



CARNITZA FORMATION
– ein neuer Begriff für oberkarnische Beckenkalke
der südlichen Kalkalpen bei Raibl
(Cave del Predil, Italien).

7 Abb., Taf. 16–20

Henry M. Lieberman

Anschrift des Verfassers:
cand. phil. Henry M. Lieberman,
Institut für Paläontologie
der Universität Wien
Universitätsstraße 7/II
A-1010 Wien

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung – Summary – Riassunto	37
2. Vorwort	37
3. Die lithologischen Einheiten der Umgebung von Raibl	37
3.1 Schlern Formation	38
3.2 Cassianer Dolomit	39
3.3 Raibl Gruppe	39
3.31 Predil Formation	41
3.32 Rio del Lago Formation	42
3.33 Conzen Formation	43
3.34 Tor Formation	44
3.4 Dolomia principale Formation	45
4. Lithologische Beschreibung der Carnitza Formation	46
4.1 Definition	46
4.2 Derivatio nominis	46
4.3 Beschreibung der Typlokalität	46
4.4 Lithologie der Formation an der Typlokalität	49
5. Fauna der Carnitza Formation	49
6. Das Alter der Carnitza Formation und dessen Bedeutung für die stratigraphische Einstufung der Raibl Gruppe	51
7. Regionale Verbreitung	52
8. Literaturverzeichnis	53

1. Zusammenfassung

Dunkle, bituminöse Beckenkalke des Oberkarns der Südalpen bei Raibl (Cave del Predil, Nordostitalien), die man zuletzt als Teil einer Einheit von Seichtwasserablagerungen betrachtet hat, werden erstmalig als selbstständige Formation innerhalb der Raibl Gruppe (= Raibler Schichten s. l.) ausgeschieden und beschrieben. Im Zuge einer lithologischen Beschreibung der gesamten Raibl Gruppe erfolgt die Charakterisierung der neuen Einheit, eine erste Aufzählung der vorhandenen Fauna und einige Angaben über die regionale und stratigraphische Verbreitung.

Summary

Dark, bituminous Upper Carnian basinal limestones occurring near Raibl (Cave del Predil, northeastern Italy) are, for the first time, differentiated from the shallow-water Tor Formation and set up as an independent formation within the Raibl Group (locally abundant carnian sediments of the southern Alps). A detailed description of the new unit is included in a general lithological review of the Raibl Group, together with a preliminary faunal list; this is followed by a discussion of the regional occurrences of the unit and its stratigraphic range.

Riassunto

Calcarei scuri e bituminosi, depositati in un bacino e appartenenti al Carnico superiore delle Alpi Meridionali nei dintorni di Raibl (Cave del Predil, Italia nordest), rocce che fin'ora erano interpretate come parte di un complesso sedimentario formatosi in acqua poco profonda, vengono descritti qui, per la prima volta, come formazione separate entro il Gruppo di Raibl (= Strati di Raibl s. l.). Descrivendo l'interno Gruppo di Raibl litologicamente l'unità nuova viene caratterizzata in particolare, enumerandone la fauna locale e trattandone la questione dell'estensione regionale e della stratigrafia.

2. Vorwort und Danksagung

Diese Arbeit umfaßt die ersten Ergebnisse einer Neuuntersuchung der karnischen Ablagerungen von Raibl, welche später in ihrer Gesamtheit dargestellt werden soll. Es wird eine Trennung der von ALLASINAZ 1966 aufgestellten Einheit „Formation di Tor“ vorgenommen, wobei der hangende Anteil als eigene Formation aufgestellt wird. Ziel der Arbeit ist die endgültige Klärung des begrifflichen Umfanges der Raibl Gruppe (= Raibler Schichten s. l.).

Die vorliegende Arbeit ist Teil einer am Institut für Paläontologie der Universität Wien bei Prof. Dr. H. ZAPFE entstandenen Dissertation. Ihm und Dr. L. KRYSZYN, der mich im Gelände betreute, bin ich für die Themenstellung und mannigfaltige Hilfe zu Dank verpflichtet. Ebenso auch Frau Prof. Dr. E. KRISTAN-TOLLMANN, Dr. R. LEIN und Dr. W. PILLER (alle Wien) und Dr. G. TICHY (Salzburg) für Bestimmungen, Ratschläge und Diskussionen, sowie Dr. J. HOHENEGGER (Wien), für die Anfertigung von Stereoscan-Aufnahmen der Conodonten. Dank gilt auch meinem Kollegen E. OSTAPOWSKI für seine wertvolle Hilfe während der Aufnahme im Gelände.

Diese Arbeit wurde durch die Unterstützung des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt 828) ermöglicht.

3. Die lithostratigraphischen Einheiten der Umgebung von Raibl.

Die unmittelbare Umgebung von Raibl (Cave del Predil, Nordostitalien) ist eine der klassischen Lokalitäten der Trias der Südalpen. Raibl selbst befindet sich etwa 12 km S Tarvis, nahe der italienisch-jugoslawischen Grenze (Abb. 1), inmitten des W-E streichenden Zuges der Julischen Alpen, in dem eine permo-mesozoische Schichtfolge aufgeschlossen ist. Der Abschnitt um Raibl umfaßt daraus Sedimente der karnischen Stufe, bzw. die unmittelbar angrenzenden Anteile der ladinischen und norischen Stufen.

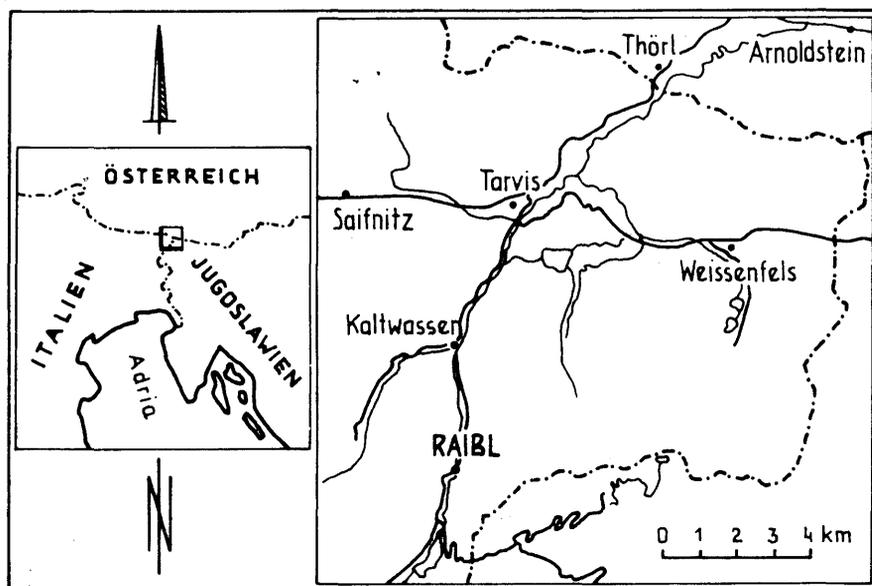


Abb. 1: Zur Lokalität von Raibl (Cave del Predil)

Folgende lithologische Einheiten werden in diesem Gebiet ausgeschieden:

3.1 Schlern Formation

Eine rezente Untersuchung der Pb-Zn Vererzungen in den östlichen Dolomiten (ASSERETO et al. 1977) hat einigermaßen Klarheit über die Stellung der mittel- und obertriadischen Dolomitmassen dieser Gegend gebracht. Damnach unterscheidet man zwischen dem ladinischen Schlerndolomit, der sich mit Buchensteiner und Wengener Schichten verzahnt, also einem sehr massig wirkenden Komplex, und dem unterkarnischen Cassianer Dolomit, der eine stärkere Bankung aufweist und sich mit den Cassianer Beckenablagerungen verzahnt.

