

Jb. Geol. B.-A.	ISSN 0016-7800	Band 126	Heft 1	S. 71-93	Wien, Juli 1983
-----------------	----------------	----------	--------	----------	-----------------

Mikrofossilfunde im Nordwestteil des Unterengadiner Fensters sowie im Verspalflysch des Rätikon*)

Von RUDOLF OBERHAUSER**)

Mit 5 Abbildungen und 6 Tafeln

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 142, 143, 144, 169, 170, 171



Tirol
Vorarlberg
Graubünden
Penninikum
Unterengadiner Fenster
Paläogeographie
Bündner Schiefer
Arosazone
Flysch
Mikrofossilien

Inhalt

Zusammenfassung, Summary	71
1. Zur Erforschungsgeschichte der Mikrofossilführung der Bündner Schiefer des Unterengadins und ihrer Einlagerungen	72
2. Zur Erforschungsgeschichte der Mikrofossilführung des Verspalflysches und seiner Unterlage	73
3. Fossilhaltung, Fossilumlagerung, allgemeine Fundpunktproblematik	73
4. Paläogeographisch-paläogeodynamische Anmerkungen aufgrund der Neufunde	73
5. Die neuen Fundpunkte	74
5.1. Tithon-Neokom-Flysch (Visnitzkopf-Südgrat, nördliches Samnaun)	74
5.2. Geröll mit <i>Calpionella alpina</i> aus vermutlichem Gaultsandstein (Kanzelfelsen, Kote 2707 m, W-Grat der Greitspitze, Idalpgebiet)	76
5.3. Tristelkalke aus dem Gebiet östlich der Flimspitze (2928 m, nördliches Samnaun) sowie aus dem vorderen Fimbartal	77
5.4. Unterkreideflysch mit Feinbrekzien mit Tristelkalkfauna (Osthang der Chaschlona, hinteres Val Tasna)	77
5.5. Höllentalflysch (<i>Locus classicus</i> , vorderes Höllental hinter der Langen Wand, Idalp)	77
5.6. Feinbrekzien im Flysch hinter der Schwarzen Wand im Höllenkar	78
5.7. Globotruncanen-Fundpunkte in Couches rouges (Val Tasna, Jamtal, hinteres Fimbartal)	78
5.8. Paleozän-Eozän-Flysche (hinteres Fimbartal)	80
5.9. Mikrofossilfunde in der Arosazone im Osträtikon	80
Literatur	81

Zusammenfassung

Altersweisende Tintinniden der Jura-Kreide-Grenze, Orbitolinen (etc.) der Unterkreide sowie Plankton- und Großforaminiferen der Oberkreide und des Paleozän-Eozän werden in tektonisch hoher Position aus dem Unterengadiner Fenster gemeldet. Der Verspalflysch des Rätikon lieferte Turon-Globotruncanen. Umgelagerte Foraminiferen schienen bei nachfolgender Metamorphose bessere Erhaltungschancen zu haben als frische Schalen.

Die geologische Auswertung läßt vermuten, daß sich jene als Tasnadecke überlieferte Altkristallinschwelle mit ihren Sedimenten (Couches rouges zur Zeit der Oberkreide) nur im westlichen Teil des Fensters nachweisen läßt. Nach Osten und Norden hin wurden die Couches rouges vermutlich durch Oberkreideflysch vertreten und könnten beide zusammen durch Nummuliten-führende Flysche überlagert worden sein. Nach Süden schlossen von der Zeit des Coniac bis ins tiefere Eozän hinein die vorgosauisch tektonisierten Abfolgen der Arosazone sowie des Ostalpins an, die erst später (bis zum

Ende des Mitteleozän) weiter in den penninischen Raum hinein und darüber hinweg befördert wurden. Tristelschichten und Flysche mit Tristelfaunen der hohen Unterkreide sollten nicht nur als Spezifikum einer Tasnaschwelle gesehen werden, sondern können auch zu den diese ursprünglich umlagernden Flyschen gehören und damit auch zum Rhenodanubikum. Dasselbe gilt für Tintinniden-führende Flysche.

Summary

Tintinnids defining Jurassic-Cretaceous boundary, Orbitolines etc. of Lower Cretaceous and planctonic and larger foraminifers of Upper Cretaceous to Paleocene-Eocene ages are recorded from the Lower Engadine Window from a high tectonic position. The Verspala Flysch from the Rätikon mountains yielded Turonian Globotruncanas. It may be that reworked foraminiferal shells do have a better chance to resist to an immediately following metamorphic treatment as fresh ones.

Probably that elevated area with an old crystalline core, which is documented by the Tasna nappe (with its couches-rouges-cover in Upper Cretaceous times) is restricted to the most western part of the window. Toward east and north downward from that elevation zone couches rouges are probably replaced by Cretaceous flysches and probably in Paleocene to Eocene time all together was covered by Eocene flysch. In the south the pregosavic tectonized Eastalpine edifice is resting on the Arosazone from the Coniacian to Lower Eocene time. Afterwards it is closing together with the Arosazone the Penninic realm in being transported further north-

*) Die Geländearbeiten in der Schweiz sowie die Erstellung zahlreicher Dünnschliffserien wurden aus Mitteln des IGCP-Projektes "Mid-Cretaceous Events" ermöglicht.

**) Anschrift des Verfassers: Dr. RUDOLF OBERHAUSER, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien, Österreich.

wards till to the end of Middle Eocene time. Lower Cretaceous Tristel beds and flysches with Tristel microfauna are not only specific for the Tasna rise area but can also be coordinated to surrounding flysch belts especially to the Rhenodanubic one. The same is true for flysches with Tintinnids.

1. Zur Erforschungsgeschichte der Mikrofossilführung der Bündner Schiefer des Unterengadins und ihrer Einlagerungen

Die Meinung, daß zumindest Anteile der Bündner Schiefer im allgemeinen und jene des Unterengadins im besonderen kretazischen bis tertiären Alters sind, taucht schon recht früh und mit großer Bestimmtheit auf (vgl. G. STEINMANN, 1895; 1898; 1906 und W. HAMMER, 1914). Fürs erste ermutigte dazu vielerorts (namentlich aber im Unterengadin) ihr Verband mit fossilreichem Jura. Des weiteren zog man aus einer fürs erste immer stratigraphisch gedeuteten Lagerung zahlreicher Flysche auf Nummuliten-führendem Eozän in vielen Profilen in den West- und Ostalpen auch Schlüsse auf das Alter der Bündner Schiefer, und benützte dabei als Algen verkannte, widerstandsfähige Ichnofossilien (Fucoiden, Helminthoiden etc.) zur Parallelisierung der nicht metamorphen Flysche mit metamorphen Bündner Schiefern. So schienen sogar Einstufungen ins Oligozän plausibel zu sein. Daneben spielte jedoch schon sehr früh der Mikrofossilinhalt von Dünnschliffen eine immer größere Rolle. So war die Zeit des Erkennens der Überschiebungstektonik und ihrer Umsetzung in die Deckentheorie um die Jahrhundertwende auch jene der ersten mikropaläontologisch begründeten Einstufungen und paläontologischer und geologischer Fortschritt hatte sich wechselseitig bedingt. Besonders die Geologenschule aus Freiburg im Breisgau hatte hier im „Antirätikon“ (G. STEINMANN, W. SCHILLER, W. PAULCKE) aber auch jenseits der Silvretta im Rätikon (TH. LORENZ, W. v. SEIDLITZ) damals viel beigetragen.

So meldet W. SCHILLER 1904, S. 141, Foraminiferen aus einem grünlichen Kalk vom Fußweg von der Innbrücke bei Sur En nach Crusch sowie 1906 (S. 126–128) Lithothamnien bei P. 1113,0 an der (alten) Straße süd-südöstlich Seraplana. Leider ist dieser Fundpunktbereich, in den wohl der auch von F. ALLEMANN bearbeitete Orbitoidenfundpunkt bei Raschvella (G. TORRICELLI, 1956) hereinparallelisiert werden kann, durch Straßenneubau und Steinbruchbetrieb heute so verändert, daß trotz genauer Angaben nicht mehr ohne Probleme nachgesammelt werden kann. Einige Kontrollschliffe meinerseits erbrachten nichts sicher Bestimmbares.

Ebenfalls schon 1904 (S. 271–275) meldet W. PAULCKE Orbitolinenfunde im Gebiet der Alpe Bella und Trida im Samnaun sowie der Alpe Boden und Gampen im Vorderen Fimbertal aber auch im Talabschluß (Piz Davo Lais, Piz Tasna, Breite Krone) und weiter nach Süden (Piz Minschun) und fixiert Urgo-Apt-Alter in Vergleich mit den Tristelschichten des Rätikon (TH. LORENZ, 1902). Leider sind seine Fundortangaben nur sehr beiläufig; jedoch stammen meine neuen Funde auch alle aus diesen Bereichen. Ebenfalls nicht genau topographisch fixiert ist der Fundpunkt seiner 1910 (S. 541) als „*Orbitoides (Orthophragmina)*“ aus quarzsandigen Brekzien des Piz Roz abgebildeten Großforaminifere, wobei er mit dem Fund von TH. LORENZ (1902, S. 37) aus dem Prätigauflysch vergleicht.

Wenn auch durch Retuschen etwas problematisiert, so liegt zweifelsfrei entweder *Orbitoides* bzw. *Lepidorbitoides* oder *Discocyclus* vor, sodaß allerhöchste Oberkreide oder Paleozän-Eozän feststeht, wie sinngemäß richtig R. J. SCHUBERT schon gleich 1910, S. 328 kommentiert. Dabei sollte die vermutlich tiefere tektonische Position nicht überraschen, denn je tiefer im tektonischen Stockwerk je später vermutlich die tektonische Überwältigung der Sedimentationsräume.

W. HAMMER (1923, S. 39) meldet Foraminiferen in den Brekzien am Saderer Joch und bei Nauders, wo später I. THUM anknüpfen wird.

J. CADISCH (1932, S. 19 und 20) meldet Foraminiferenplankton der Oberkreide (*Discorbina*, *Globigerina*) aus den Couches rouges in der Schichtenreihe von Ardez und ordnet dann in den Erläuterungen (1941, S. 27) sowie 1946, S. 107 mit Globotruncanen der *lapparenti*-Gruppe die Dünnschliffe ins Turon-Campan ein. Ich dokumentiere den erwähnten Fundpunkt auf Tafel 2 mit Fig. 10–13. Relativ bescheiden hingegen ist seine Mikrofossilienausbeute aus den Tristelschichten für Blatt Ardez, 1941, S. 24 sowie für Blatt Schuls, 1968. Kursorische Probennahmen meinerseits im Gebiet des Piz Mischun ergaben jedoch die übliche Tristelfauna in guter Erhaltung. Wie schon W. PAULCKE erwähnt J. CADISCH jedoch Orbitolinen-führende Tristelschichten von der Alpe Trida und der Alpe Bella und geht vor allem 1946, S. 107, darauf ein.

Sensationell war der Fund von Orbitoiden-führenden Feinbrekzien durch F. ALLEMANN bei Raschvella unweit der klassischen Fundstellen von W. SCHILLER 1904 und 1906 (G. TORRICELLI 1956, S. 77; und J. CADISCH et al. 1962, S. 489). Bemühungen, hier weitere bestimmbare Foraminiferen zu finden, hatten seither meines Wissens keinen Erfolg mehr. Wenig Neues in Bezug auf sensationelle Mikrofossilfunde in Bündner Schiefern erbrachte L. KLÄY (1957). In den Dünnschliffen von I. THUM (1969, S. 58) aus seiner Saderer Joch-Serie, der er auch den Fundpunkt Raschvella zuordnet, fanden sich auf österreichischem Gebiet immerhin wiederum Lithothamnien. Schliffe aus Schiefern der randlichen Schuppenzone der oberen Fliesser Alm, dort über dem Steinsberger Lias liegend, ergaben bestimmbare Tintinniden, des Tithon-Berrias (S. 65). Aus dem Schutt der Langen Wand auf der Idalpe meldet U. GRUNER (1981, S. 46) Brekzienstücke, die Tintinniden des obersten Tithon führen; die Ersterwähnung von Tintinniden aus diesem Faziesbereich erfolgte durch J. CADISCH (1941, S. 23) von Arsüras SSW Ardez. D. WALDE (1973) bildet aus dem hinteren Fimbertal aus vermutlichen Tristelschichten Algenreste ab (Abb. 10 auf S. 15).

Meine 1975 einsetzende Aktivität im Bereich der Idalpe und des Höllenkars im Gebiet des vorderen Fimbertales erbrachte (neben einer Keuper-Lias-Dogger Gliederung im Bereich der Steinsberger Lias-Schollen) Tintinniden, Algen und Foraminiferenfunde, über die 1976 (S. A 158, 159), 1977 (S. A 144, 145) und zuletzt 1980 (S. 295, 296) berichtet wurde. Die Zusammenhänge innabwärts diskutierte dazu F. H. UCIK (1977, S. A 124–127). 1980 (S. 297) konnte ich dann noch als Nachtrag über eine Mitteilung von J. RUDOLPH über die von ihm im hinteren Fimbertal entdeckte alttertiäre Planktonfauna berichten, die er in seiner Diplomarbeit (1979, S. 12) abbildet und über die er 1982 publiziert. Ebenfalls in seiner Diplomarbeit berichtet er über Globotruncanen-Pseudotextularien-Plankton (S. 10), das wohl den Couches rouges zuzuordnen ist.

Meine Nachsuche erbrachte dann unweit seiner Fundpunkte meinen nun u. a. bekannt zu machenden Globorotalien-Nummuliten-Discocyclinen-Fund. So wurde nur 1–2 km vom „Paulketturm“ entfernt, einem 3000er, der nach jenem Geologen benannt wurde, der schon 1910 „Tertiär im Antirhätikon“ durch Großforaminiferen sicher stellen wollte, dieses Alter durch zweifelsfreie Neufunde endgültig bestätigt. Dabei liegt jedoch sein Erstfundpunkt von Großforaminiferen etwa 7 km weiter nordöstlich in einer sicher tieferen tektonischen Einheit (vgl. hierzu Blatt 170, Galtür, ÖK 1 : 50.000).

