mergel schwarze Schiefer sinke Plattige e Schiefer in 1200 m	Basis - 1000 m	Rhat und unterer Lias: Mittierer Lias: pelagisch Monte Nudo-Beker seins van der Schaffen von der Schaffen vo		
- m	Norien Karnien	biokia stisch discharge de	Kalkarısı Spergram Massisi Kalkarısı Massisi Spergram Massisi Stroması Stro	ge kristalline Dolon tolische Dolon	an der Diol	Basis	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monte Nudo-Beken seins und Sind hat und Hauptfalo Behat Langers und Hauptfalo Generoso-Becken Behat Langers und Hauptfalo Generoso-Becken Lias längs Luganer-Linie Rhat übergeren und seine Sindere Lias Langer-Linie Rhat übergeren und seiner Sindere Lias Langer-Linie George State und der Sindere Lias Langer-Linie Begin der Abbenstung des Generoso-Beckens Tollewise Einerston und nat folgender Transgeression der Rabierschechten, 25 diemerlat Ansien – Laufünster John und folgender Transgeression der Rezzo) Ansien – Laufünster Linie Generoso-Beckens Rezzo) Langer-Linie Generoso-Beckens Rezzo) Langer-Linie Generoso-Beckens Rezzo) Langer-Linie Generoso-Beckens Rezzo		
- m	Norien Karnien	biolisa tisch Dolomit Hauphdolomit Gebiert de Gebiert de Gebiert de Unitere Merdekalte Mal Unitere Merdekalte Mal Unitere Gebiert de	Kalkarı Kalkar	inite minite o-70 m m m minite o-70 m m m m m m m m m m m m m m m m m m m	an der Diol	Basis	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monte Nudo-Beken seins van der Schaffen von von der Schaffen von von der Schaffen von von der Schaffen von der Verweitiger der in von der Schaffen von der Schaffen von von der Schaffen von der Schaffen von der Schaffen von von der Schaffen von der von der Schaffen von der von der Schaffen von der von von der Schaffen von der Schaf		
٦ 	Norien Karnien	biokia stisch Dolomit Dolomit Mauptdolomit Hauptdolomit Rablerschohlen Gabiert de Gabier	Kalkar Kasa Spergram Kasa Sper	initie minite mi	an der Diol 3000 – 1	Basis	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monte Nuch - Bekernessiv auf Frank - Bereit -		
٦ 	Norien  Karnien  .  Ladinien	biokia stisch biokia stisch biokia stisch etc.  Haupfdolomit  Rablerachichten Gebiet de Kerten der Gebiet de Werdekalte Ludinische Dolomitband  Grenz bitumenzone  Anisische Dolomite	Kalkari Kasa Spergram Andrews Spergram A	pe virstalline Dulomotic Management of the Common of the C	an der Doll 13000 - 1 1000	Basis	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: pelagisch Monte Nudo-Beken seins van der Schaffen von von der Schaffen von von der Schaffen von von der Schaffen von der Verweitiger der in von der Schaffen von der Schaffen von von der Schaffen von der Schaffen von der Schaffen von von der Schaffen von der von der Schaffen von der von der Schaffen von der von von der Schaffen von der Schaf		
- m	Norien  Karnien  .  Ladinien	biolisa si sch Dolomit  Hauptdolomit  Rablerschchlen Gebiet de Gebiet de Merdekalke Merdekalke Ladinische Dolomit bilumenzone  Aniusche Dolomite Aniusche	Kalkar Kaska	initie ninite ni	an der Dold 13000 - 1 1000 - 1	Basis	Rhat und unterer Lias: Mitterer Lias: Mitterer Lias: Pelagisch Monte Nudo-Bekersenis van Frank of State Lias Lias Lias Lias Lias Lias Lias Lias		
- m	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien	biolisa si sch Dolomit  Hauptdolomit  Rablerschchlen Gebiet de Gebiet de Merdekalke Merdekalke Ladinische Dolomit bilumenzone  Aniusche Dolomite Aniusche	Kalkar Kaska	initie ninite ni	an der Dold 13000 - 1 1000 - 1	Basis	Rhat und unterer Lias: Motifierer Lias: pelagisch Monie Nudo-Beckerseis van Jerker State und Haupstelde Hat Langress van Haupstelde Hat Langress van Haupstelde Hat Langress van Haupstelde Hat Langress van Haupstelde Hat Las lings Lugarer-Line Rhat deren und Sedimental Siege deposits: Begin der Abbasekung des Generoso-Beckens Teilweise Emersion und nach der Sedimental Siege deposits: Begin der Abbasekung des Generoso-Beckens Egen der Abbasekung des Generoso-Beckens Egen der Abbasekung des Generoso-Beckens Begin der Abbasekung des Generoso-Beckens Egen der Lastinien starke fazeller über der Sedimental Becken der Sedimental Subsidieratieren und Das Der Sedimental Subsidieratieren und Das Der Meridekalte Fischerizonte Untere Meridekalte Fischerizonte Fischerizonte Hat Lastinieren Fischer Fi		