In Raibl werden der Königsberg (Monte Re) und der Fünfspitz (Cinque Punte) von Schlerndolomit aufgebaut. Die Formation besteht aus weißen bis mittelgrauen Kalken und Dolomiten, deren extrem starke Rekristallisation eine Deutung primärer Strukturen fast unmöglich macht. Der Großteil der Einheit wirkt massiv, wenn auch an wenigen Stellen eine Bankung im m-Bereich erscheint, die schon von SUESS (1867, S. 565) erwähnt wird, die mit ca. 45° gegen S einfällt. Für den hangendsten Anteil charakteristisch ist der Bitumengehalt, der meist in Form von unregelmäßigen Hohlräumen (bis zu einer Größe von 5 cm) erscheint; der organische Kohlenstoff kann aber auch fein im Sediment verteilt vorkommen. Das oftmalige Auftreten in Calcitadern und Klüften könnte ein Hinweis auf sekundäres Einwandern (aus den überlagernden Raibler Schichten?) sein.

Die Schlern Formation unterlag einer starken tektonischen Beanspruchung, die besonders am Königsberg zur Geltung kommt und an der die Pb-Zn Vererzung gebunden ist. Diese aller Wahrscheinlichkeit nach synsedimentäre Tektonik spielt auch in der

Deutung der Entstehung der tieferen Raibler Formation eine Rolle.

Fossilien kommen nur selten vor und sind meist sehr schlecht erhalten; ASSERETO et al. (1968, S. 32) erwähnen den Fund von Kalkalgen sowie von Fragmenten von Gastropoden und Crinoiden, ohne nähere Angaben zu machen. Dieser schlechte Erhaltungszustand macht eine Alterseinstufung der Formation in diesem Gebiet schwierig. Indirekte Hinweise werden geliefert durch das Auftreten von *Aploceras avisianus* (MOJSISOVICS) und *Hungarites carinthiacus* (MOJSISOVICS) in den Knollenkalken der Buchenstein Formation im Liegenden des Schlerndolomites, sowie von *Trachyceras aon* (MÜNSTER) in hangenden Lagen der tiefsten Raibler Formation. Somit ist lediglich ein Hinweis auf ladinisches Alter gegeben.

3.2 Cassianer Dolomit

E Raibl, entlang des Kammes, der den Großen Schober (M. Sciober Grande) mit dem Raibler Törl (Portella) verbindet, ist die Schlern Formation durch ein etwa 150 m mächtiges Paket von gebanktem Dolomit überlagert. Es handelt sich um cm- bis dm-gebankte, hell grau-braune, weiß verwitternde Lagen, die im Dünnschliff dolomitisierten, pelmikritischen Habitus zeigen, in denen noch der primäre Biogenreichtum zu erkennen ist. Der Hauptanteil des Biogenmaterials besteht aus dünnchaligen Bivalven, selten mit einigen dickschaligeren, die eine eindeutige Dolomitisierung aufweisen. Erkennbare Fossilien hat der Cassianer Dolomit bis auf *Neomegalodon triquetra* (WULFEN) in der hangendsten Lage nicht geliefert.

ALLASINAZ 1966 und ASSERETO et al. 1968 haben diese Karbonatmassen als Teil einer der Raibler Formation (Conzen Formation; s. d.) betrachtet. Letztere wurde aber sicher in einem etwas tieferen Milieu abgelagert, und sind vom gebankten Dolomit eindeutig zu unterscheiden, wenn es auch aus Gründen der regen Tektonik in diesem Bereich kaum möglich ist, eine genaue Grenze zwischen beiden Einheiten zu ziehen.

Da der Cassianer Dolomit nur mehr von der Tor Formation (s. d.), also einer der hangenden Raibler Formationen, überlagert wird, ist die stratigraphische Reichweite hier in Raibl wesentlich größer als in den Dolomiten und dürfte das gesamte Jul 1 und einen Teil des Jul 2 (sensu KRYSTYN 1978) umfassen.

3.3 Raibl Gruppe (ASSERETO et al. 1968)

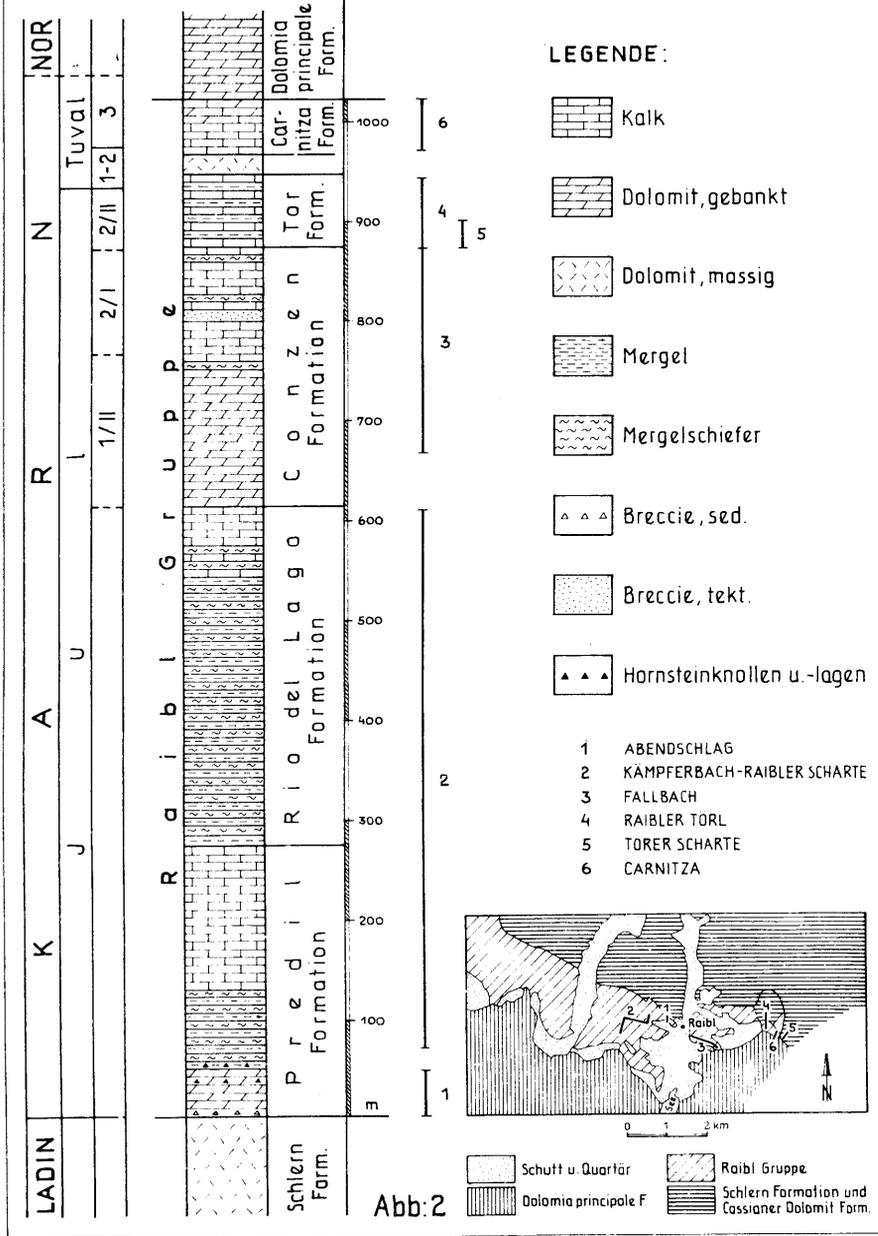
(= Raibler Schichten s. l.; Abb. 2)

Als Raibler Schichten definierte FOETTERLE (in HAUER 1855) sämtliche Ablagerungen im Hangenden der mitteltriadischen-unterkarnischen Plattformkalk- und -dolomite (Schlerndolomit, Esinokalk, Marmolatakalk, und deren Äquivalenten) und im Liegenden der als Dachsteinkalk und -dolomit bzw. Hauptdolomit bezeichneten Sedimente der Obertrias.