2. Zur Erforschungsgeschichte der Mikrofossilführung des Verspalaflysesches und seiner Unterlage

Bezüglich der mikropaläontologischen Durchforschung des Verspalaflysesches im Rätikon gelangen W. v. SEIDLITZ (1906, S. 275, 276) die Erstfunde von *Orbitolina lenticularis* und anderer Foraminiferen. Er ordnet sie ins Urgo-Apt ein. Heute müssen wir infolge des begleitenden Foraminiferenplanktons allerdings eine Einordnung in die tiefe Oberkreide vornehmen, wobei auch umgelagerte hohe Unterkreide vorkommt: R. OBERHAUSER (1963; 1964), H. BURGER (1978). Zudem erkannte W. v. SEIDLITZ schon damals die Globotruncanen in den Couches rouges der unterlagernden Sulzfluhdecke und schloß daraus richtig auf ihr Oberkreide-Alter (1906, S. 278–280) wobei er argumentativ auf TH. LORENZ (1902, S. 44–48) aufbaut. In der unmittelbaren Verspala-Unteralagerung sind die Couches rouges jedoch von Paleozän-Alter; die Sulzfluhkalke sind dort reich an *Trocholina* (A. PAPP et al., 1970, Tafel 44 und 64).

Ca. 5 km weiter westlich am Öfenpaß gelang es D. RICHTER (1957, S. 321, 322) Rotaliporen des Cenoman-Turon aus Mergeln und Mergelgeröllen zu isolieren. Meiner Meinung nach dürften hier jedoch Sedimente des Randcenoman vorliegen, die gleich alt sind wie der Verspalaflyses, und keine Arosazone!

3. Fossilhaltung, Fossilumlagerung, allgemeine Fundpunktproblematik

Während die Qualität der Mikrofossilhaltung in Schlammproben aus Flysch und Helvetikum längs des Rheintales und der Bregenzerach nach Süden fortschreitend abnimmt – sicherlich durch einen allmählichen Metamorphose-Anstieg bedingt – bleibt die Erhaltungsqualität im Dünnschliff zunächst unverändert. Ähnlich schlecht wie in der Südlichen Flyschzone Vorarlbergs ist die Mikrofossilhaltung in Schlammproben auch in den ostalpinen Abfolgen im Lechquellengebirge bis hinauf in die Krabachjochdecke und im Rätikon bis hinauf zum Rhät des Schesaplanagipfels, was auch hier noch auf zeitweise erhöhte Druck-Temperatur-Bedingungen (infolge Überlagerung?) schließen läßt.

Südöstlich des Silvrettakristallins in den Bündner Schiefen des Unterengadiner Fensters ist die schlammende Mikropaläontologie nicht mehr erfolgreich und auch die Erhaltungsqualitäten der nur sehr selten erhalten gebliebenen Mikrofossilien in Dünnschliffen erlauben nur in wenigen Fällen einwandfreie Bestimmungen; dieser Umstand veranlaßt mich auch zur ausschließlichen Verwendung offener Nomenklatur bei den Foraminiferen. Dabei ist der nordwestliche Fensterrand vom

Samnaun über das Fimbertal bis zum hinteren Val Tasna hinsichtlich der Fossilhaltung noch besonders begünstigt. Wahrscheinlich waren hier Auflast und Temperatur eher geringer als in anderen Teilen des Fensters. Eine Sonderstellung scheinen jene Mikrofossilvorkommen unmittelbar talabwärts von der Plattamala einzunehmen, weil hier sonst rundum die Metamorphose stärker zu sein scheint. Hier könnte es eine Rolle spielen, daß das durchlaufende seiten- und höhenversetzende Engadiner Lineament ursprünglich höher gelegene Schichten kürzere Zeit vor Beginn der talbildenden Erosion heruntergestaffelt haben mag.

Immer wieder kann man auch feststellen, daß stärker kalkige Brekzien wie Tristelbrekzien bessere Fossilhaltung zeigen als solche geringeren Kalkgehalts – auch wenn sie heute im Aufschluß unmittelbar nebeneinander liegen sollten.

Überlegenswert für die Alterseinstufung durch Mikrofossilien in stärker metamorphen Sedimenten ist auch der Umstand, daß offensichtlich umgelagerte Fossilreste (aus Trias, Jura und Unterkreide) und zwar sowohl solche, die in Komponenten eingeschlossen sind, als auch solche, welche in einem Lockersediment auf Zwischendepot eine erste Diagenese überstanden haben mögen, nach ihrer Umlagerung besser einer rasch nachfolgenden Metamorphose standzuhalten scheinen, als die damals gemeinsam mit ihnen begrabenen frischen Schalen. So ist bei der mikropaläontologischen Bearbeitung von metamorphen klastischen Sedimenten die Gefahr, daß man infolge von Fossilumlagerungen eine Alterseinstufung in eine frühere Epoche vornimmt, größer als bei solchen, die keine Metamorphose erlitten haben.

Da man sinnvollerweise alles als hoffig erscheinende Material mitnehmen will (meist nach Lupenüberprüfung), kann man auf Haldenmaterial nicht gut verzichten. Findet man dann Fossilien, so gibt es im nächsten Sommer das Problem zu lösen, wo das Anstehende ist. Ist dieses zweifelsfrei eruiert, so läßt sich in der Regel ein weiterer Fossilfund auch mittels vieler Kontrollschliffe nicht mehr erzwingen. Überhaupt ist die „Nicht-sicher-Reproduzierbarkeit“ von weiteren Fossilfunden am Fundpunkt im Gelände, innerhalb der Handstückkollektion eines Fundpunktes, in anderen Teilen des Handstückes oder auch im anderen Eck des Dünnschliffes eine große Erschwernis beim Durcharbeiten metamorpher Gesteine auf einstuftbare Fossilreste.

Es sei darauf hingewiesen, daß ich mich bemüht habe, mehr oder minder alles für die Alterszuordnung Wesentliche mit Foto zu dokumentieren, was zugleich die Dürftigkeit der Überlieferung vor allem in diesen metamorphen Flyschen deutlich machen soll.

4. Paläogeographisch-paläogeodynamische Anmerkungen aufgrund der Neufunde

- Es gibt möglicherweise zur Zeit des Tithon-Neokom südlich oder östlich der Tasnaschwelle einen Ablagerungsraum mit stärker mergeliger Sedimentation, welcher sich sowohl an die ihr aufliegende Jesformation (U. GRUNER, 1981, S. 49) als auch an die Aptychenschichten des Ostalpin anreihen läßt und in dem Idalpsandstein oder auch Ophiolithe unterlagern. Hier wären unsere Crassicollarien-führenden, ± autigenen Feinbrekzien nahe dem Kristallinrand im nördlichen Samnaun zuzuordnen.

- Die weit verbreiteten Tristelschichten sollten nur dort der Tasnadecke zugeordnet werden, wo sie von Gaultsandsteinen und Couches rouges überlagert sind. Überall dort, wo sonst tristelartige Bänke von Gault allein überlagert zu werden scheinen oder allgemein Bänke mit Tristelmikrofauna in Flyschfolgen erkannt werden, ist zunächst neutral Flysch höherer Unterkreide anzunehmen (wenn ihre Umlagerung unwahrscheinlich ist) und sind auch andere östlich oder südlich an den Falknis-Tasna Raum angrenzende Sedimentationsgebiete (z. B. der Zone von Prutz-Ramosch oder der Fimberzone) als Herkunftsgebiete möglich. Auch Rhenodanubikum als möglicher Anschluß sollte nicht ausgeschlossen werden! Da die Mikrofauna deutlich zum Barreme tendiert, ist ihre altersmäßige Beziehung zu den Tristelschichten der Falknisdecke noch genauer zu prüfen.

- Die weitere mikropaläontologische Exploration im Höllental (loc. class. Höllentalflysch) ergab, daß dieser sicher jünger ist als Cenoman und seine bisher als fossilführend erkannten Anteile am ehesten dem Zeitraum Santon-Campan zuzuordnen sind. Er dürfte die Couches rouges-Bildungen der Tasnadecke nach Osten hin vertreten.

- Couches rouges der Tasnadecke des Bereiches Turon-Maastricht kommen im hinteren Fimbertal, im anschließenden Jamtal und im Val Tasna vor. Ob sie sich weiter nach Nordosten fortsetzen, ist nicht erwiesen. Überhaupt ist die Fortsetzung der Falknis-Tasna-Schwelle weiter in die Ostalpen hinein problematisch.

Falls sich diese Vorstellung, daß sich das Vorkommen von Couches rouges im Unterengadiner Fenster im wesentlichen auf den Bereich Val Tasna-südliches Fimbertal beschränken dürfte, als richtig herausstellt, wo ja auch das Kristallin der Tasnadecke etc. vorkommt, dann könnte daraus für das westliche Unterengadiner Fenster das Ostende jener das Penninikum in den westlichen Alpen teilenden Schwellenzone abgeleitet werden. Womit es auch müßig wäre, in den Tauern zu fragen, ob nun mit dem Valaise oder mit dem Piemontaise parallelisiert werden sollte. Daß unmittelbar längs der Innfurche Kristallin aber auch Couches rouges etwas weiter talabwärts (erstes bis über die Plattamala hinaus) vorkommen, sollte nicht weiter irritieren, da hier ja das linksseiten-verschiebende Engadiner Lineament (R. TRÜMPY, 1977) wirksam war.

- Flysche des Paleozän-Untereozän kommen auch Nummuliten-führend im Gebiet des hintersten Fimbertales vor und liegen entweder stratigraphisch Flyschen mit Tristelfaunen (oder Tristel-Umlagerungen) auf oder sind olisthostromatisch oder tektonisch mit solchen vermengt. Es ist daher erwiesen, daß zumindest Anteile der Fimberereinheit (A. TOLLMANN, 1977, S. 81) noch im Alttertiär Sedimentationsgebiet waren und daher die eigentliche Arosazone, die hier aus deckengeometrischen Gründen ebenfalls vorkommen sollte, sich im hinteren Fimbertal auf die zwischen diesem Tertiärflysch und dem Silvrettakristallin östlich vom Fluchthorn sich einschiebenden sandigen Flysche mit Radiolarit-Einschaltungen begrenzen lassen dürfte. Hiezu möchte ich noch die Ophiolithe der Idalpe (A. DAURER, 1980), aber auch den Verspalaflysch des Rätikon zählen, von dem wir nun Anteile dem Turon zuordnen können.

- Daß der Rhenodanubische Flysch in jene Schuppenzonen, die vom nördlichen Samnaun über die Idalpe ins Fimbertal ziehen, hinein zu verbinden wäre, kann weder bewiesen noch ausgeschlossen werden. Schwermineralanalysen, die vielleicht klären würden, konnten nicht fortgeführt werden.

Die weit verbreiteten Flysche mit Tristelkalkbänken, denen durchaus nicht immer ihre aufliegende Mittel- und Oberkreide zugeordnet werden kann, erlauben jedoch Überlegungen, ob nicht Schürflinge von rhenodanubischer Unterkreide beigemischt sind. Dabei wäre sogar zu bedenken, ob nicht etwa gar die Entwurzelung (und Verschleppung) des Rhenodanubikums schon im Paleozän im Rahmen der Laramischen Phase begonnen hatte?

- Nach der Ablösung des Ostalpins von seinem Untergrund während der Mittleren Kreide (was vermutlich nicht ohne aktiven Wärmefluß möglich war) erfolgte seine weitere Tektonisierung und Nordverschleppung in den Raum mit Verspalaflyschsedimentation hinein im höheren Turon oder wenig später als Folge der Vorgosaischen Phase. Die Überwältigung nördlicherer Penninischer Räume kann erst zur Zeit des Paleozän-Untereozän begonnen haben und wurde vermutlich noch während des Eozän abgeschlossen.
- Infolge der in den westlichsten Ostalpen (Arlberg, Rätikon, Scarl-Ortler-Gebiet etc.) nachweisbaren Meeresbedeckung im Ostalpin zur Cenoman-Turon-Zeit bei tektonisch noch weitgehend ungestörten Schichtsäulen, bedeuten radiometrisch gewonnene Temperaturentscheidungen (280/300–350° nach M. THÖNI, 1982) für diese Zeit für ihren Permoskyth-Anteil eine Aussage für hochsteigende Wärme unmittelbar vor der Vorgosaischen Phase.

5. Die neuen Fundpunkte

5.1. Tithon-Neokomflysch (Visnitzkopfsüdgrat, nördliches Samnaun)

(Fundpunkt 1, Abb. 1, Tafel 1)

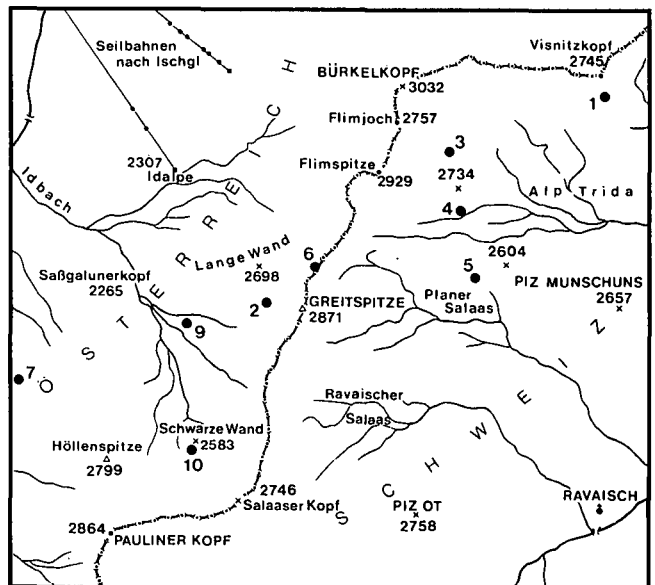


Abb. 1: Mikrofossilfunde im Gebiet der Wasserscheide Idalpe-Samnaun.

1: Tithon-Berrias; 2: Gault? mit aufgearbeitetem Tithon-Berrias; 3–7: Mittlere Unterkreide in Tristelkalkfazies; 9,10: Höhere Oberkreide im Höllentalflysch.