e: T	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien	biolisa si sch Dolomit  Hauptdolomit  Rablerschchlen Gebiet de Gebiet de Merdekalke Merdekalke Ladinische Dolomit bilumenzone  Aniusche Dolomite Aniusche	Kalkara Kalkar	initie minite initie in	an der Dold 13000 - 1 1000 - 1	Basis	Rhat und unterer Lias: Motifierer Lias: pelagisch Monie Nudo-Beckerseis van Jerker State und Haupstelde Hat Langress van Haupstelde Hat Langress van Haupstelde Hat Langress van Haupstelde Hat Langress van Haupstelde Hat Las lings Lugarer-Line Rhat deren und Sedimental Siege deposits: Begin der Abbasekung des Generoso-Beckens Teilweise Emersion und nach der Sedimental Siege deposits: Begin der Abbasekung des Generoso-Beckens Egen der Abbasekung des Generoso-Beckens Egen der Abbasekung des Generoso-Beckens Begin der Abbasekung des Generoso-Beckens Egen der Lastinien starke fazeller über der Sedimental Becken der Sedimental Subsidieratieren und Das Der Sedimental Subsidieratieren und Das Der Meridekalte Fischerizonte Untere Meridekalte Fischerizonte Fischerizonte Hat Lastinieren Fischer Fi		
a Tria	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob.Perm	biokia stisch biokia stisch biokia stisch de d	Kalkaran Kal	ge eristaline bolomitorinite morpel de eristaline bolomitorinite morpel de eristaline bolomitorinite de eristaline bolomitorinite de eristaline bolomitorinite de eristaline bolomitorini eristaline eristal	an der Doli 3000-1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Basis   Legisliman   Legisliman	Rinkt und unterer Lias: Mittherer Lias: pelagisch Monte Nudo-Beker eines wir Fried in der Stellen der Gestellen de		
e: T	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien	biokia stisch biokia stisch biokia stisch de d	Kalkaran Kal	ge eristaline bolomitorinite morpel de eristaline bolomitorinite morpel de eristaline bolomitorinite de eristaline bolomitorinite de eristaline bolomitorinite de eristaline bolomitorini eristaline eristal	an der Doli 3000-1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Basis and the second state of the second state	Rinkt und unterer Lias: Mittierer Lias: Mittierer Lias: Pelagisch Monte Nudo-Bekerseals und Frankt und Haupftdol Generals und Haupftdol G		
Perm	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob.Perm	biokia stisch biokia stisch biokia stisch de d	Kalkaran Kal	initie minite initie in	an der Doli 3000-1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Basis   Legisliman   Legisliman	Rhat und unterer Lias: Mittlerer Lias: pelagisch Monte Nudo-Beker eines van der Schallen und Frank und Fra		
Perm	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob. Perm  unt. Perm	biokia stisch beidistatisch bei beidistatisch beidistatisc	Kalkaran Kal	ge eristaline bolomitorinite morpel de eristaline bolomitorinite morpel de eristaline bolomitorinite de eristaline bolomitorinite de eristaline bolomitorinite de eristaline bolomitorini eristaline eristal	an der Doli 3000-1 Concession of Doli 3000-1	Basis   Legisliman   Legisliman	Rinkt und unterer Lias: Mittlerer Lias: Mittlerer Lias: Pelagisch Monie Nudo-Beker reselv aus Finder in der Finder und Haupfalo in Anteren Lias: Bereit Lias Lings Lieuwer und Haupfalo in Anteren Lias: Bereit Lias Lings Lieuwer Lias: Lias Lings Lieuwer Lias: Lias Lings Lieuwer Lieuwer Lias: Lias Lings Lieuwer Lias: Lias Lings Lieuwer Lias: Lias: Liags Lings Lieuwer Lias: Regin der Abzenkung des Generoso-Bedens Segin der Abzenkung des Generoso-Bedens Regin Lieuwer Lieuwer Lieuwer Regin Lieuwer Lieuwer Regin Lieuwer Regin Lieuwer Regin Lieuwer Regin Lieuwer Regin Lieuwer Regin Lieuwer Lieuwer Regin Lieuwer Lieuwer Regin Lieuwer Regin Lieuwer Lieuwer Regin		
Tria	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob.Perm	biokia stach biokia stach biokia stach te state	Kalkaran Kal	initie of the property of the	an der Doli 3000-1 Concession of Doli 3000-1	Basis   Legisliman   Legisliman	Rinkt und unterer Lias: Mittierer Lias: Mittierer Lias: pelagisch Monte Nudo-Bekerreisin auf pelagisch Monte Nudo-Bekerreisin auf Fraht und Haupfrädio Fraht		