Die Raibl Gruppe besteht aus einem Komplex von Kalk, Dolomit, Mergel, Tonmergel, Sandstein und Evaporiten, der auf Grund verschiedener lithologischer Ausbildungen in eine Anzahl von Formationen aufgegliedert werden kann. Diese einzelnen Formationen sind nicht im gesamten Streichen der Raibl Gruppe in den Südalpen konstant ausgebildet, sondern lokal beschränkt. Dadurch unterscheiden sie sich grundlegend von den alters- und namensgleichen, aber lithologisch abweichenden „Nordalpinen Raibler Schichten“ (TOLLMANN 1976, S. 161 ff.), die in ihrer Ausbildung gewisse im ganzen nordalpinen Raum verfolgbare Kriterien besitzen, wie z. B. die Abfol-

IDEALTYPPROFIL DER RAIBL GRUPPE AN DER TYPLOKALITÄT RAIBL

von H. M. LIEBERMAN



ge von drei oder mehreren Schieferhorizonten mit Dolomitzwischenlagen. Die lithologischen Differenzen zwischen den „Nordalpinen Raibler Schichten“ und der Raibl Gruppe in ihrer Typlokalität sind in den Arbeiten von KRAUS (1969) und SCHULZ 1970 behandelt worden.

Im allgemeinen ist die Raibl Gruppe geringmächtig ausgebildet und schwankt zwischen 20 und 200 m (PISA 1974). An wenigen Stellen, wo lokale Becken ausgebildet waren, kann die Gesamtmächtigkeit bis über 1000 m betragen. Dieser Fall gilt für die Typlokalität der Raibl Gruppe in der Umgebung von Raibl. Eine etwa 6 km breite Zone, die von der Ostflanke des Seebachtales (= Tal von Raibl) bis ins Wolfsberger Tal (Valbruna) W Raibl reicht, umfaßt ein etwa 870 m mächtiges Paket, bestehend aus drei Formationen (Predil F., Rio del Lago F., und Conzen F.); über diesen Beckensedimenten bzw. dem östlichen und westlich daran angrenzenden Cassianer Dolomit ist eine höhere Formation (Tor Formation) abgelagert. Sie wird als Einheit aus dem offenen, seichten marinen Milieu gedeutet und löst die Phase der mitteltriadischen bis unterkarnischen Dolomitbildung im Raum Raibl endgültig ab. Mit dem mächtigen obertriadischen Dolomitkomplex (*Dolomia principale*; s.d.) der im Hangenden der Raibl Gruppe ausgebildet ist, verzahnt sich die höchste Formation der Gruppe, die aus oberkarnischen Beckenkalken besteht und zuletzt als Teil der Tor Formation betrachtet wurde (ASSERETO et al. 1968, S. 39 ff.). Das idealisierte Säulenprofil auf Abb. 2 gibt die jeweiligen Mächtigkeiten der einzelnen Formationen an ihren Typprofilen wieder.

Die Rangeinstufung der einzelnen Einheiten geschah auf Grund der Vorschläge der Internationalen Stratigraphischen Kommission (HEDBERG 1976). In diesem Sinne werden die sehr variabel ausgebildeten Gesteine der Raibler Schichten im Gebiet um Raibl schon von ALLASINAZ 1966 auf Grund von litho-, biostratigraphischen und faziellen Kriterien in vier Einheiten getrennt, die wegen ihrer Unterschiede als Grundeinheiten der Lithostratigraphie, nämlich Formationen, eingestuft werden. Damit steigt der Komplex mehrerer solcher Formationen, die als gemeinsame Eigenschaften das karnische Alter und die starke terrigene Beeinflussung haben, in den Rang einer Gruppe.

Auf Grund meiner Untersuchungen ist es möglich, die vierte Formation von ALLASINAZ zweizuteilen, wobei die neuzuschaffende Formation den Hangendanteil der bisherigen Formazione di Tor einnimmt. Über stratigraphischen Umfang, Lithologie und Fossilinhalt der neuen Formation siehe Kapitel 4 bis 6.

3.31 Predil Formation

Abgeänderter Begriff für „*Calcarea del Predil*“ (ALLASINAZ 1966 S. 624). In diesem Begriff sind die „fischführenden Schiefer von Raibl“ und der „Korallenkalk“ (SUESS 1867) vereinigt. Es lassen sich drei lithologische Einheiten (informale Members im Sinne von HEDBERG 1976) in dieser Formation ausscheiden:

- An der Basis ein bis zu 40 m mächtiges Paket von dünngebanktem Dolomit, der im Hangenden in Mergelschiefer übergeht. Nahe an Störungen, die als synsedimentär gedeutet werden (siehe 3.32), kommt an der Basis sedimentäre Breccie vor. Die Dolomitbänke weisen eine feine Laminierung im mm-Bereich auf; ihre Farbe schwankt von bräunlich-grau zu fast rosarot. Die obersten Lagen des Dolomites enthalten an einigen Stellen (z. B. im tieferen Kunzenbach) Bivalven (*Curionia curionii* (HAUER), *Schafhaeutlia mellingi* (HAUER)), Gastropoden (*Promathildia* sp.) und Kieselschwammnadeln. Charakteristisch für den Dolomit sind kleine Horn-

steinlagen und -knollen (bis zu 2 cm). Der Gehalt an SiO₂ kann in einzelnen Lagen bis zu 25 % ausmachen.

- Im Anschluß folgt eine Wechsellagerung von dunkelgrauen bis schwarzen Kalkmergeln und dünnplattigen Mergeln. In einigen spezifischen Horizonten der Schiefer kann es zu einer Anreicherung von fossilen Organismen kommen (Ammoniten, Crustaceen, Fischen, Pflanzen, selten Gastropoden oder Bivalven). Diese Horizonte sind ausschließlich im liegenden Teil der Mergelschiefer aufzufinden. Aus diesen Lagen stammen die W des Kaltwassertales im unteren Braschniggraben gefundenen Ammoniten, darunter der Leitammonit des tiefsten Jul, *Trachyceras aon* (MÜNSTER).
- Der hangende Anteil besteht aus dm-gebankten, dunklen Kalken und Mergelkalken. Diese Kalke sind sehr feinkörnig (mikritisch) und lassen nur selten primäre Strukturen im Dünnschliff erkennen. Nur in solchen Lagen, wo Kieselschwammnadeln in großer Anzahl vorhanden sind, lassen diese im Schliff eine ss-parallele Einregelung erkennen. Fossilien sind selten vorhanden, nur in zwei Horizonten kommen an Schichtoberflächen kleine Korallenstöcke (*Thecosmilia badiotica* VOLZ) vor.

Das charakteristische Merkmal aller drei Untereinheiten ist der sehr hohe Anteil an organischem Kohlenstoff. Meist ist das Bitumen im gesamten Sediment fein verteilt, was ihm seine typische, dunkle Färbung verleiht. Daneben tritt es, besonders im basalen Dolomit, in Form von Hohlräumausfüllungen (ähnlich wie im Schlern-dolomit) auf. Die deutliche Lamination in den dolomitischen Anteilen sowie das alleinige Vorkommen von Fossilien an den Schichtoberflächen läßt auf ein lebensfeindliches Milieu schließen (WILSON 1975 S. 26).

Die ermittelte Mächtigkeit der Predil Formation beträgt ca. 270 m, wobei Messungen durch das Vorkommen von großen Störungen erschwert wurden; die wahre Mächtigkeit kann größer sein.

Der von ALLASINAZ 1966 geprägte Name „Calcarea del Predil“ wurde umgeändert, da Formationsnamen nach den Nomenklaturvorschlägen der Internationalen Stratigraphischen Kommission nur geographische und keine lithologische oder biologische Begriffe beinhalten soll. Zudem ist in diesem Fall der Ausdruck „Kalk“ für die lithologische Beschreibung dieser Formation nicht zutreffend. Der geographische Name Predil wurde aus Prioritätsgründen beibehalten.

3.32 Rio del Lago Formation (Begriff von ALLASINAZ 1966 S.623).

Die Formation besteht aus einer fast 400 m mächtigen Wechsellagerung von Mergelkalken und sandig-tonigen, z. T. plattigen Mergeln, die im hangenden Teil einen geringeren terrigenen Anteil haben und kalkreicher sind. Dieser neue Begriff umfaßt die alten Einheiten der „tauben Schiefer“ und der sogenannten „Raibler Schichten s. s.“ (SUESS 1867). Die Schichten dieser Einheit unterscheiden sich von jenen der Predil Formation durch das plötzliche Ansteigen von Siliziklastika sowie durch das Fehlen von Bitumen.