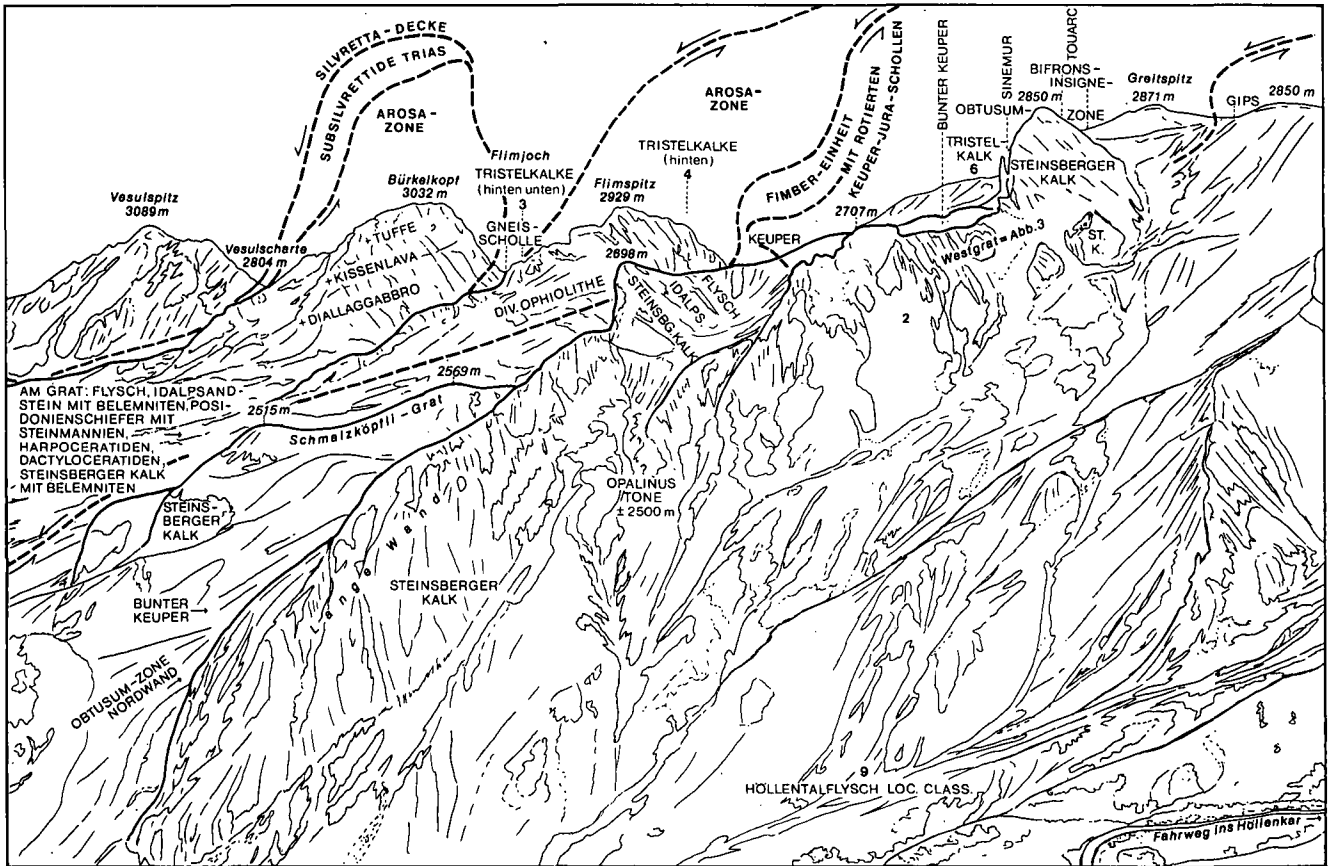


Abb. 2: Grenzkamm Idalp-Samnaun im Blick von Westen mit Fossilfundpunkten (2,3,4,6,9 = Mikrofossilfundpunkte).

Das Handstück stammt von dem ostnordöstlich Muttaschols vom Mullersattel (mit seiner rotierten Keuper-Liasfolge) zum Visnitzkopf aufsteigenden Flyschgrat und wurde auf 2620 m aus der vom Grat nach Westen abfallenden Halde entnommen; die Zuordnung zum Anstehenden ist jedoch unproblematisch!

Die im Schliff häufigen, Tintinniden-führenden, etwa bis 2 mm breiten und meist kaum halb so hohen, abgeplatteten grauen feinstkörnigen Kalkgeröllchen dieser Feinbrekzie sind meist in die Schichtung eingeregelt. Gegenüber dem meist stärker kristallinischen anderen Karbonat- und Quarzgeröllchen sind die Umrisse oft deutlich ausgefranst, was ihre Umlagerung in noch wenig verfestigtem Zustand vermuten läßt.

Da sich keine Spuren von Orbitoliniden finden, wie sie hier in den jüngeren Flyschen weit verbreitet sind, ist anzunehmen, daß die hier nachzuweisende Flyschsedimentation noch vor der höheren Unterkreide vor sich ging: wohl im Bereich Oberstes Tithon bis Hauterive?

Es ist wahrscheinlich, daß jene Tintinniden-Fauna, welche I. THUM (1969, S. 65) erwähnt (die ich seinerzeit selber mikroskopieren konnte) sowohl im sedimentologischen Aspekt als auch altersmäßig übereinstimmt. Liegt der Fundpunkt ja auch nur wenige Kilometer weiter östlich in analoger geologischer Position. Sie ist zur Zeit einer Überprüfung nicht zugänglich; bezüglich der weiteren Zusammenhänge vgl. F. H. UCIK (1977, S. A 126).

In einem Brief vom 13. 4. 1981 teilt mir HANS L. HOLZER, Graz, dem ich eine genaue Bestimmung des Materials verdanke, folgendes mit:

„Von den wenigen Crassicolliarien, die sich auf die Kalke im Schliff verteilen, sind interessant: 1–2 Exemplare *Crassicolliaria brevis* REMANE, 2 Exempl. *Crassicolliaria parvula* REMANE, *Crassicolliaria* sp. In der Hauptsache finden sich *Calpionella alpina* (17 bestimmbare Exempl.), daneben *Tintinnopsella carpathica* (4 Ex.). Diese Assoziation (Tafel 1, Fig. 1–4, 6) deutet den Übergang von der *Crassicolliaria*- zur *Calpionella*-Zone an, denn *Crass. brevis* reicht nur knapp in die Zone B hinein. Je nach Grenzziehung der Jura/Kreide-Grenze liegt dieser Übergang noch im Obersten Tithon oder schon an der Wende Tithon/Berrias. Es gibt keine Hinweise, daß verschiedenzeitige Kalkkomponenten enthalten sind. Neben sehr seltenen Cadosinen und Globochaeten habe ich auch in einer Komponente einen *Clypeina*-Schnitt (Tafel 1, Fig. 5) erkannt.“

Funde von U. GRUNER (1981, S. 46) aus dem Schutt der Langen Wand der Idalpe stellen zudem sicher, daß in der Nähe auch noch *Crassicolliarien*-führende Brekzien seiner Jes-Formation vorkommen.

5.2. Geröll mit *Calpionella alpina* aus vermutlichem Gaultsandstein (Kanzelfelsen, Kote 2707 m, Westgrat der Greitspitz, Idalpgebiet) (Fundpunkt 2, Abb. 1–3, Tafel 1)

Der Dünnschliff stammt von Sturzblöcken aus der nach Südwesten abfallenden Halde. Die schuttliefernde markante Felskanzel besteht aus massigen, mit dicken Krusten grünlich-braunverwitternden, quarzreichen Sandsteinen. Ein ca. 1 mm dickes, rundliches Kalkgeröll mit ausgefranst Kontakten zu den umgebenden Sandkörnern führt einen charakteristischen Schnitt von *Calpionella alpina* (Tafel 1, Fig. 7); daneben finden sich noch untergeordnet Echinodermen-Reste sowie Bryozoen-artige Strukturen. Dieser Fossilfund gestattet (wie jener von Fundpunkt 8) die Aussage, daß zur Zeit der Ablagerung (vermutlich im Gault) *Calpionellen*-führendes Tithon-Neokom Schutt liefern konnte.

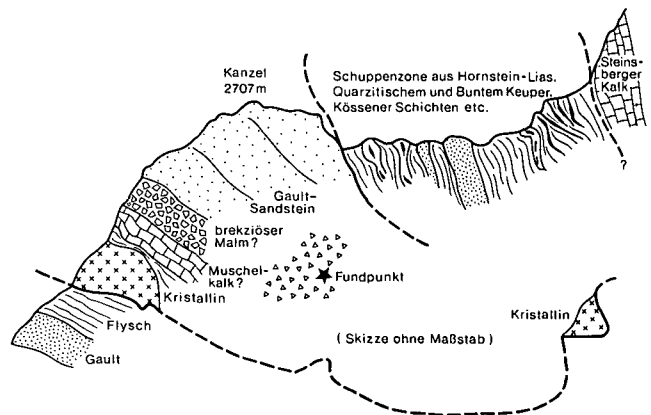


Abb. 3: Greitspitz-Westgrat von 2700–2800 m (Ausschnitt aus Abb. 2, Mikrofossilfundpunkt 2).

Dieser ca. 50–80 m mächtige, stark entkalkte (vermutliche) Gaultsandstein zeigt keine kalkigen oder mergeligen Anteile und ruht offensichtlich primär ohne Flyschzwischenlagerungen auf ca. 10 m mächtigen, Dolomitstücke-führenden polymikten Brekzien (Malm?), welche ca. 10 m mächtige, massige dunkelgraue Dolomite überlagern. Diese Sedimentfolge liegt einem Span eines Kristallins auf, bei dem es sich nach A. DAURER um einen diaphoritischen Glimmerschiefer mit durchschlagendem Diabasgang handelt. So können wir hier Überreste jener von turbiditischen Sedimentation nicht belieferten Hochzone vermuten, welche den Raum mit Flyschsedimentation untergliedert haben könnte, bzw. um Anteile des südlichen Kontinentalrandes.

In Richtung Greitspitz folgt dann eine Schuppenzone aus Hornsteinlias, Buntem Keuper und Kössener Schichten, die normal-stratigraphische Liegendanteile des morphologisch dominierenden Steinberger-Kalk-Brettes (mit der gespaltenen Felswand) beinhalten dürfte. Es folgen mit Südfallen auf den Gaultsandstein am Grat nach Osten:

- 5 m Kieselknauerkalke
- 15 m dunkle Kössener Kalke
- 8 m Kieselknauerkalke mit Belemniten
- 5 m Quarzite
- 10 m rote Tonschiefer
- 2 m Kieselknauerkalke
- 10 m grüne Tonschiefer
- 10 m helle Quarzite
- 15 m schwarze Tonschiefer mit Muscheln (? Kössener Schichten)
- 6 m hellgrauer Kalk
- 5 m Kalk mit Kieselknauern und fraglichen Belemniten sowie dann nach Schutt (unter dem Mergel liegen dürfte) der Steinsberger Lias des Greitspitz-Vorgipfels. Letzterer deckt durch Cephalopodenführung den Bereich Sinemur bis Touarc ab. Auf der anschließenden Verebnung liegen auf Posidonienschiefern mergelige Knollenkalke mit *Hammatoceras insigne*, die im Übergang zum Dogger mit grobflockigem Glimmer auffallen; der Idalpsandstein scheint tektonisch zu fehlen bzw. ist nicht so auffällig wie in den vorderen Kulissen. Bündner Schiefer folgen nach. Ein ungelöstes Problem bezüglich der Schuppenzone der ebenen Gratstrecke unterhalb der Wand ist sicherlich, ob die Belemniten-führenden Kieselknauerkalke als tiefster Lias der Steinsberger Kalk-Abfolge zugehören, oder ob in der Schuppenzone analog ähnlichen Rhät-Lias-Verbänden in der Arosazone des Rätikon (Geisspitz etc.) eine eigenständige

Lias-Entwicklung vorliegt, die vom Steinsberger Kalk abzutrennen wäre und bereits zum Ostalpin tendiert.

5.3. Tristelkalke aus dem Gebiet östlich der Flimspitze (2928 m, nördliches Samnaun) sowie aus dem vorderen Fimbartal

(Fundpunkte 3–7, Abb. 1, Tafel 2)

Ein isolierter Aufschluß blaugrauer deutlich verkarsteter Kalke mit starkem Blockwerkzerfall befindet sich im schutterfüllten Kar ENE der Flimspitze auf 2580 m, ca. 300 m NNE der Kote 2734 der Flimschulter (Fundpunkt 3, Tafel 2, Fig. 2–6). Er gehört offenbar zu einer Tristelkalk-führenden Serie, welche in etwa 2650–2550 m Höhe jene stärker tonig werdende Flyschfolge der Flimschulter von Norden über Osten nach Süden unterlagert. Letztere liegt dann der Ophiolithfolge der Flimspitze an, ob in inversem oder normalem Kontakt, ob normal stratigraphisch oder tektonisch bleibt dabei offen!

Bei Fehlen von *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) ermutigt das Auftreten von *Orbitolinopsis*, *Dictyoconus*, *Palaeodictyoconus* und involuten Choffatellen eine Einordnung ins Barreme. Daneben finden sich häufig *Trocholina* und Milioliden, aber auch Echinodermenreste und eher selten Kalkalgen wie *Salpingoporella*.

Dieselbe Serie liefert auch Schutt nach Süden, wo sich in verkarsteten Sturzblöcken ca. 350 m südlich Kote 2734 m am Hang auf etwa 2580 m überm Bach nördlich des Weges vom Viderjoch zur Alpe Trida (Fundpunkt 4, Tafel 2, Fig. 1) Mikrofossilien fanden. Wiederum scheint ein so hoher Kalkgehalt, daß eine Verkarstung möglich ist, eine durch Metamorphose weniger veränderte Fossilführung zu begünstigen. Silikatreichere Feinbrekzien anliegender Fundpunkte, welche die Kalkabfuhr durch Verwitterung mit braunen Krusten anzeigen, enthalten in der Regel kaum mehr Bestimmbares.