Perm	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob. Perm  unt. Perm	biokia stach biokia stach biokia stach te to the test of the test	Kalkaran Kal	initie of the property of the	an der Doll 3000-1 Connoboto Connobo	Basis - Consignition of the Consignition of th	Rhat und unterer Lias: Mittherer Lias: Mittherer Lias: Pelagisch Monte Nodo-Bekerreisiv aus Felagisch Monte State		
Perm	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob. Perm  unt. Perm	biokia stisch Didmits attisch Didmits Chemina Gebiet de Maria	Kaikarak Kai	initie of the property of the	an der Doli 3000-1 Connobation für Doli 3000-1 Connobation	Basis - Consignition of the Consignition of th	Rhat und unterer Lias: Mittherer Lias: Mittherer Lias: Pelagisch Monte Nodo-Bekerreisiv aus Felagisch Monte State		
Perm	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob. Perm  unt. Perm	biokia stisch biokia stisch biokia stisch de d	Kalkara Kalkar	pe virstalline Dulomoto dischere Dischere Schweiter Luganer Schweit Gereroso- Beker Auftragen der Schweiter San Glorgio Carlon der San Glorgio Carlon de Car	an der Dold 13000-1 Connobation of Dold 13000-1 Connobatio	Basis   1000 mile   1000 mile	Rinkt und unterer Lias: Mittierer Lias: Mittierer Lias: Pelagisch Monte Nudo-Bekerreis van der Benderen der Berneis van Frankt und Haupfalde Der Berneis van der Berneis v		
Perm	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob. Perm  unt. Perm	biokis at isch biokis	Kalkara Kalkar	principle of the princi	an der Dold 13000-1 Connobation of Dold 13000-1 Connobatio	Basis   1000 mile   1000 mile	Rinkt und unterer Lias: Mittierer Lias: Mittierer Lias: Pelagisch Monte Nudo-Bekerreis van der Benderen der Berneis van Frankt und Haupfalde Der Berneis van der Berneis v		
Karbon Perm Tria	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob. Perm  unt. Perm	biokia stach biokia stach biokia stach de control of the stack stack biokia stack b	Kaikarak Kai	pe virstalline Dulomoto dischere Dischere Schweiter Luganer Schweit Gereroso- Beker Auftragen der Schweiter San Glorgio Carlon der San Glorgio Carlon de Car	an der Dold 13000-1 Connoboto Morallenbala (1400-1400)   Connoboto Morallenbala (1400	Basis   Delimines   Delimines	Rhat und unterer Lias: Mittierer Lias: pelagisch Monte Nudo-Be-Kenessiv auf pelagisch Monte Nudo-Be-Kenessiv auf pelagisch Monte Nudo-Be-Kenessiv auf Monte Nudo-Be-Kenessiv auf Pelagisch Monte Nudo-Be-Kenessiv auf Belgin der Absachung des Generoso-Beckens  Tollweise Emersion und nud Rabiber-Schelmental "Slope deposits" Soliege deposits: Begin der Absachung des Generoso-Beckens  Tollweise Emersion und nud Rabiber-Schelmental Slope Regin der Schelmental Slope Regin der Schelmental Slope Regin der Schelmental Slope Salvatore-Delongsberge (Monte) Monte San Giorgio Onder Schelmental Slope Schelmental Schelmental Slope Schelmental Schelmental Slope Schelmental Schelmental Slope Schelmental Schelmental Slope Schelmental Slope Schelmental Slope Schelmental		
Perm	Norien  Karnien  Ladinien  Anisien  Skythien  ob. Perm  unt. Perm	biokis at isch biokis	Kaikarak Kai	principle of the princi	an der Dold 13000-1 Connoboto Morallenbala (1400-1400)   Connoboto Morallenbala (1400	Basis   1000 mile   1000 mile	Rhat und unterer Lias: Mittierer Lias: pelagisch Monte Nudo-Be-Kenessiv auf pelagisch Monte Nudo-Be-Kenessiv auf pelagisch Monte Nudo-Be-Kenessiv auf Monte Nudo-Be-Kenessiv auf Pelagisch Monte Nudo-Be-Kenessiv auf Belgin der Absachung des Generoso-Beckens  Tollweise Emersion und nud Rabiber-Schelmental "Slope deposits" Soliege deposits: Begin der Absachung des Generoso-Beckens  Tollweise Emersion und nud Rabiber-Schelmental Slope Regin der Schelmental Slope Regin der Schelmental Slope Regin der Schelmental Slope Salvatore-Delongsberge (Monte) Monte San Giorgio Onder Schelmental Slope Schelmental Schelmental Slope Schelmental Schelmental Slope Schelmental Schelmental Slope Schelmental Schelmental Slope Schelmental Slope Schelmental Slope Schelmental		