Die sehr monotone Serie von Kalkmergel und Mergelschiefer ist äußerst fossilarm; was den ursprünglichen Namen „taube Schiefer“ erklärt. Der steigende Kalkgehalt im oberen Anteil der Formation ist mit zunehmendem Fossilinhalt gekoppelt; aus diesen Lagen, an der Raibler Scharte 1,8 km W Raibl aufgeschlossen, kommen jene Bivalven vor, die als klassische Raibler Fauna gelten: *Myophoria kefersteini* (MÜNSTER), *Sole-*

nomorpha galdius (LAUBE), *Filopecten filusus* (HAUER) *Pteria sturi* (BITTNER), *Cassianella grypheata* MÜNSTER, u. a. (ALLASINAZ 1966).

Benannt wurde die Formation nach dem Seebach (Rio del Lago), dem Abfluß des Raibler Sees S Raibl, der durch Raibl und Kaltwasser fließt.

In seiner Arbeit über Raibl verglich DIENER 1884 die Verhältnisse von Raibl mit jenen der Dolomiten und beschrieb die im Kunzengraben mäßig aufgeschlossene Grenze zwischen den Mergelschiefern und dem Schlerndolomit (den er Cassianer Dolomit nannte) als Verzahnung von Becken und Riff. Die Verzahnungsmerkmale, die DIENER angibt, konnten nicht wiedergefunden werden; es fehlen auch in den randlichen Bereichen der Rio del Lago Formation Spuren von Schutt und Detritus, die bei einer Verzahnung von Riff und Becken zu erwarten wären.

Es wurden Störungen festgestellt, die großteils im Schlerndolomit durchziehen und nur in den tiefsten Raibler Formationen zu verfolgen sind. Gleitfalten und sedimentäre Breccien findet man fast ausschließlich in unmittelbarer Nähe solcher Störungen; es wird daher der Schluß gezogen, daß es sich bei der Predil und der Rio del Lago Formation um Ablagerungen in ein durch synsedimentäre Tektonik entstandenes Becken handelt.

3.33 Conzen Formation

Abgeänderter Name für „Calcarea di Conzen“ (ALLASINAZ 1966 S. 623), der den alten Begriff *Megalodusdolomit* (SUESS 1867) ersetzte.

Die Einheit besteht aus stellenweise stark terrigen beeinflussten Kalken und Dolomiten. Sie ist die dritte und höchste der Formationen des Raibler Einbruchsbeckens, unterscheidet sich aber von den tieferen dadurch, daß sie wesentlich karbonatreicher ist und in seichterem Wasser abgelagert wurde. Sie verzahnt sich im E des Gebietes mit dem Cassianer Dolomit.

Im bearbeiteten Gebiet bildet die Conzen Formation den Zug vom oberen Kaltwasseraltal über jene Steilwand, die das Obere vom Unteren Loch (N Albelkopf) trennt, bis zum Nordende des Raibler Sees (Alter Ofen). E Raibl bildet sie die Steilwand des Fallbach-Wasserfalles und den Torer Albelkopf; außerdem noch die Südwand des Kunzengrabens. Am oberen Ende dieses Grabens findet der Übergang zum Cassianer Dolomit der Gräte (Linie Fünfspitz—Raibler Törl) statt.

Die Formation besteht aus cm- bis dm-gebankten, mittel- bis dunkelgrauen, mergeligen Kalken, die auch an einigen Stellen (z. B. im tieferen Fallbach) dolomitisiert sein können. In den tiefsten Lagen ist ein hoher Gehalt an Hornstein vorhanden, der in vielen Bänken cm-dicke Lagen bilden kann. Nach oben nimmt die Hornsteinführung rasch ab.

Als Gesteinsbestandteil müssen die vielen Exemplare von dickschaligen Bivalven (*Megalodonten*) gelten, deren rekristallisierte Schalen an den Schichtflächen herauswittern. Die *Megalodonten* sind meist einklappig, liegen regellos im Sediment und erreichen Größen bis zu 2 cm.

Im Profil des Fallbaches (SE Raibl) ist in der Abfolge ein über 120 m mächtiges Dolomitpaket aufgeschlossen, aus dem die Wand gebildet ist, über die der Fallbach stürzt. Dieser hellgraue, weißlich verwitternde, zuckerkörnige Dolomit hat keine Fossilien geliefert. Das Fehlen jeglicher sedimentärer Struktur läßt auf spätdiagenetische Dolomitisation schließen. Diese Dolomitabfolge wurde W des Raibler Tales nicht wiedergefunden.

Gegen das Hangende nimmt die Einheit an Fossilreichtum zu: es sind hier biogenreiche (Foraminiferen, Ostracoden, selten *Dasycladaceen*) Pel-Mikrite ausgebildet. In

zwei Horizonten, die im Fallbachprofil besonders gut aufgeschlossen sind, kommen Einschaltungen von Mergel- und Knollenkalken vor, in denen Megalodonten (zum Großteil *Neomegalodon carinthiacus* (HAUER)) als Steinkerne sehr häufig sind. Aus diesen Horizonten stammt ebenfalls eine ärmliche Ostracodenfauna mit *Leviella rudis* KRISTAN-TOLLMANN, *Leviella raibliana* (GÜMBEL) und *Kerocythere raibliana* (GÜMBEL). In der hangendsten Lage kommen vereinzelt bis zu 6 cm große Exemplare von *Neomegalodon triqueter* (WULFEN) vor.

ALLASINAZ 1966 und ASSERETO et al. 1968 haben die Karbonatmassen zwischen dem Großen Schober und der Tor Formation (Tor Schichten) ebenfalls als der Conzen Formation zugehörig betrachtet. In der Tat weisen diese Sedimente im Gegensatz zum massig wirkenden Dolomit der Fünfspitzen eine deutliche Bankung auf, was zur Trennung voneinander führen kann. Dennoch sind sie, trotz der Bankung, auf Grund des dolomitischen Habitus eher mit dem Dolomit der Plattformfazies (also Cassianer Dolomit) in Verbindung zu bringen, als mit den megalodontenführenden Kalken, die über der Rio del Lago Formation liegen. Eine genaue Grenze konnte nicht gezogen werden, da die Kalke und Dolomite steil abfallende Wände bilden, die eine Probenentnahme erschweren. Die Basis der Wand an der Südseite des Kunzenbachgrabens ist jedoch noch kalkig (jedoch mit höherem Mg-Gehalt, also dolomitischer, als im W von Raibl), so daß die Grenze etwas weiter östlich liegen muß (strichlierte Linie auf der Karte). Genaue Untersuchungen des Dolomites an der Gräte werden durch die extreme tektonische Beanspruchung erschwert.

Die an Hand von Teilprofilen ermittelte Mächtigkeit der Formation beträgt 280 m.

3.34 Tor Formation (sensu SUESS 1867; non ALLASINAZ 1966).

Durch die litho- und biofazielle Beständigkeit der hangendsten Lagen der Conzen Formation (Kalklagen mit *Neomegalodon triqueter* (WULFEN)) ist ein allgemeiner Niveaueausgleich im Raibler Becken anzunehmen. Es folgt über der Conzen Formation und dem Cassianer Dolomit eine im W-E Streichen in der Mächtigkeit konstante Einheit von tonigen und kalkigen Mergeln, deren Fauna auf ein seichtes, aber offenes Milieu hinweist. Während diese Einheit in den meisten Profilen nur eine spärliche Fauna aufweist, ist an einigen lokal begrenzten Stellen durch Zusammenschwemmung in etwa N-S gerichteten Kanälen (ermittelt durch die Einregelung von Cidarisstacheln), eine reiche Fauna aufzufinden (davon treten *L. montiscaprilis* und *C. sp.* bankbildend auf).