Ein frischer Bergsturzanriß nördlich des Weges, der vom Trider Sattel nach Westen zum Hüttenboden verläuft, schließt von 2500–2560 m optimal einen stratigraphischen Kontakt Orbitoliniden-führender Tristelkalke mit aufliegendem stärker metamorphem Flysch auf (Fundpunkt 5). Wiederum finden wir in kalkreichen Tristelkalken gute Fossilhaltung, während die Feinbrekzien des überlagernden eher kalkarmen Flysches keine stratigraphisch sicher auswertbaren Fossilien mehr enthalten; wieweit nur oberkretazischer Höllentalflysch oder schon ein Tertiärflysch transgrediert, ist noch nicht entschieden: Gaultsandsteine kamen nie zur Ablagerung oder wurden erodiert.

Tristelkalke, welche auf dem Grenzgrat des äußeren Viderjoches zur Greitspitz im Verband von typischen Flyschgesteinen beim Grenzstein Nr. 25 auf ca. 2870 m anstehen (Fundpunkt 6), führen ebenfalls Orbitoliniden. W. RESCH, Innsbruck, der hier auf einer gemeinsamen Exkursion sammelte, berichtet brieflich über solche mit Septen bis zur 3. Ordnung, die auch Quarz agglutinieren, und bemerkt, daß flache Formen wie im Schrattenkalk fehlen. Daneben fand er *Trocholina* sowie häufiger Milioliden, Bryozoen und Kalkalgen etc.

Während im Gebiet der Idalpe und des vorderen Höllentals typische Tristelkalke bisher noch nicht nachgewiesen werden konnten, sind solche im westlichen Anschluß an den Hängen zum Fimbartal häufig und reich an Orbitoliniden. Sie stehen dabei dort immer im Verband mit Sandsteinen des Gault was für die soeben

aus dem Samnaun beschriebenen Vorkommen ja nicht gilt! Zu erwähnen wären u. a. im vorderen Fimbartal die Aufschlüsse oberhalb des Bataner (Fundpunkt 7) sowie solche längs der Wege von der Gampenalpe zum Zeb-lasjoch zwischen 2100 und 2200 m.

5.4. Unterkreideflysch mit Feinbrekzien mit Tristelkalkfauna (Osthang der Chaschlonga, hinteres Val Tasna)

(Fundpunkt 8, Abb. 5, Tafel 2)

In der Fortsetzung der von J. CADISCH als Tasna-flysch (Oberkreide + ?Tertiär) kartierten, in Summe eher feinklastischen Bildungen, der Chaschlonga am Westhang des Val Tasna finden sich in den unteren Osthängen des Piz Urschai (3013 m) auf etwa 2300–2500 m Flysche, die vermutlich im Verband mit Ophiolithen stehen. Dünnschliffige gelblich verwitternde Fallstücke einer Feinbrekzie, die sehr wahrscheinlich aus dieser eher Tonmergel-betonten Folge stammen, ergaben Mikrofossilien des Tristelkalk-Niveaus (Tafel 2, Fig. 7–9): *Orbitolinopsis* und *Trocholina*. An Aufarbeitungen sind u. a. Komponenten mit Calpionellen bemerkenswert.

Der Fundpunkt befindet sich unterhalb einer von Westen kommenden Schuttrinne mit viel Ophiolithbruch etwas südlich vom später diskutierten Globotruncanen-führenden Couches rouges-Aufschluß des CADISCH-Fundpunktes.

5.5. Höllentalflysch (Locus classicus, vorderes Höllental hinter der Langen Wand, Idalp)

(Fundpunkt 9, Abb. 1, 2, Tafeln 3, 4)

Das Material stammt aus dem Höllental südlich der Bergstation der Seilbahn Ischgl–Idalpe, welches man auf einem die Lange Wand unten umgehenden Pfad erreicht. Der Fundpunkt 9 liegt in Luftlinie ca. 1500 m südlich der genannten Bergstation auf 2350 m. Man erreicht nach Querung des Hauptgrabens des Greitspitzwesthanges (an dessen Südböschung der Flysch einsetzt) vor dem in Serpentine ansteigenden Erschließungsweg ein Trockengerinne. Hier liegt Flyschschutt und Blockwerk mit deutlichen Turbiditsequenzen, deren gröbere Anteile (mit häufigeren gelblichen Dolomitkomponenten) im Dünnschliff Mikrofossilführung zeigen. Der wohl ausschließlich alimentierende Graben steigt nach Osten steil an und zeigt anstehend im wesentlichen ± saiger stehenden eher feinkörnigeren Flysch mit deutlicher metamorpher Tonschiefer-Zwischenlagen. Auf 2470 m fanden sich weiter Feinbrekzien-Blöcke, jedoch ohne Mikrofossilführung. Bei der mühsamen Durcharbeitung zahlreicher Dünnschliffe wurden etwa 20 Orbitoliniden-Bruchstücke identifiziert, einmal eindeutig in eine kantige Kalkkomponente eingewachsen: also umgelagert! Daneben finden sich häufiger großwüchsige rotaliide Formen, darunter auch einmal eine nach F. ALLEMANN *Siderolites*-artige Foraminifere, die ich ihm zur Bearbeitung überlassen habe (Durchmesser 2,7 mm). Neben einem Schnitt mit irregulären Innenumgängen, der *Nummofallotia* oder auch *Sulcoperculina* ähnlich sieht, finden sich wiederholt größere Nodosariiden aber auch Planktonforaminiferen wie *Praeglobotruncana* ex gr. *stephani*, *Globigerina* cf. *cretacea* und kleine Gavelinellen (Tafel 3, Fig. 1–8). Auch Algen (Tafel 3, Fig. 17) Bryozoen- und Echinodermenreste kommen vor. Oft beginnt, wohl metamorphosebedingt, der Pyrit des Scha-

leninneren idiomorph zu wachsen und dadurch die Schalen zunehmend zu zerstören, was namentlich die Beurteilung der Nabel- und Kielausbildung weitgehend verunmöglicht.

Komponenten zeigen wiederholt Archädisciden der Trias (*Permodiscus* etc.), aber auch Calpionellenkalke finden sich nicht selten.

Die Alterseinstufung des Flysches verlangt die Auseinandersetzung mit mehreren sich überschneidenden Problemstellungen wie: ist hier alles umgelagert (eventuell sogar ins Tertiär?) oder sind die Planktonformen bzw. jener gepfeilte Rotalide (cf. *Siderolites*), welcher auch im Flysch hinter der Schwarzen Wand auftaucht, doch altersweisend?

Mit der letzten Frage verbindet sich die mikropaläontologische Fragestellung, wann kleinwüchsige Formen (Durchmesser ≈ 3 mm) letzterer Foraminiferengruppe zum ersten Mal auftauchen? Wenn man Santon als frühest möglichen Zeitpunkt dafür annimmt, könnte man den Höllentalflysch in den Bereich Obersanton-Campan einstufen und müßte die Orbitoliniden und Globotruncanen (welche in den ersten Schliffen ausschließlich vorlagen) für umgelagert halten. Ich glaube dabei weniger an Umlagerungen aus dem Tristelkalk-Ablagerungsbereich, da die Orbitoliniden anders erhalten, z. T. größer und vermutlich auch progressiver sind. Die neue Einstufung revidiert allerdings meine 1976, S. A 159, und zuletzt 1980, S. 295 und 296, ausgesprochene Alterszuweisung ins Cenoman-Turon unbestimmt nach oben. Dabei ist auch die Überlegung gestattet, ob nicht etwa umgelagerte Mikrofossilien einer rasch nachfolgenden Metamorphose besser widerstehen und eher weiterhin erhalten bleiben als frische Schalen, die bei ihrer Einbettung im Sediment noch mit Wasser und organischen Resten gefüllt sind? Es sei betont, daß hier wie bei allen anderen Fundpunkten versucht wurde, alles für die Alterseinstufung Wesentliche zu fotografieren.

Der Erhaltungszustand vor allem der Planktonforaminiferen (weitgehend mit Erzsteinkernen!) macht es, neben anderen Argumenten, weniger wahrscheinlich, daß sie nach ihrer diagenetischen Veränderung noch umgelagert wurden bzw. auch, daß sie aus dem Helvetikum bzw. aus den penninischen Couches rouges-Bereichen stammen, da wir dort für die Zeit der tieferen Oberkreide eine sich rasch verfestigende und weitgehend schwefelfreie Kalksedimentation annehmen. Am ehesten kommt daher wohl, wenn wir nicht außerhalb unseres Alpensegments suchen wollen, der ostalpine Raum und Umraum als Bereitstellungsgebiet in Betracht. Hierzu wären Schwermineraluntersuchungen dringlich.

5.6. Feinbrekzien im Flysch hinter der Schwarzen Wand im Höllenkar (Fundpunkt 10, Abb. 4, Tafel 4)

Ein weiterer Flyschaufschluß, der nach seiner Mikrofauna mit dem Höllentalflysch (loc. class.) wohl identisch ist, befindet sich weiter hinten im Höllenkar auf der Westseite des Grates südlich der Schwarzen Wand (Kote 2583 m) auf etwa 2560 m etwa 30 m hinter dem abtauchenden Ladiser Quarzit. Hier befinden sich in weicheren Bündner Schieferen, die gegen Süden zunehmend von Gips durchsetzt sind, Härtlinge verschiedenartiger Gesteine: vor allem Trias, aber auch Tristelkalkverwandte Unterkreideflysche und Gaultquarzite. Dominiert sind Permoskythquarzite, welche als beschei-

dene Fortsetzung des Quarzitzuges von Ladis (= Ladiser Quarzit) identifiziert werden können. Der hier zurückgewitterte Höllentalflysch birgt in einer mergeligen unregelmäßig schichtigen, eher Tonmergel-betonen Schichtfolge schlechter sortierte Feinbrekzien, welche u. a. Orbitolinen, *Praeglobotruncana* cf. *stephani*, *Globotruncana* ex gr. *lapparenti*, *Globotruncana* cf. *lapparenti coronata*, *Lenticulina* und Algenreste führen, dazu ein Exemplar jenes hier 3 mm messenden Rotaliden, der nach F. ALLEMANN, dem ich ihn zur Bearbeitung überlassen habe, *Siderolites* zugehören könnte und auch im loc. class. weiter vorne im Höllental für diesen Flysch eine Einstufung hoch in die Oberkreide nun motiviert. Das Fossilmaterial stammt diesmal aus zweifelsfrei anstehendem Gestein!

5.7. Globotruncanen-Fundpunkte in Couches rouges (Val Tasna, Jamtal, hinteres Fimbartal) (Fundpunkte 11, 12, 13; Abb. 5, Tafel 2)

Eine Überprüfung des Globotruncanen-Fundpunktes von J. CADISCH (1932) im Val Tasna ca. 1500 m nördlich der Einmündung des Urezzabaches im Westhang des Piz Urschai ergab graue Kalke und Kalkmergel, die der Ausbildung nach mit grauen Kreide-Couches rouges des Rätikon völlig übereinstimmen und auch deren Globotruncanen-Vergesellschaftung bei relativ guter Erhaltung aufweisen (Tafel 2, Fig. 10–13). Die von mir geprüften Stücke könnten am ehesten ins Campan eingestuft werden, zumal neben dorsal gewölbten doppelkieligen Formen auch schlecht erhaltene einkielige Formen aufscheinen (Fundpunkt 11).

Ein weiteres Couches rouges-Vorkommen mit gerade noch bestimmbareren Globotruncanen fand G. FUCHS im Rahmen der Landesaufnahme auf österreichischem Gebiet im Fenster-Anteil des Jamtales im Futschölbach etwa 300 m südlich des Finanzenstein auf etwa 2520 m auf der östlichen Seite des vom Futschölpäß herunterkommenden Grabens. Es fanden sich in einem blaßbrötlichen Kalk ausschließlich doppelkielige Globotruncanen, die der *lapparenti*-Gruppe zugehören dürften (Tafel 2, Fig. 14–18), was einen mittleren Oberkreidebereich (Höheres Turon–Santon) wahrscheinlich macht (Fundpunkt 12).

Ich bin überzeugt, daß sich einige Kilometer weiter nach Osten und Nordosten noch Globotruncanen-führende Couches rouges nachweisen lassen, jedoch schon Couches-rouges-artige Kalke neben der Heidelberger Hütte im Fimbartal sind so metamorph, daß sich nichts mehr bestimmen läßt.

So meldet auch J. RUDOLPH (1979, S. 10) in der Fimber-Einheit im Bereich der Kote 2696 m NW der Foppa Trida aus einer Kalkscholle einen Maastricht-Fund (Fundpunkt 13). Wiewohl er zur Deutung einer tektonischen Einbringung neigt, dürften eher olisthostromatische Vorgänge vorliegen, was die begleitenden Flysche ins Tertiär einordnen dürfte.

D. HERM charakterisiert im Schliffbefund einen pelagischen Kalk mit einer Globotruncanen-Pseudotextularien-Fauna: ob es sich um eine Couches rouges-Scholle oder um eine Globotruncanenkalklage aus einem Flysch handelt, wäre noch näher zu untersuchen. Ersteres ist wohl wahrscheinlicher, sodaß ich den Fund mit Vorbehalt hier vermerke.