Tabelle 1: Übersicht über die Gesteins-Abfolge im Südtessin, 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.

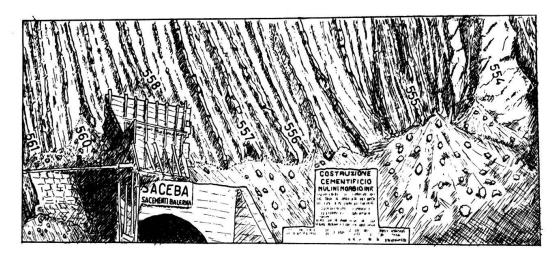


Fig. 7: Ansichts-Skizze der Scaglia rossa oberhalb des Einganges des Strassentunnels. Aussen rechts: Scaglia bianca.

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 gandoifii 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. micheli (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

Schackoina cenomana gandolfii REICHEL 1947

Schackoina 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 geschieferten und sandigen dunkeln Mergeln.

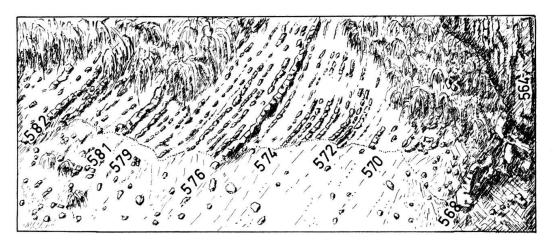


Fig. 8: Ansichts-Skizze der untersten Bänke des Flysches.

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 coldreriensis 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