- Bivalven: *Myophoriopsis rosthorni* (BOUE), *Schafhaeutlia mellingi* (HAUER), *Costatoria inaequicostata* (KLIPSTEIN), „*Lopha*“ *montiscaprilis* (KLIPSTEIN), *Cornucardia* sp., *Pteria aspera* (PICHLER), *Entolium hallensis* (HAUER).
- Ostracoden: *Simeonella brotzenorum* SOHN, *Mockella muelleri* BUNZA & KOZUR, *Kerocythere raibliana* (GÜMBEL), *Reubenella avnimelecki* SOHN, *Kerocythere veghae* KOZUR, *Kerocythere reticulata* KRISTAN-TOLLMANN, *Leviella rudis* KRISTAN-TOLLMANN, *Renngartenella sanctaegrucis* KRISTAN-TOLLMANN.
- Gastropoden: „*Amauopsis*“ *sanctaegrucis* (LAUBE), *Cylindrobullina* cf. *scalaris* (MÜNSTER), *Promathildia bolina* (MÜNSTER), *Zygopleura* ex. gr. *hybrida* (MÜNSTER).

Autochthon dürfte die Bivalve *Entolium hallensis* (HAUER), weil sie in allen Profilen durch diese Formation, an mehreren Horizonten vorkommt, sein.

Trotz des Fehlens doppelklappiger Exemplare ist ein weiter Transport auszuschließen.

Solche Sammelpunkte mit reicher Fauna sind das Raibler Törl und die Torer Scharte (Sella di Tor). Sie werden als Priele innerhalb eines Wattmeerbereiches gedeutet. SUESS 1867 nannte diese Einheit Torer Schichten nach der Torer Scharte, obwohl das Profil, das er beschreibt, jenes vom Raibler Törl ist.

Die tonigen Lagen der Formation sind überwiegend im Liegenden zu finden; dieser Tongehalt gibt der Einheit den charakteristischen ockergelben Farbton. Zwischen den Tonmergeln sind Bivalvenschillbänke von einigen Zentimetern Mächtigkeit eingeschaltet. Die Komponenten sind stark verdickt und von einer tonigen Matrix umgeben. Gegen das Hangende zu wird das Sediment kalkiger und nimmt einen dunkleren Grauton an; der noch vorhandene Tongehalt ist an den gelblichen Verwitterungsflächen sichtbar.

Taf. 17 zeigt den Aufbau dieser Lagen. Fig. 1 zeigt ein Negativbild eines Dünnschliffes aus einer der tieferen Lagen mit dicht gepackten Komponenten (Bivalvenschalen und Cidarisstacheln, sowie eine starke Anreicherung von Foraminiferen), die mit einer dünnen, tonigen Haut überzogen sind. Im Gegensatz zu diesen Lagen, die als Packstone ausgebildet sind, stehen jene des höheren Anteiles (Taf. 17, Fig. 2), die eine Art Wechsellagerung aufweisen können: über dichtgepackte Kalkmergel folgt eine Lage aus Bivalvenschalen, die in den „Sammelkanälen“ bis zu 3 cm dick wird; an anderen Stellen wird so eine Schill-Lage kaum dicker als 0,5 cm.

Die hangendste Lage der Formation, bestehend aus schwarzem, schuppigem Mergel, ist im gesamten bearbeiteten Gebiet zu verfolgen und wird von obertriadischen Plattformablagerungen (*Dolomia principale*) überlagert.

In der lithostratigraphischen Reichweite entspricht diese Einheit der Definition von SUESS 1867. Zwischen dem Raibler Törl und der Torer Scharte zieht ein etwa 80 m mächtiger Zug von dunklen, bituminösen, gebankten Kalken, der von den vorhin beschriebenen Schichten durch einen 20 m dicken Dolomitspan getrennt wird. ALLASINAZ 1966 hat in der Definition der Formazione di Tor die Torer Schichten (sensu SUESS), den Dolomit und die dunklen Kalke als eine Einheit zusammengefaßt. Diese Auffassung übernahmen auch ASSERETO et al. 1968 während der Neuaufnahme des Blattes Tarvisio der geologischen Karte von Italien. Es hat sich aber gezeigt, daß dieser trennende Dolomit dem Obertriasdolomit (*Dolomia principale*) angehört, der im Süden dieses Gebietes stratigraphisch tiefer einsetzt, und sich gegen N mit den Beckenkalken verzahnt. Ebenfalls ist es auf Grund litho- und biofazieller Unterschiede nicht korrekt, die relativ biogenreichen Seichtwasserablagerungen und die biogenarmen, bituminösen Beckenkalke als eine einzige Einheit zu betrachten, zumal sich auch ein deutlicher Altersunterschied abzeichnet.

Es wird daher vorgeschlagen, diese Beckenablagerungen als selbstständige Formation innerhalb des Raibler Komplexes abzugliedern. Sie soll den Namen *C a r n i t z a* Formation erhalten, und wird im folgenden Kapitel näher beschrieben.

3.4 *Dolomia principale*

Diese Einheit besteht aus hellgrauen bis weißen Dolomiten, meist im dm-Bereich gebankt, stellenweise sekundär massig, die bisher keine Fossilien geliefert haben. Jene Proben, die vereinzelt im liegenden Bereich, nahe den höchsten Anteilen der Raibler Gruppe, aufgesammelt wurden, zeigen im Dünnschliff onkoidisch umkrustete Pellets und Intraklaste in einer mikritischen Matrix. Somit ist ein Hinweis auf ein ruhiges Ab-

lagerungsmilieu gegeben. Über große Distanzen im Streichen sind einige cm-dicke Lagen von grün-grauen Mergeln eingeschaltet, die aber ausschließlich in den liegendsten Bereichen der Einheit auffindbar sind. Diese Formation wird bis über 1000 m mächtig. Der Name *Dolomia principale*, als Synonym von Hauptdolomit, wäre abzuändern, da die Einheit faziell mehr dem Dachsteindolomit als dem Hauptdolomit entspricht.

Südlich des Gebietes von Raibl, wo karnische Beckensedimente im W-E Streichen bei Carnia entlang einer tektonischen Linie noch einmal vorkommen (GORTANI & DESIO 1927), sind diese wesentlich geringmächtiger als weiter nördlich, so daß angenommen werden kann, daß die Raibler Schichten im S gänzlich auskeilen, und daß mitteltriadischer Plattformkalk und -dolomit unmittelbar in obertriadischen übergeht. Die Untergrenze dieser *Dolomia principale* wurde bislang in Analogie zum Hauptdolomit der Nördlichen Kalkalpen ohne Beleg an die Grenze Karn/Nor gestellt. Durch die Verzahnung von *Dolomia principale* mit den Kalken der Carnitza Formation ist das Einsetzen von obertriadischen Plattformsedimenten im Gebiet von Raibl an der Grenze Tuval 1–2 nun gesichert; möglicherweise setzen sie im Süden noch tiefer ein.

4. Lithologische Beschreibung der Carnitza Formation

4.1 Definition

Bituminöse, terrigen wenig beeinflusste, dm-gebankte, glattgeschichtete, feinstkörnige Kalke (Pelmikrite) mit cm-dünnen Mergellagen; ärmliche, pelagisch dominierte Fauna. Hangendste Einheit der Raibl Gruppe an der Typlokalität.

4.2 Derivatio nominis

Carnitza (Ursic di Raibl, Vrsic) heißt die aus *Dolomia principale* aufgebaute Spitze an der italienisch-jugoslawischen Grenze, die die Typlokalität der neu aufgestellten Formation überlagert. Die Carnitza ist die östlichste der Lahnspitzen und befindet sich 2,3 km E von Raibl (Abb. 3).

4.3 Beschreibung der Typlokalität (Abb. 4)

Der Aufschluß erstreckt sich zwischen dem Raibler Törl und der Torer Scharte und ist von beiden Seiten der Grenze erreichbar. Koordinate basieren auf der Karte des Ist. Geografico Militare, Blatt 14 A III NE: UM 927440 ($46^{\circ}26'19''N$, $13^{\circ}36'05''E$ von Greenwich).