In Richtung vorderes Fimbartal–Idalp scheinen die Couches rouges trotz vorkommendem Tristelkalk und Gault dann überhaupt zu fehlen und werden vermutlich

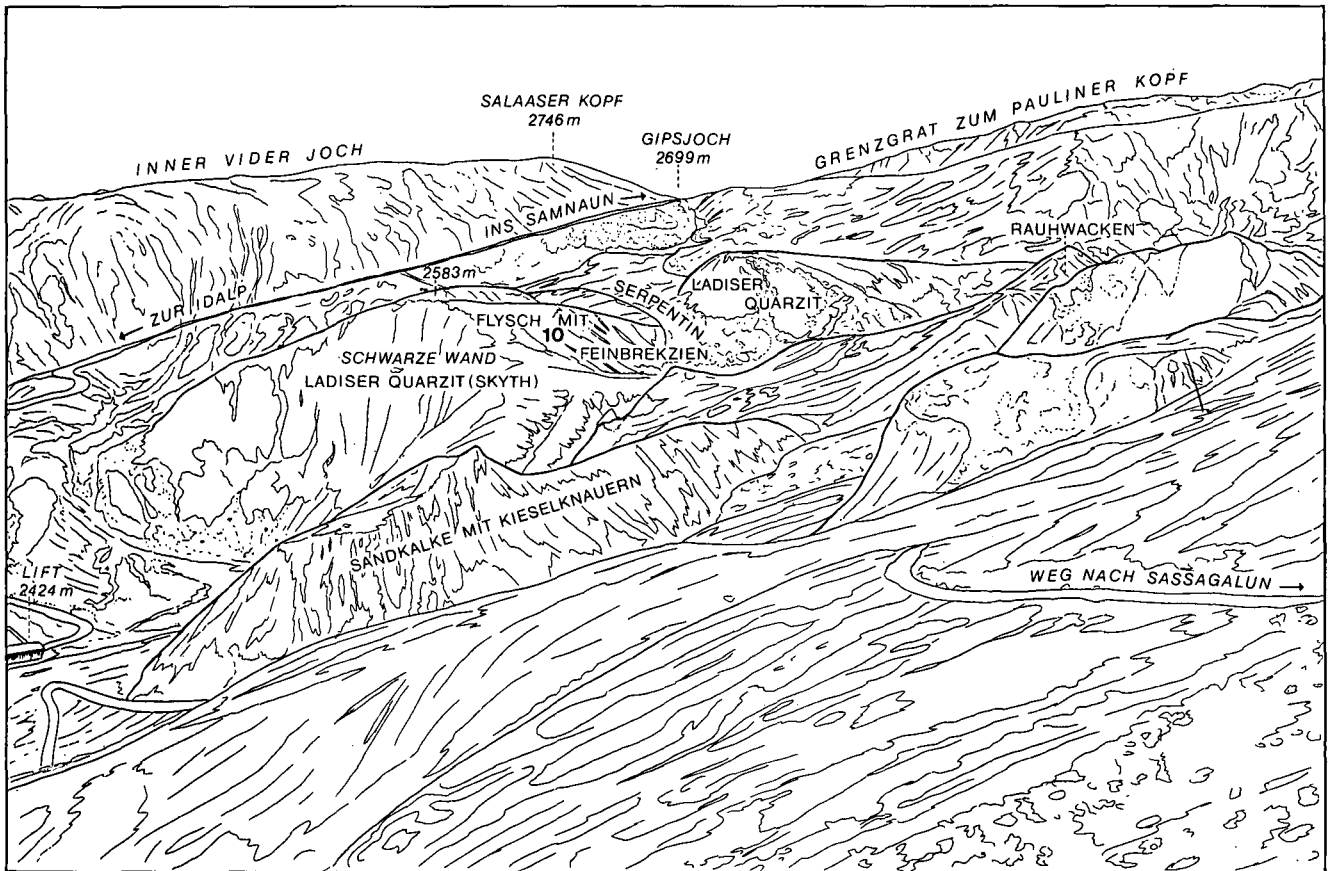


Abb. 4: Das Höllenkar mit der Wasserscheide zum Samnaun (Mikrofossilfundpunkt 10).

durch den Höllentalflysch vertreten, bzw. könnten auch einer paleozänen oder vorpaleozänen Erosion bzw. einer tektonischen Verschleppung zum Opfer gefallen sein?

Dasselbe gilt auch für die Alpe Trida im Samnaun sowie vermutlich auch für den ganzen weiter innabwärts nördlich des Inn gelegenen Fensteranteil!

5.8. Paleozän-Eozän-Flysche (hinteres Fimbertal) (Fundpunkte 14, 15; Abb. 5, Tafel 6)

J. RUDOLPH (1979; 1982) meldet Globorotalien des Paleozän-Untereozän (det. H. P. LUTERBACHER) aus braunroten Zwickelfüllungen zwischen Komponenten einer Brekzie. Meine Visitation dieses Fundpunktes, 1981, ergab keine weiteren Mikrofossilfunde (Fundpunkt 14).

Jedoch fand ich weiter nördlich auf 2640 m etwa 175 m WSW „Uf de Chöpf“ in Feinbrekzien von Flyschsequenzen zwei kleine Nummuliten- und zwei Discocyclinen sowie häufig Globigerinen und deutlich gekielte Globorotalien, die ein Alter nicht älter als Höheres Paleozän sicher stellen und wohl auch Mitteleozän ausschließen dürften (Fundpunkt 15).

Vor allem sei auf die extremen Kielbildungen bei Fig. 9 hingewiesen! Daß hier ein Hantkeninen-Schnitt vorliegt, möchte ich ausschließen (vgl. A. PAPP et al., 1970, Tafel 70).

Bemerkenswert ist auch ein einzelner Schnitt, den ich nur als cf. *Præglobotruncana* aus dem Cenoman-Turon deuten kann. Sonst fanden sich keine Umlagerungen aus der Kreide, vor allem keine Spur von Orbitoliniden und auch keine Calpionellenkalk-Bruchstücke, was die-

se Mikrofossil-Vergesellschaftung nicht nur von jenen des Höllentals zu unterscheiden scheint, sondern auch von solchen der unmittelbaren Umgebung; auch Echinodermereste sind weniger häufig.

Der ganze Bereich wurde von J. RUDOLPH als sandiger Flysch kartiert und läßt im Bereich des Fundpunktes keine auffälligen Olistolith-Einschlaltungen erkennen. Teilweise fallen 5–10–150 mm dicke, feinplattige Bänke auf, die wellig verbogen sind und bis 1,40 m weit frei aus den Tonmergel-Anteilen herausragen können.

Im nach Süden unauffällig unterlagernden Flysch sind vereinzelt bis 1 m dicke, z. T. brekziöse Grobsandsteine eingelagert, bzw. plattige Brekzien (Komponenten bis 5 cm), die sehr reich an grobflockigem Hellglimmer sind. Sie führen reichlich Echinodermereste sowie Orbitoliniden und Milioliden. Auf der Kante nach Norden absteigend stößt man auf 2610 m auf Tristel-artig blaue Kalke mit u. a. flachen, z. T. ventral konkaven Orbitolinen sowie Bryozoen und aufgearbeiteten Calpionellenkalken.

So muß man doch annehmen, daß dieser Flysch mit Nummuliten entweder transgressiv Kreideflysch aufliegt, oder daß in unauffälliger Weise tektonische oder olisthostromatische Platznahmen erfolgt sind. Jene andere Deutungsmöglichkeit, z. B. daß in den begleitenden Flyschen trotz Tertiäralter Tertiärfossilien fehlen bzw., daß ihre Schalen, weil sie nicht diagenetisch vorstabilisiert sind, wie jene umgelagerter Foraminiferen, der Metamorphose nicht (für ihre Identifizierung ausreichend) widerstanden, kann vor allem für die nach Süden unterlagernden Flysche nicht völlig ausgeschlossen werden!

5.9. Mikrofossilfunde in der Arosazone im Osträtikon (Tafel 6)

Verspalaflysch (loc. class.) nahe der Schwarzen Scharze zwischen Verspala (2244 m) und Schwarzhorn (2460 m) auf Tilisuna

Aus dem zuletzt von H. BURGER (1978) bearbeiteten Verspalaflysch, der durch seine massive Chromspinell-Spektren auffällt, möchte ich, um Vergleiche unter der Silvretta-Decke hindurch zu bewerkstelligen, jene von mir (Verh. Geol. B.-A., 1963, S. A 34 sowie 1964, S. 51) bekanntgemachten Mikrofossilien demonstrieren (Tafel 6). Das Material stammt aus einem Handstück.

Steilwandige Rotaliporen scheinen neben typischen *appenninica*-Formen dabei eine Einengung der Alterseinstufung auf Oberes Cenoman zunächst zu bekräftigen, jedoch habe ich auch Globotruncaniden gefunden, die Doppelkielansätze zeigen bzw. *Globotruncana helvetica* BOLLI nahestehen (vgl. A. PAPP et al., 1970, Tafel 49), sodaß ich nun für meine Proben, die aus seinen handgedensten Anteilen stammen (die ersten Aufschlüsse am Weg von der Schwarzen Scharze nach Tilisuna), Turon für wahrscheinlich halte und Cenoman für diesen Anteil schon ausschließen möchte. Besonders interessant sind neben wohl umgelagerten Rotaliporen, Orbitoliniden und Bruchstücken von Calpionellenkalk vor allem eine Komponente, die vollgepackt mit kleinen Globigerinen ist und wohl eine Umlagerung aus einem ?Oberapt (in Planktonfazies) belegt. Dies bekräftigt die Auffassung von H. BURGER über ein Einsetzen der Ablagerung des Verspalaflysches über den Alpbachschiefern mit olisthostromatisch eingelagerten kalkalpinen Schollen zur Zeit des tiefen Cenoman und läßt ein Alb-Alter für

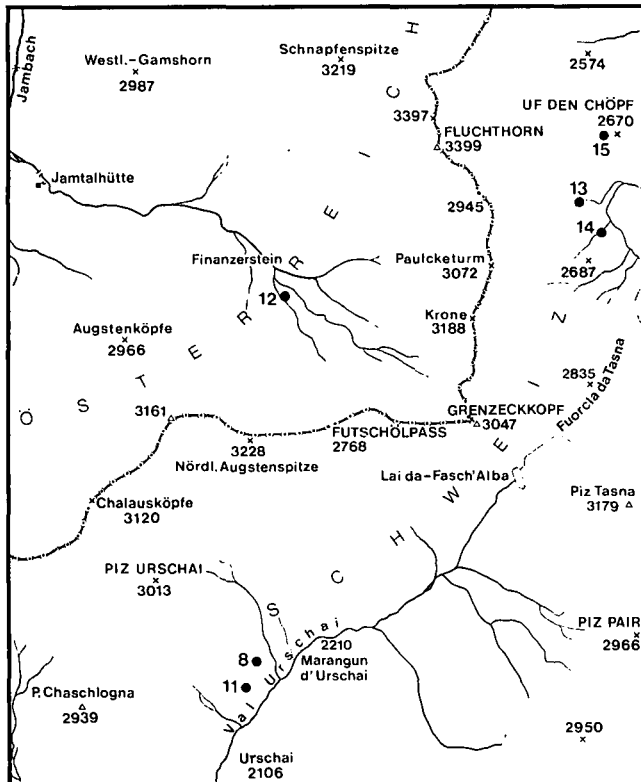


Abb. 5: Alte und neue Foraminiferenfundpunkte im Gebiet der Wasserscheide Val Tasna–Jamtal–Val Fenga (Fimbertal). 8: Mittlere Unterkreide in Tristelfazies; 11, 12, 13: Couches rouges der Oberkreide mit Globotruncanen; 14, 15: Paleozän–Eozän-Flysch mit Groß- und Planktonforaminiferen.

dieses Ereignis weniger wahrscheinlich erscheinen, da für den demonstrierten Globigerinenkalk einige Zeit für seine Verfestigung, seine Bereitstellung zur Abtragung (durch Tektonik?), seine Abtragung sowie den Transport und seine Sedimentation nötig gewesen sein dürfte.

Am ehesten kommen als Herkunftsgebiet dieses Gerölls, wenn wir im Bündner Alpensegment bleiben wollen, die Jungschichten der Ortler Decke in Frage. Von dort haben M. CARON et al. (1982) neben Jüngerem auch gleichartige Planktonassoziationen des Apt-Alb dokumentiert. Solche aus dieser Zeit fehlen ja meines Wissens in der hier unterliegenden Falknis-Sulzfluh-Decke, aber auch im Err-Bernina-Bereich. Ein solcher Sachverhalt könnte meinen Verdacht auf eine Einordnung des Ablagerungsraumes der Ortler Decke als nördlichen Anschluß vor das Bajuvarikum verstärken. Allerdings ist auch tiefes Kalkalpin als Herkunftsgebiet dieses Gerölls denkbar (vgl. H. HAGN, 1982, S. 129) und auch O. OTTE (1972, S. 77, 83 etc.).