- a) Von Italien: Vom nördlichen Ortsende von Raibl führt ein Weg entlang des Rauschenbaches, um diesen bei etwa 1200 m Seehöhe zu verlassen und nach S zu schwenken. Bei 1250 m trifft dieser Weg jenen, der vom Fallbachgraben kommt, aber diese Wegkreuzung ist auf Grund der üppigen Vegetation in der Waldlichtung unauffindbar. Man muß daher nach E drehen, um im Wald den Weg wiederzufinden. Dieser ist nun ohne Schwierigkeiten verfolgbar, an der Ruine der Törl Alm (1448 m) vorbei bis zum Raibler Törl (1798 m). Von dort zieht er am Aufschluß der Carnitza Formation vorbei bis zur Torer Scharte.
- b) Von Jugoslawien: 2 km E des italienisch-jugoslawischen Grenzpostens am Predilpaß zweigt die Straße zur Mangarthütte nach NNE ab. Diese verläßt man nach 2 km, um nach links zur Mangartalm (1295 m) zu gelangen. Von der Alm nach N führt der Weg, zunächst durch Wald, danach durch Sumpfgelände, zur Torer Scharte (1736 m), unmittelbar E des Aufschlusses.

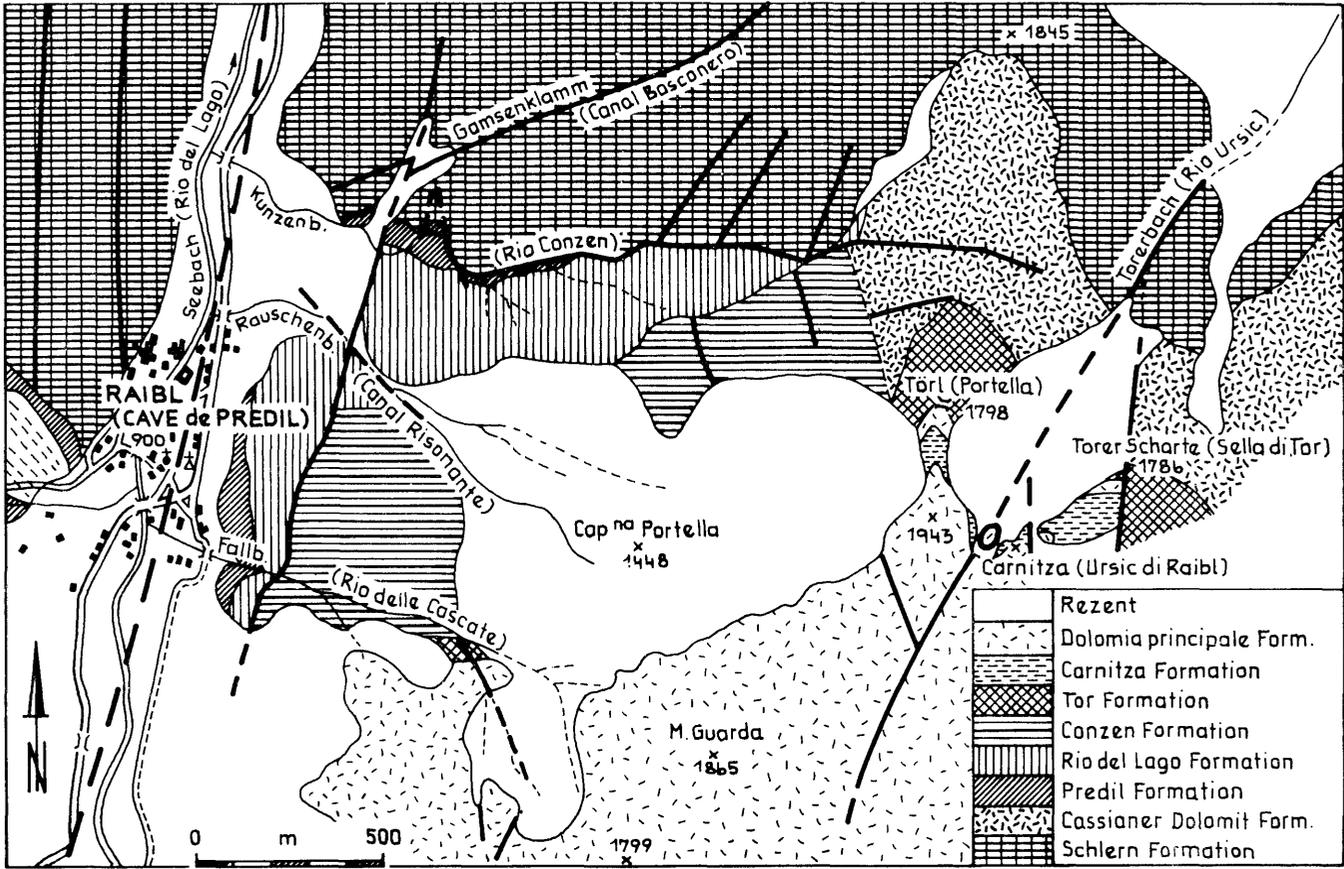


Abb. 3: Geologische Karte der Umgebung von Raibl.

Carnitza Formation

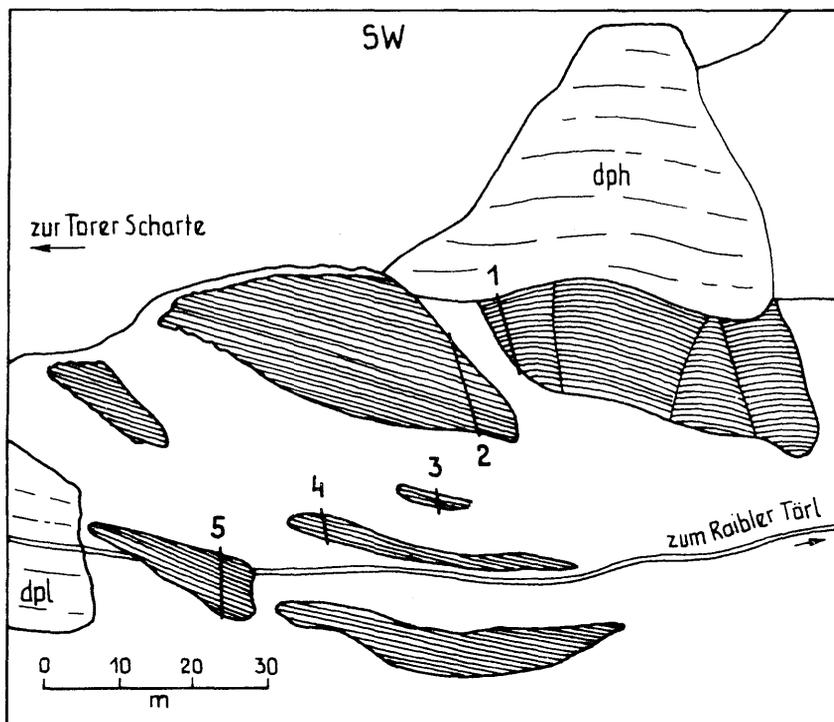


Abb. 4: Skizze der Typlokalität der Carnitza Formation mit Lagenangabe der einzelnen Teilprofile des Idealprofils sowie der liegenden (dpl) bzw. hangenden (dph) Dolomia principale.

Die Kette der Predil- und Lahnspitzen zieht sich vom Raibler See (S Raibl) nach NE bis zu ihrem höchsten Punkt (1943 m). Östlich davon erhebt sich als letzte Spitze die Carnitza mit 1914 m; hier ist die Kette durch eine mächtige, vertikale Versetzung gestört. Die so entstandene Vertiefung ist mit Schutt bedeckt, bis auf den höchsten Anteil, der als Art Gesteinsrippe die Carnitza und die Torer Scharte verbindet. Entlang dieser Rippe läuft die italienisch-jugoslawische Grenze. Die Rippe ist ihrerseits wiederum von einer N-S verlaufenden Störung unterbrochen. Zwischen dieser Störung im W, die die höchste Lahnspitze mit dem Raibler Törl verbindet (Abb. 5), sind die dunklen, gebankten Beckenkalke der Carnitza Formation aufgeschlossen.

Der Aufschluß gliedert sich in zwei Sektoren; der westliche Anteil, im Zug Lahnspitze–Raibler Törl, wäre als Typprofil günstiger, da er stratigraphisch über dem Typprofil der Tor Formation, nur von einer Dolomia principale Einschaltung getrennt, ausgebildet ist. Eine Aufnahme ist aber durch Störungen erschwert. Der Aufschluß im östlichen Sektor ist zwar ebenfalls gestört, es ist aber möglich, durch Aufnahme von Teilprofilen und die Korrelation von gewissen Leitbänken, ein Idealtypprofil zu erstellen. Die Beckenkalke sind beiderseits der Rippe Carnitza–Torer Scharte aufgeschlossen; die Aufnahme erfolgt aber am günstigsten an der Nordseite (Italien), wo auch die Grenzen zum Hangenden und Liegenden besser ersichtlich sind. Das Einfallen der Bänke ist flach ($20-29^\circ$), nach S-SW ($180-200^\circ$).

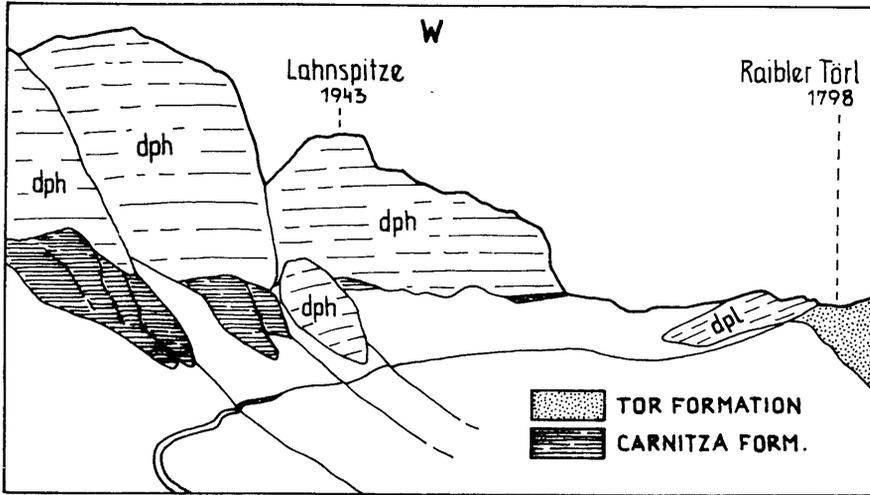


Abb. 5: Lahnspitze und Törl von der Torer Scharte gesehen.

4.4 Lithologie der Formation an der Typlokalität

Zwischen der dickbankigen, massig wirkenden *Dolomia principale* im Liegenden und im Hangenden ist ein etwa 80 m mächtiger Zug von gebanktem Kalk eingeschaltet. Zum Großteil handelt es sich um mittel- bis dunkelgraue, hellgrau verwitternde, biogenarme Pelmikrite (Taf. 18, Fig. 1), die in manchen Lagen teilweise rekristallisiert sind. Der Gehalt an organischem Kohlenstoff ist auffallend hoch und erreicht Werte bis zu 12 %. Die liegendsten 5 m des Profils, sowie die hangendsten Lagen, werden in der Farbe deutlich heller, der Bitumen-, aber auch der Fossilgehalt, ist noch geringer, und diese Schichten sind auch weitgehend dolomitisiert (Taf. 18, Fig. 2). Die Rekristallisation der liegendsten Lagen, sowie der liegenden Einschaltung von *Dolomia principale*, ist so weit fortgeschritten, daß primäre Strukturen gänzlich verlorengegangen sind.

Der Übergang von kalkigem zu dolomitischem Anteil erfolgt derart, daß der Mg-Anteil der Proben innerhalb weniger Profilmeter von 1 auf 17,5 % steigt (Abb. 6).

Mergelzwischenlagen sind selten, Hornstein konnte nur in einer Bank festgestellt werden.

Die Abgrenzung der Formation ist im Liegenden und im Hangenden leicht möglich: die *Dolomia principale* ist durch ihre Massigkeit mühelos im Gelände vom gebankten Kalk und Dolomit zu unterscheiden.

5. Fauna der Carnitza Formation

Die Bearbeitung der spärlichen Fauna ist noch im Gange; sie erweist sich auf Grund des schlechten Erhaltungszustandes als problematisch. Die Gesamtbetrachtung zeigt aber eindeutig pelagische Herkunft (Foraminiferen ausgeschlossen).

Makrofauna:

Brachiopoden: *Koninckina telleri* BITTNER h
Koninckina sp. h

Bivalven: Aufgefunden als Querschnitte in Dünnschliffen: dünnschalig, nicht näher bestimmbar, h

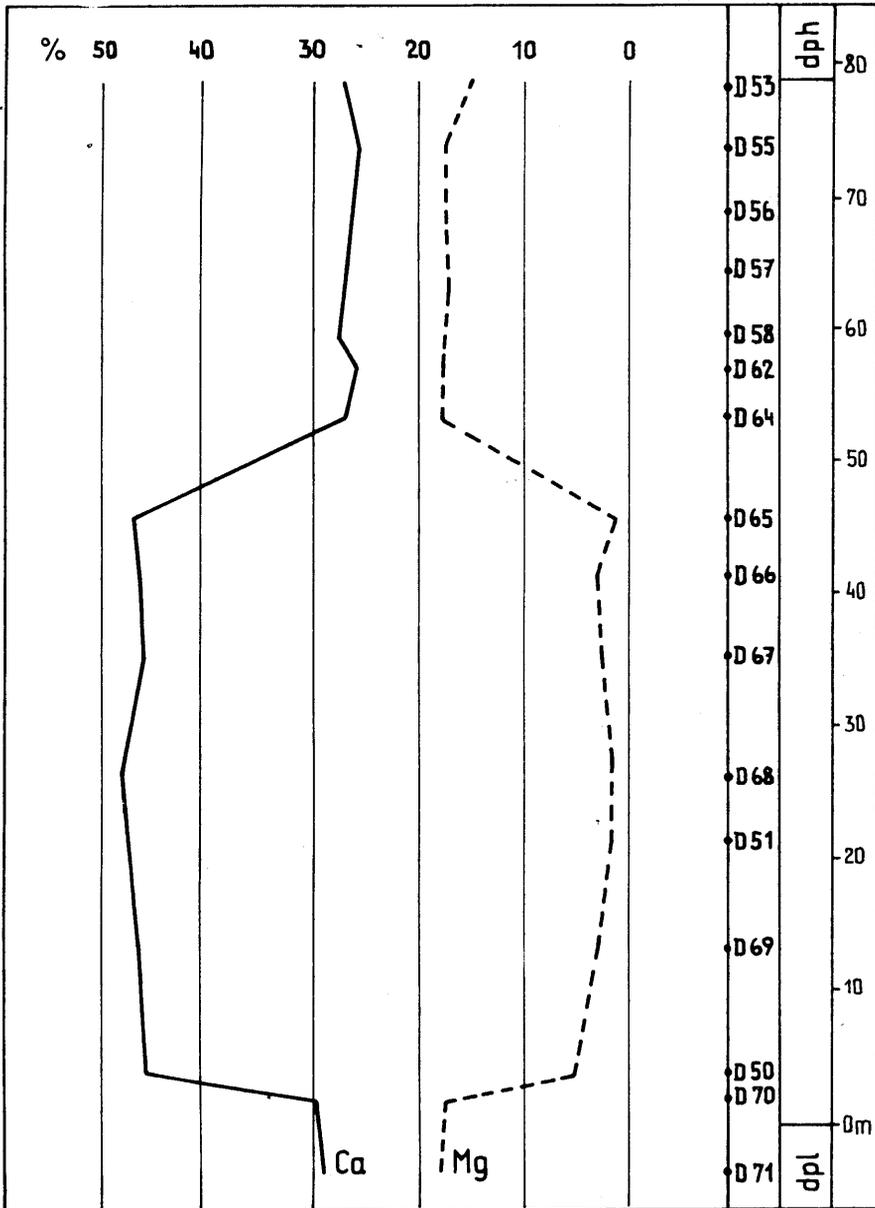


Abb. 6: Calzimetrische Werte der Proben aus dem Profil der Carnitza Formation. Man bemerke die starke Schwankung der Ca- und Mg-Werte, die die scharfe Abgrenzung zwischen kalkigen und dolomitischen Anteilen der Formation zeigt.