Literatur

- ALLEMANN, F.: Geologie des Fürstentums Liechtenstein (südwestlicher Teil), unter besonderer Berücksichtigung des Flyschproblems. – Jb. Hist. Ver. Fürstent. Liechtenstein, **56**, 244 S., Schaan 1957.
- AMPFERER, O. & HAMMER, W.: Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee. – Jb. Geol. R.-A., **61**, 574–603, 683–688, 697–709, Wien 1911.
- AMPFERER, O. & HAMMER, W.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, Landeck (5145), 1:75 000. – Geol. B.-A., (mit Erläuterungen, 88 S.), Wien 1924.
- BURGER, H.: Arosa- und Madrisa-Zone im Gebiet zwischen dem Schollberg und der Verspala (Osträtikon). – Eclogae Geol. Helv., **71**, 255–266, Basel 1978.
- BURWICK, P.: Zur Geologie des linksseitigen Fimbertales, zwischen Heidelberger Scharte und Ritzenjoch. – Unveröff. Diplomarbeit Univ. Freiburg, 27 S., Freiburg i. Br. 1972.
- CADISCH, J.: Die Schichtreihe von Ardez im Unterengadiner Fenster. – Eclogae Geol. Helv., **25**, 17–22, Basel 1932.
- CADISCH, J.: Über den Flysch der Tasna-Decke (Unterengadin). – Eclogae Geol. Helv., **39**, 105–109, Basel 1946.
- CADISCH, J.: Prätigauer Halbfenster und Unterengadiner Fenster, ein Vergleich. – Eclogae Geol. Helv., **43**, 172–180, Basel 1950.
- CADISCH, J.: Geologie des Grenzgebietes zwischen West- und Ostalpen. – Verh. Geol. B.-A., **1961**, 115–124, Wien 1961.
- CADISCH, J., BEARTH, P. & SPAENHAUER, F.: Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25.000, Blatt 420 Ardez und Teile von Blatt 416 bis Groß Litzner. – Schweiz. Geol. Komm., (mit Erläuterungen, 51 S.), Bern 1941.
- CADISCH, J. et al.: Geologischer Atlas der Schweiz 1:25 000, Blatt 44 Scuol, Schuls-Tarasp. – Schweiz. Geol. Komm., (mit Erläuterungen, 68 S.), Bern 1968.
- CADISCH, J., WENK, E. & KELLERHALS, P.: Bericht über die Exkursion der Schweiz. Geol. Ges. ins Unterengadiner Fenster. – Eclogae Geol. Helv., **55**, 485–491, Basel 1962.
- CARON, M., DÖSEGGER, R., STEIGER, R. & TRÜMPY, R.: Das Alter der jüngsten Sedimente der Ortlerdecke (Oberostalpin) im Val Trupchun (Schweizer Nationalpark, Graubünden). – Eclogae Geol. Helv., **75**, 159–170, Basel 1982.
- DAURER, A.: Bericht 1976 über petrographische Untersuchungen an den Idalp-Ophioliten im Fimbartal auf den Blättern 170, Galtür und 171, Nauders. – Verh. Geol. B.-A., **1977**, A 143–144, Wien 1977.
- DAURER, A.: Short Notes on the Idalp-Ophiolites (Engadin Window, Tyrol, Austria). – Ofioliti, 101–105, Florenz 1980.
- FRISCH, W.: Geologische Studien im Unterengadiner Fenster. – Jahresbericht Hochschulforschungsschwerpunkt S 15: Die frühalpene Geschichte der Ostalpen, 163–173, Leoben 1982.
- GRUNER, U.: Die jurassischen Breccien der Falknis-Decke und altersäquivalente Einheiten in Graubünden. – Beitr. Geol. Karte d. Schweiz, N. F., **154**, 136 S., Bern 1981.
- HAGN, H.: Neue Beobachtungen in der Unterkreide der Nördlichen Kalkalpen. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. Hist. Geol., **22**, 117–132, München 1982.
- HALDIMANN, P.: Arosa- und Madrisa-Zone im Gebiet zwischen Klosters und Gafiental (GR). – Eclogae Geol. Helv., **68**, 301–310, Basel 1975.
- HAMMER, W.: Das Gebiet der Bündner Schiefer im tirolischen Oberinntal. – Jb. Geol. R.-A., **64**, 443–566, Wien 1914.
- HAMMER, W.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich. Nauders (5245), 1 : 75.000. – Geol. B.-A., (mit Erläuterungen, 62 S.) Wien 1923.
- HEISSEL, W., OBERHAUSER, R., REITHOFER, O. & SCHMIDEGG, O.: Geologische Karte des Rätikon 1 : 25.000. – Geol. B.-A., Wien 1965.
- HESSE, R.: Flysch-Gault und Falknis-Tasna-Gault (Unterkreide). – Geologica et Palaeontologica, **SB 2**, 55 S., Marburg 1973.
- KLÄY, L.: Geologie der Stammerspitze. Untersuchungen im Gebiete zwischen Val Sinestra, Val Fenga und Samnaun (Unterengadin). – Eclogae Geol. Helv., **50**, 323–467, Basel 1957.
- LORENZ, TH.: Geologische Studien im Grenzgebiete zwischen helvetischer und ostalpiner Fazies. II. Der Südliche Rhätikon. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg, **XII**, 34–62, Freiburg i. Br. 1902.
- MEDWENITSCH, W.: Beitrag zur Geologie des Unterengadiner Fensters (Tirol), im besonderen westlich des Inns von Prutz bis zum Pezidkamm. – Kober-Festschr. „Skizzen zum Antlitz der Erde“, 168–192, Wien (Hollinek) 1953.
- MEDWENITSCH, W.: Zur Geologie des Unterengadiner Fensters (österreichischer Anteil). – Eclogae Geol. Helv., **55**, 460–467, Basel 1962.
- OBERHAUSER, R.: Bericht über Aufnahmen auf Blatt Schruns (142). – Verh. Geol. B.-A., **1963**, A 34, Wien 1963.
- OBERHAUSER, R.: Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. – Jb. Geol. B.-A., **106**, 1–88, Wien 1963.
- OBERHAUSER, R.: Zur Frage des vollständigen Zuschubes des Tauernfensters während der Kreidezeit. – Verh. Geol. B.-A., **1964**, 47–52, Wien 1964.
- OBERHAUSER, R.: Zur Geologie der West-Ostalpen-Grenzzone in Vorarlberg und im Prättigau unter besonderer Berücksichtigung der tektonischen Lagebeziehungen. – Verh. Geol. B.-A., **1965**, Sdh. G, 184–190, Wien 1965.
- OBERHAUSER, R.: Beiträge zur Kenntnis der Tektonik und der Paläogeographie während der Oberkreide und dem Paläogen im Ostalpenraum. – Jb. Geol. B.-A., **111**, 115–145, Wien 1968.
- OBERHAUSER, R.: Stratigraphisch-Paläontologische Hinweise zum Ablauf tektonischer Ereignisse in den Ostalpen während der Kreidezeit. – Geol. Rdsch., **62**, 96–106, Stuttgart 1973.
- OBERHAUSER, R.: Bericht 1975 über paläontologisch-sedimentologische Aufnahmen im Engadiner Fenster (Fimbartal). – Verh. Geol. B.-A., **1976**, A 144–145, Wien 1976.
- OBERHAUSER, R.: Die postvariszische Entwicklung des Ostalpenraumes unter Berücksichtigung einiger für die Metallogene wichtige Umstände. – Verh. Geol. B.-A., **1978**, 43–53, Wien 1978.
- OBERHAUSER, R.: Das Unterengadiner Fenster. In: Der Geologische Aufbau Österreichs. – 291–299, Wien–New York (Springer) 1980.
- OTTE, O.: Schichtfolgen, Fazies und Gebirgsbau des Mesozoikums der Vorarlberger Kalkalpen südlich des Großen Walsertals (Österreich). – Diss., Freie Universität Berlin, FB. 24, 195 S., Berlin 1972.
- PAPP, A. et al.: Anleitung zur biostratigraphischen Auswertung von Gesteinsschliffen. – Jb. Geol. B.-A., **SB. 16**, 146 S., Wien 1970.
- PAULCKE, W.: Geologische Beobachtungen im Antirhätikon. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg, **XIV**, 257–298, Freiburg i. Br. 1904.
- PAULCKE, W.: Tertiär im Antirhätikon. – Zentralbl. f. Min. Geol. u. Paläont., **17**, 540–548, Stuttgart 1910.
- PAULCKE, W.: Beitrag zur Geologie des „Unterengadiner Fensters“. – Verh. d. naturw. Vereins, **23**, 33–48, Karlsruhe 1910.
- PFLUG, R. et al.: Bericht zur Kartierungsübung in der Umge-

- bung der Heidelberger Hütte (Unterengadiner Fenster). – Geol. Pal. Inst. Univ. Freiburg, 29 S., Freiburg i. Br. 1977.
- REITHOFER, O. & SCHMIDEGG, O.: Mit Beiträgen von OBERHAUSER, R.: Exkursion Rätikon. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 57, 225–242, Wien 1964.
- RICHTER, D.: Beiträge zur Geologie der Arosa-Zone zwischen Mittelbünden und dem Allgäu. – Neues Jb. Geol. Palaeont., Abh., 105, 285–372, Stuttgart 1957.
- RUDOLPH, J.: Geologische Untersuchungen im Obersten Fimbartal. – Unveröff. Diplomarbeit Univ. Freiburg, 33 S., Freiburg i. Br. 1979.
- RUDOLPH, J.: Tieferes Tertiär im oberen Fimbartal. – Neues Jb. Geol. Palaeont., MH, 1982, 181–183, Stuttgart 1982.
- SCHILLER, W.: Geologische Untersuchungen im östlichen Unterengadin I. u. II. Teil. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg, XIV, 107–180, und XVI, 108–163, Freiburg i. Br., 1904 und 1906.
- SCHUBERT, R.: Über das „Tertiär im Antirhätikon“. – Verh. Geol. R.-A., 1910, S. 328, Wien 1910.
- SEIDLITZ, W. v.: Geologische Untersuchungen im östlichen Rätikon. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg, XVI, 232–366, Freiburg i. Br. 1906.
- SPRINGHORN, R.: Geologische Untersuchungen im westl. Fimbartal zwischen Ritzenjoch und Gamsblais Spitz (Unterengadin/Paznaun). – Unveröff. Diplomarbeit Univ. Freiburg, 52 S., Freiburg i. Br. 1973.
- STAHEL, A.: Geologische Untersuchungen im nordöstlichen Rätikon. – Diss. Univ. Zürich, 82 S., Zürich 1926.
- STEINMANN, G.: Geologische Beobachtungen in den Alpen I u. II. – Ber. Naturf. Ges. Freiburg, IX, 245–263, X, 215–292 und XVI, 18–66, Freiburg i. Br., 1895, 1898 und 1906.
- THÖNI, M.: Der Einfluß der kretazischen Metamorphose im Westabschnitt der ostalpinen Einheit: Interpretation geochronologischer Daten. – Mitt. Ges. Geol. u. Bergbaustud. Österr., 28, 17–34, Wien 1982.
- THUM, I.: Neuere Daten zur Geologie des Unterengadiner Fensters. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 62, 55–77, Wien 1970.
- TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich. Bd. I: Die Zentralalpen. – 766 S., Wien (Deuticke) 1977.
- TOLLMANN, A.: Plattentektonische Fragen in den Ostalpen und der plattentektonische Mechanismus des mediterranen Orogens. – Mitt. Österr. Geol. Ges., 69, 291–351, Wien 1978.
- TORRICELLI, G.: Geologie der Piz Lad–Piz Ajüz-Gruppe (Unterengadin). – Jb. Natf. Ges. Graubünden, 85, 83 S., Chur 1956.
- TRÜMPY, R.: Paleotectonic evolution of the Central and Western Alps. – Bull. Geol. Soc. Amer., 71, 843–908, New York 1960.
- TRÜMPY, R.: Aperçu général sur la géologie des Grisons. – C. R. Somm. des Séances Soc. Geol. France, 1969, fasc. 9, 39 S., Paris 1970.
- TRÜMPY, R.: Zur Geologie des Unterengadins. – Erg. d. wiss. Untersuch. im Schweiz. Nationalpark, XII, 71–87, Chur 1972.
- TRÜMPY, R.: Penninic-austroalpine boundary in the Swiss Alps. – Am. J. Sci., 275 A, 209–238, New Haven 1975.
- TRÜMPY, R.: The Engadine Line: a sinistral wrench fault in the Central Alps. – Mem. Geol. Soc. China, 2, 1–12, Taipeh 1977.
- TRÜMPY, R. et al.: Geology of Switzerland. Part A: An Outline of the Geology of Switzerland. – 104 S., Basel–New York (Wepf) 1980.
- UCIK, F. H.: Bericht 1976 über Vergleichs- und Übersichtsbegehungen im Unterengadiner Fenster. – Verh. Geol. B.-A., 1977, A 124–127, Wien 1977.
- WALDE, D.: Geologische Untersuchungen auf der westlichen Seite des Fimbertales zwischen Fluchthorn und Heidelberger Scharte (Unterengadiner Fenster). – Unveröff. Diplomarbeit Univ. Freiburg, 32 S., Freiburg i. Br. 1973.
- WALDE, D. et al.: Zur Geologie in der Umgebung der Heidelberger Hütte (Ostsilvretta). – Deutscher Alpenverein, Sektion Heidelberg, 9 S., Heidelberg 1977.
- WUNDERLICH, H. G.: Ablauf und Altersverhältnis der Tektonik- und Metamorphose-Vorgänge in Bündner Schiefern Nordtessins und Graubündens. – Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. IIa, 115–151, Göttingen 1958.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 3. Jänner 1983.

Tafel 1

Fundpunkt 1 (Tithon-Berrias)

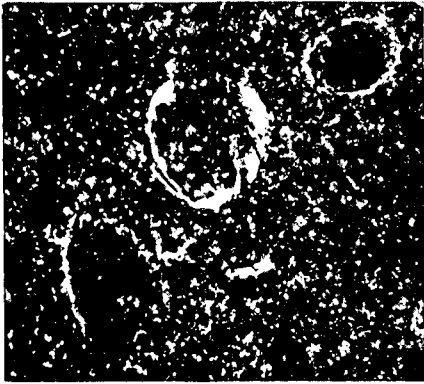
Flysch mit Tithongeröllern vom Visnitzkopfsüdgrat auf 2620 m, Halde nach Westen, Samnaun (Graubünden, Schweiz)

- Fig. 1,2: *Calpionella alpina* LORENZ
 Fig. 3: *Crassicollaria parvula* REMANE
 Fig. 4: *Crassicollaria* sp. (Fig. 1–4, $\approx \times 320$)
 Fig. 5: *Clypeina* sp. ($\approx \times 100$)
 Fig. 6: Typisches Schlibfbild der Tintinniden-Vergesellschaftung ($\approx \times 40$)

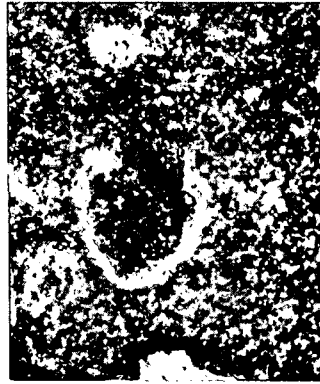
Fundpunkt 2 (Gault?)

Sturzblöcke eines Sandsteins vom Kanzelfelsen (2707 m) im Westgrat der Greitspitz, Fimbartal, Idalpe (Tirol, Österreich), aus einer kalkigen Komponente

- Fig. 7: *Calpionella alpina* LORENZ ($\approx \times 40$)



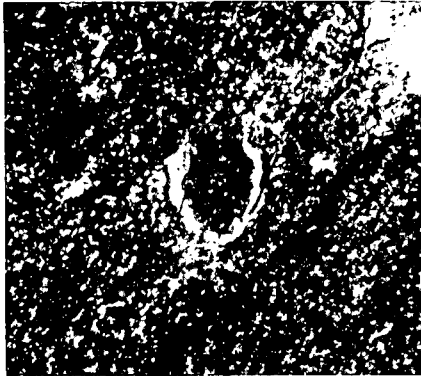
1



2



3



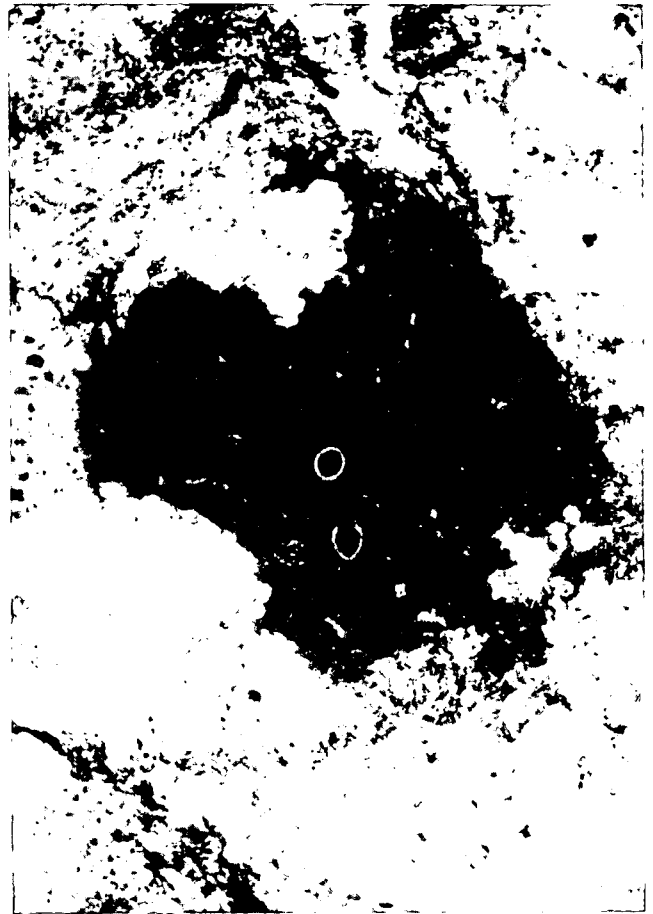
4



5



6



7

Tafel 2

Fundpunkt 3 (Barreme)

Tristelkalke im Kar ENE Flimspitze auf 2580 m, Samnaun (Graubünden, Schweiz)

- Fig. 2: *Choffatella* cf. *decipiens* SCHLUMBERGER (subachsial)
Fig. 3,5: *Palaeodictyoconus* sp., flachspiraler Typ (schräg)
Fig. 4: *Orbitolinopsis* sp. (subachsial)
Fig. 6: *Dictyoconus* cf. *reicheli* GUILLAUME (tangential)

Fundpunkt 4 (Mittlere Unterkreide)

Tristelkalkblöcke von der Flimschulter auf 2580 m über dem Bach nördlich des Weges vom Viderjoch zur Alpe Trida, Samnaun (Graubünden, Schweiz)

- Fig. 1: *Choffatella* cf. *decipiens* SCHLUMBERGER (aequatorial)

Fundpunkt 8 (Mittlere Unterkreide)

Fallstück von Feinbrekzien aus dem Osthang der Chaschlonga im hinteren Val Tasna (Graubünden, Schweiz)

- Fig. 7: *Trocholina* sp., korrodierte flachspirale Form (tangential)
Fig. 8: *Trocholina* sp., korrodierte hochspirale Form (tangential)
Fig. 9: cf. *Orbitolinopsis* (schräg)

Fundpunkt 11 (Campan)

Globotruncanenfundpunkt von J. CADISCH 1932 aus grauen Couches rouges im hinteren Val Tasna, ca. 1500 m nördlich der Einmündung des Urezzabaches, Unterengadin (Graubünden, Schweiz)

- Fig. 10,11: *Globotruncana* ex aff. *fornicata* PLUMMER (achsial)
Fig. 12,13: *Globotruncana* cf. *lapparenti* BROTZEN (subachsial)

Fundpunkt 12 (Turon-Santon)

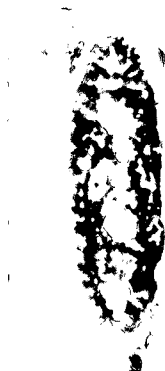
Im Futschölbach etwa 300 m südlich Finanzerstein auf 2520 m, Jamtal (Tirol, Österreich)

- Fig. 14: *Globotruncana* cf. *lapparenti bulloides* VOGLER (achsial)
Fig. 15,16: *Globotruncana* ex aff. *fornicata* PLUMMER (achsial)
Fig. 17,18: *Globotruncana* cf. *lapparenti* BROTZEN (subachsial)

(alle Fig. $\approx \times 40$)



1



2



3



4



5



6



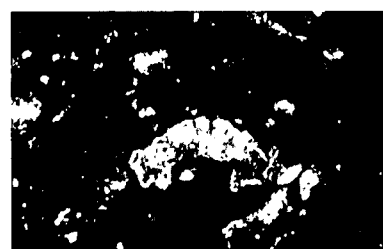
7



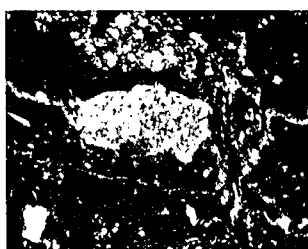
8



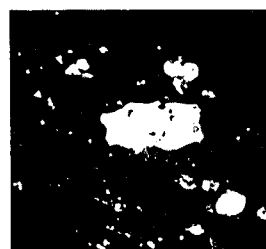
9



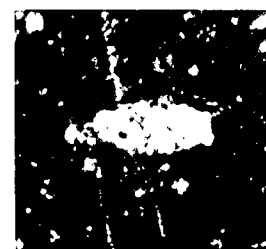
10



11



12



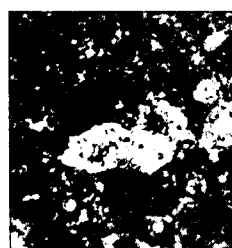
13



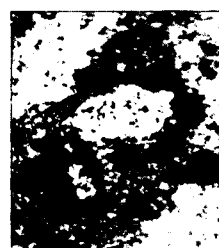
14



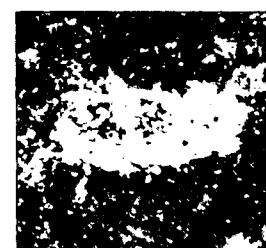
15



16



17



18

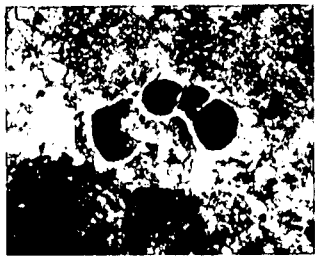
Tafel 3

Fundpunkt 9 (Höhere Oberkreide)

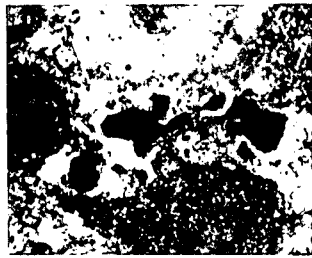
Höllentalflysch (loc. class.) im vorderen Höllental ca. 1500 m südlich der Bergstation Idalpe auf 2350 m, Fimbertal (Tirol, Österreich)

- Fig. 1, 2: *Praeglobotruncana* ex gr. *stephani* (GANDOLFI), (subachsial, achsial)
Fig. 3,7: *Globotruncana* indet. (subachsial, schräg)
Fig. 4: cf. *Planomalina* (achsial)
Fig. 5: *Praeglobotruncana* indet. (schräg)
Fig. 6: *Globigerina* ex gr. *cretacea* ORBIGNY (dorsal tangential)
Fig. 8: cf. *Gavelinella* (dorsal tangential)
Fig. 9: *Orbitolina* sp. (tangential)
Fig. 10,13: *Rotaliidae* indet., Abb. 13 mit Septalöffnungen (spiral tangential und ventral subaequatorial)
Fig. 11: cf. *Heterohelix* (subparallel)
Fig. 12: *Orbitolinidae* indet. (subachsial)
Fig. 14: cf. *Robulus* (subachsial)
Fig. 15: *Orbitolinidae* indet., in eine Komponente eingewachsen (subachsial)
Fig. 16: *Rotaliidae* indet. (schräg)
Fig. 17: cf. *Lithothamnium* (schräg)
Fig. 18: *Permodiscus* cf. *pragsoides* OBERHAUSER

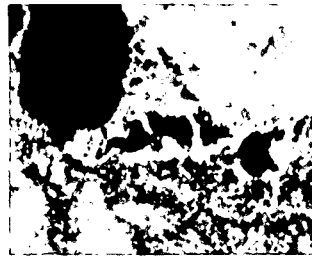
(alle Fig. $\approx \times 40$)



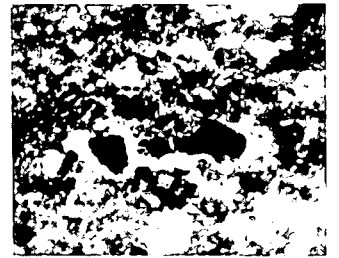
1



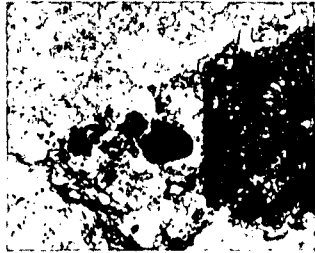
2



3



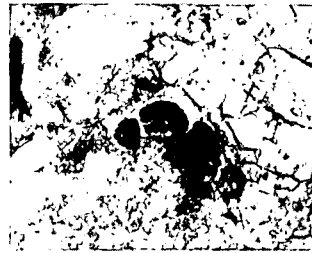
4



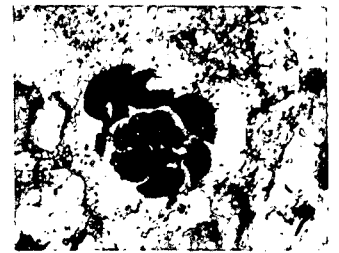
5



6



7



8



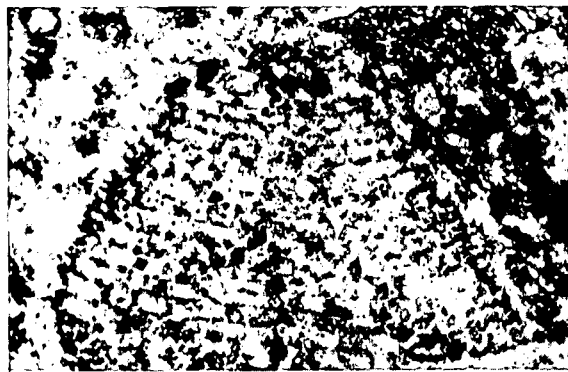
9



10



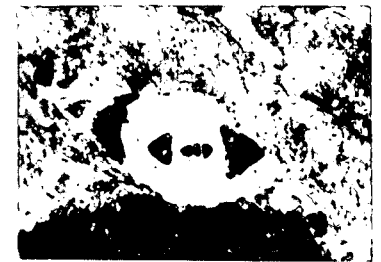
11



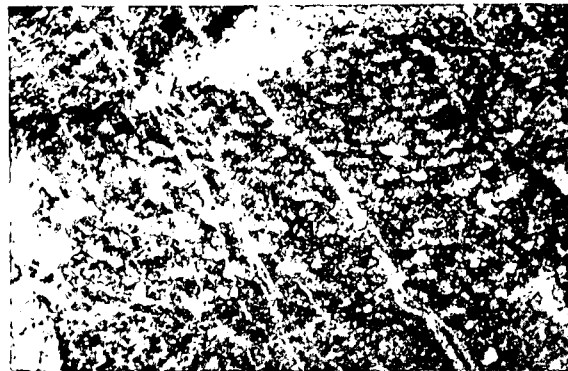
12



13



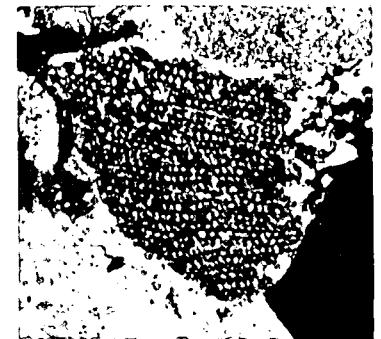
14



15



16



17



18

Tafel 4

Fundpunkt 9 (Höhere Oberkreide)

Höllentalflysch (loc. class.) im vorderen Höllental ca. 1500 m südlich der Bergstation Idalpe auf 2350 m, Fimbartal (Tirol, Österreich)

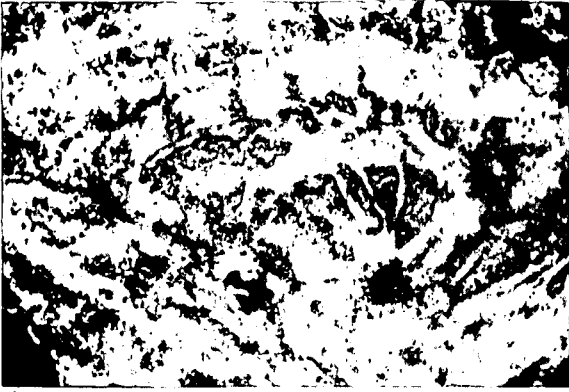
- Fig. 1: *Rotaliidae* indet., cf. *Siderolites* (schräg)
Fig. 2: cf. *Sulcoperculina*, mit \pm oscillierenden Innenumgängen (achsial)
Fig. 3,5: *Rotaliidae* indet., Abb. 3 mit geschlossenem Nabel (schräg)
Fig. 4: *Rotaliidae* indet. (randlich dorsoventral)

Fundpunkt 10 (Höhere Oberkreide)

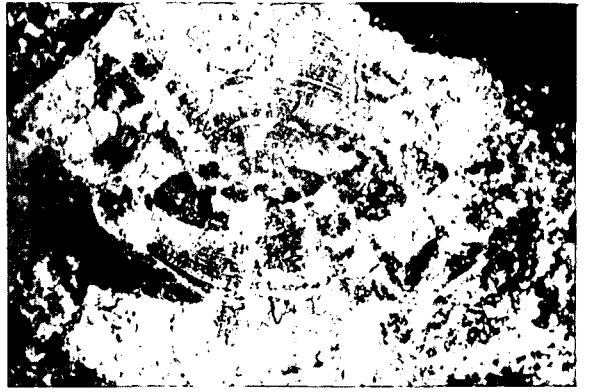
Feinbrekzien im Höllentalflysch im Höllenkar etwa 30 m hinter der Schwarzen Wand auf der Westseite des Grates auf 2560 m, Fimbartal, Idalpe (Tirol, Österreich)

- Fig. 6: *Globotruncana* ex gr. *lapparenti* BROTZEN (subachsial)
Fig. 7,9: *Praeglobotruncana* cf. *stephani* (GANDOLFI), (subachsial)
Fig. 8: *Globotruncana* cf. *lapparenti coronata* BOLLÉ
Fig. 10: *Globigerina* sp. (subachsial)
Fig. 11,14: *Rotaliidae* indet., cf. *Siderolites* (subachsial), dasselbe Exemplar, Fig. 11 $\approx \times 17$
Fig. 12,13: *Rotaliidae* indet. (subachsial)
Fig. 15: *Orbitolina* sp., großwüchsig (randlich subachsial)
Fig. 16: ?Bryozoenrest

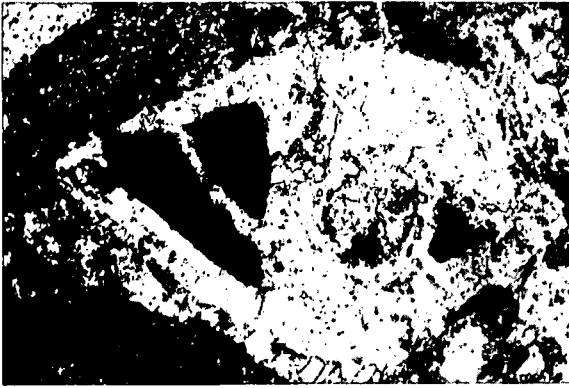
(alle Fig. außer Fig. 11 $\approx \times 40$)



1



2



3



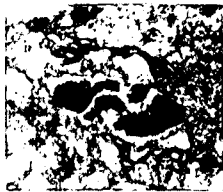
4



5



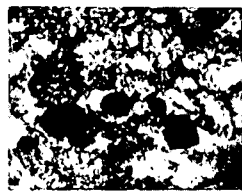
6



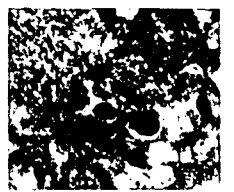
7



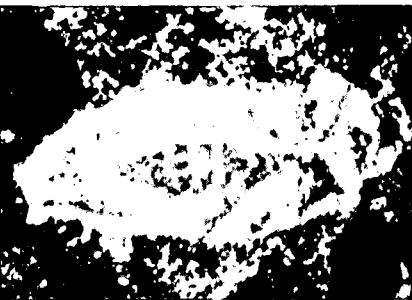
8



9



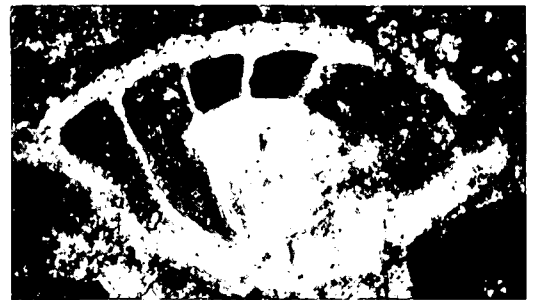
10



11



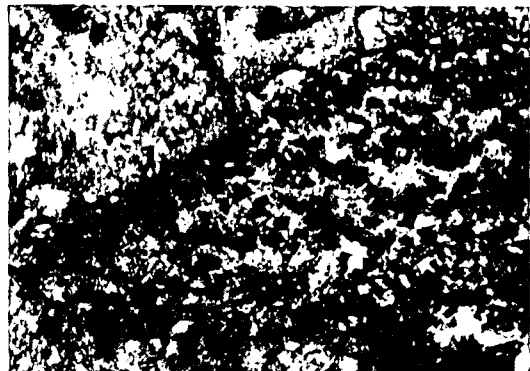
12



13



14



15



16

Tafel 5

Fundpunkt 15 (Höheres Paleozän-Untereozän)

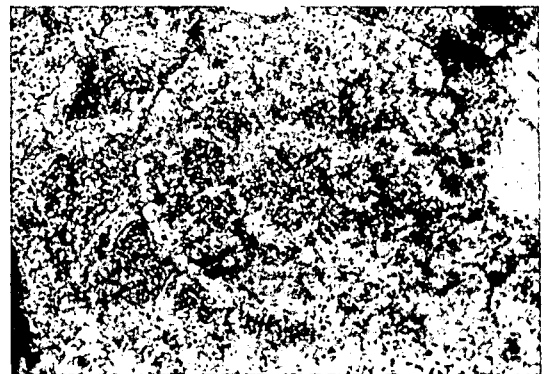
Feinbrekzien im sandigen Flysch ca. 175 m WSW „Uf de Chöpf“ östlich des Fluchthornes, Fimbetal (= Val Fenga), Unterengadin (Graubünden, Schweiz)

- Fig. 1: *Nummulites* sp. (subachsial)
Fig. 2: cf. *Nummulites* (aequatorial)
Fig. 3,4: *Discocyclina* cf. *seunesi* DOUVILLE (subaequatorial, subachsial)
Fig. 5: *Globorotalia* ex gr. *aequa* CUSHMAN & RENZ (subachsial)
Fig. 6,8,11,12,15: *Globigerina* ex gr. *primitiva* FINLAY (achsial, aequatorial etc.)
Fig. 7: *Globorotalia* sp. (achsial)
Fig. 9: *Globorotalia* ex gr. *velascoensis* (CUSHMAN), (subachsial)
Fig. 10: *Globigerina* sp. (achsial)
Fig. 13: *Globorotalia* cf. *formosa gracilis* BOLLI (schräg, ventral tangential)
Fig. 14: *Globigerina* sp., grobporig (achsial)
Fig. 16: cf. *Praeglobotruncana* (achsial)

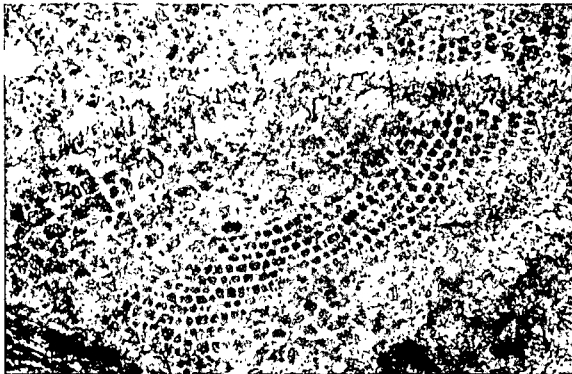
(alle Fig. $\approx \times 40$)



1



2



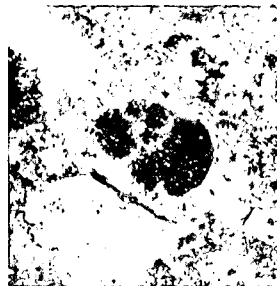
3



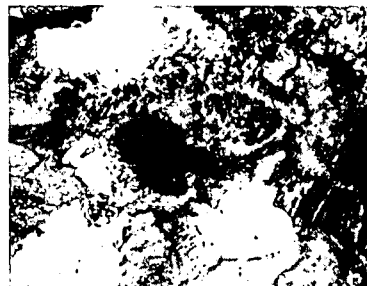
4



5



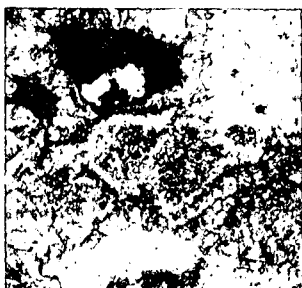
6



7



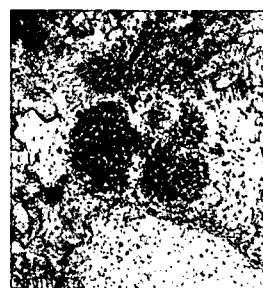
8



9



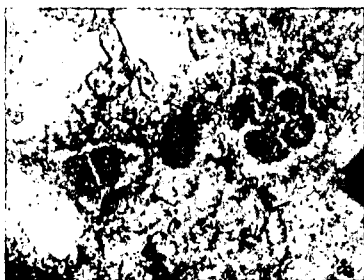
10



11



12



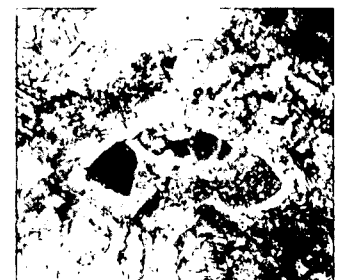
13



14



15



16

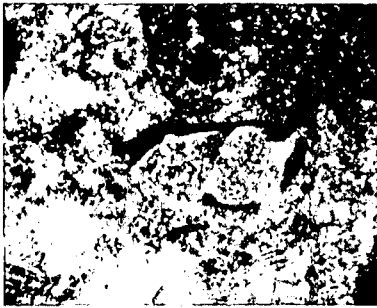
Tafel 6

Fundpunkt Verspala (Turon)

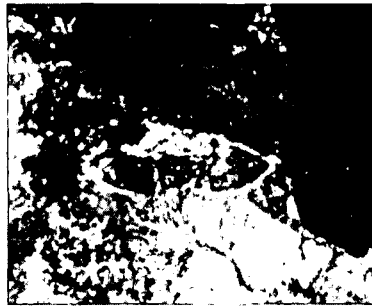
Verspalaflysch (loc. class.), erste Aufschlüsse am Weg von der Schwarzen Scharte zur Tilisuna Hütte, Osträtikon (Vorarlberg, Österreich)

- Fig. 1,6: *Rotalipora* ex gr. *appenninica* (RENZ), subachsial)
Fig. 2,3: *Marginotruncana* sp. (achsial)
Fig. 4,7: *Rotalipora* ex gr. *reicheli* MORNOD (subachsial)
Fig. 5: cf. *Rotalipora* (achsial)
Fig. 8: *Praeglobotruncana* ex gr. *praehelvetica* (TRUJILLO) (subachsial)
Fig. 9: *Rotaliidae* indet. (achsial)
Fig. 10: Seeigelstachel (transversal)
Fig. 11: cf. *Planularia* (subparallel)
Fig. 12: *Rotaliidae* indet. (schräg)
Fig. 13: *Orbitolina* sp. (subachsial)
Fig. 14: *Hedbergella* sp. sp. (viele Schnittlagen), in Komponente

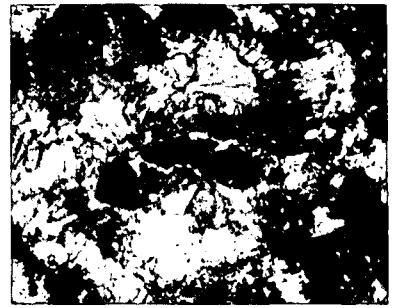
(alle Fig. $\approx \times 40$)



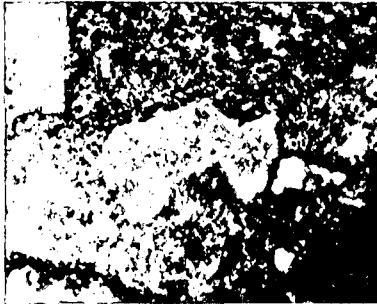
1



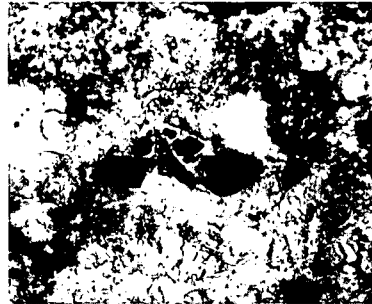
2



3



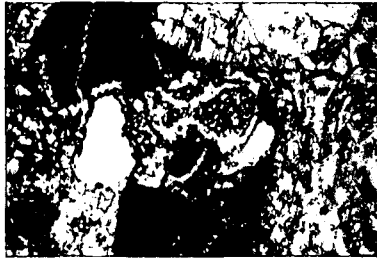
4



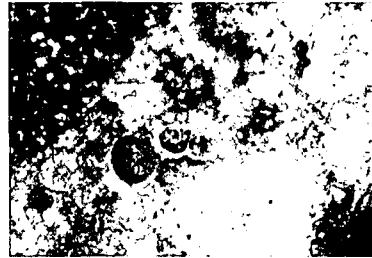
5



6



7



8



9



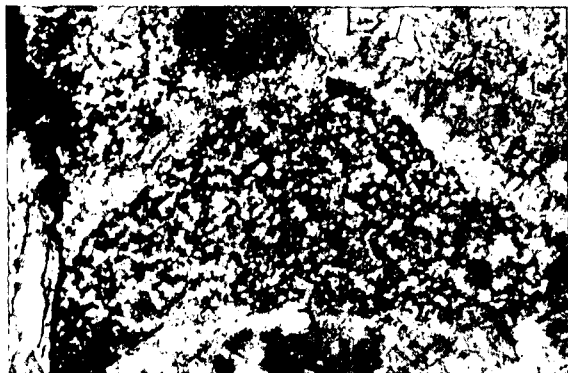
10



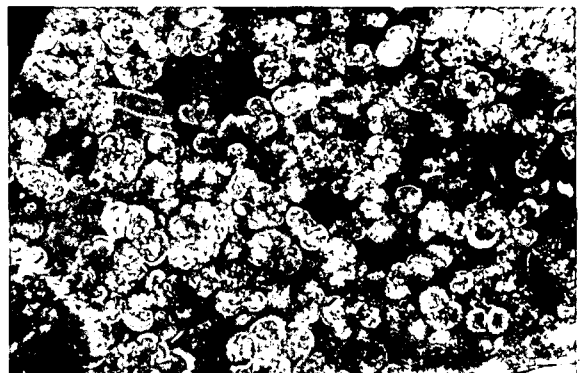
11



12



13



14

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [126](#)

Autor(en)/Author(s): Oberhauser Rudolf

Artikel/Article: [Mikrofossilfunde im Nordwestteil des Unterengadiner Fensters sowie im Verspalaflysch des Rätikon 71-93](#)