- Gastropoden: Als Querschnitte in Dünnschliffen: nicht weiter bestimmbar, s
 Cephalopoden: *Projuvavites* sp. ss (Probe D 67, Schutt)
Discophyllites sp. (Querschnitt in Schliff D 63) ss
 Echinodermen: Als Bruchflächen an frisch angeschlagenen Handstücken, stark rekristallisiert, s

Mikrofauna:

- Foraminiferen: *Agathamminoides gsollbergensis* ZANINETTI s
Glomospira sp.
Endothyra sp.
 ? *Ophthalmidium* sp.
 Conodonten: *Paragondolella polygnathiformis* (BUDUROV & STEFANOV) sh
Epigondolella nodosa (HAYASHI) sh

6. Das Alter der Carnitza Formation und dessen Bedeutung für die stratigraphische Einstufung der Raibl Gruppe

Das Auffinden von Plattform-Conodonten aus Essigsäure-Lösproben aus den Kalen der Formation ermöglicht die einigermaßen genaue Einstufung der Einheit ins oberste Karn.

Die Probe D 50 (siehe Profil Taf. 19) enthielt nur Exemplare von *Paragondolella polygnathiformis* (BUDUROV & STEFANOV) (Taf. 20, Fig. 1, 2), während die Proben D 68, D 67, D 63 und D 56 neben dieser Art auch noch *Epigondolella nodosa* (HAYASHI) (Taf. 20, Fig. 3, 4), führten. Nach der Conodontenstratigraphie der Obertrias im Hallstätter Kalk nach KRYSSTYN 1973 setzt *E. nodosa* an der Wende Tuval 2/3 ein; damit gehören die liegendsten 5 m des Profiles dem Tuval 2 an, der Hauptteil ist dem Tuval 3 zuzurechnen. Die Stufengrenze Karn/Nor fällt nicht mehr in diese Formation, sondern dürfte wahrscheinlich in den ersten Metern der hangenden Dolomia principale zu suchen sein.

Mit der Erkenntnis, daß im Karn terrigen beeinflusste Einschaltungen großteils am Nordrand der Südalpen vorkommen und daß südlich davon mitteltriadische Plattform-sedimente in obertriadische direkt übergehen (RAMPNOUX 1970), stellt sich die Frage, wann es zum Einsetzen des Dolomia principale kam. In Analogie zu den Nördlichen Kalkalpen wurde die Grenze Raibl Gruppe/Dolomia principale immer der Grenze Karn/Nor gleichgestellt, ohne daß hierfür stichhaltige Beweise geliefert werden konnten. Es zeigt sich nun, daß in den südlichen Teilen des Raibler Ablagerungsgebietes der Dolomia principale stratigraphisch tiefer einsetzt und sich mit den obersten Formationen der Raibl Gruppe verzahnt. Mit der Gewissheit, daß die tiefsten Lagen der Carnitza Formation im oberen Tuval 2 liegen, sind die ca. 20 m der liegenden Dolomia principale-Einschaltung auch in diese Zone zu stellen; somit kann von einem beginnenden Einsetzen von Obertriasdolomit ca. an der Wende Tuval 1/2 gesprochen werden. Es ist nicht auszuschließen, daß sich weiter im Süden der Obertriasdolomit auch mit tieferen Einheiten der Raibl Gruppe verzahnt, und so noch tiefer einsetzt.

Die Einstufung der Carnitza Formation spielt auch eine wesentliche Rolle bei der weiteren Untergliederung der Raibl Gruppe. Das bisherige Fehlen von diagnostischen Fossilien (Ammoniten, Conodonten) in den höheren Formationen der Gruppe (Conzen F., Tor F.) hat es verhindert, die genaue Grenze zwischen der julischen und der tuvalischen Unterstufe zu erfassen. In seiner Arbeit hat ALLASINAZ 1966 die

Grenze vom Jul zum Tuval an der Basis der Tor Formation gestellt, vermutlich auf Grund der klassischen Annahme, die Tor Formation mit ihrer Fauna müsse tuvalisch sein.

Nun sind zwei Funde von Ammoniten aus der Tor Formation bekannt: *Proarcestes gaytani* (KLIPSTEIN) wurde von STUR (1868, S. 94) unhorizontiert beschrieben; ebenfalls ist ein *Joannites* sp. aus etwas höheren Anteilen der Formation bekannt, der aber auch im Schutt gefunden wurde (mündliche Mitteilung von Dr. L. KRYSTYN). Da diese Formen als unterkarnisch gelten und bis heute nicht aus gesichertem Tuval beschrieben sind, ist man, trotz der Vorsicht, die bei Schutfunden geboten ist, gezwungen, die Tor Formation als noch julisch zu betrachten. Mit Ausnahme einer Bivalvenart (*Pteria aspera* (PICHLER)) werden alle Arten, die in der Obertrias vom Bakonywald vorkommen, zusammen mit gesicherten julischen Ammoniten beschrieben (LACZKO 1911). *P. aspera* kommt im hangendsten Fossilhorizont der Formation vor, in jener, aus der die ersten Conodonten aus dieser Einheit stammen: *Enantiognathus ziegleri* (DIEBEL), *Neohindeodella triasica* (MÜLLER), *Prioniodina* sp. und einige Exemplare von *Neospathodus* n. sp. Diese Fauna deutet auf post-julisches Alter hin (KOZUR 1971, S. 114 und 116). Da die Beckenkalke im Hangenden der Tor Formation obertuvalisch sind, verbleibt der hangendste Anteil der Einheit im Tuval, während der Rest, mit dem Großteil der altbekannten „Torer Fauna“ noch in das oberste Jul zu stellen ist.

7. Regionale Verbreitung

Außerhalb der unmittelbaren Raibler Umgebung werden noch zwei Vorkommen dieser oberkarnischen Beckenkalke beschrieben (als hangender Anteil der Formazione di Tor (nach ALLASINAZ) in ASSERETO et al. 1968 Fig. 8):

1. W von Raibl am oberen Ende des Wolfsberger Tales (Valbruna), am Fuße des Monte Nabois piccolo (Abb. 7)

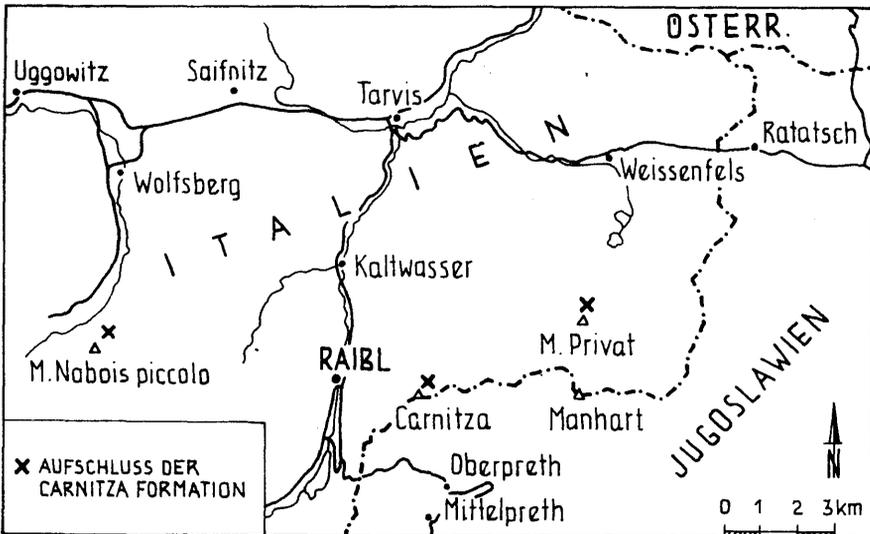


Abb. 7: Die weitere Umgebung von Raibl.

2. E von Raibl, S der Weissenfelder Seen (Laghi di Fusine), am Fuße des Monte Privat (Abb. 7).

Beide Aufschlüsse sind schwer erreichbar und lassen keine so genaue Profilaufnahme wie an der Carnitza zu; es handelt sich aber ohne Zweifel um die gleiche Formation, mit einer annähernd ähnlichen Mächtigkeit.

8. Literaturverzeichnis

- ALLASINAZ, A., 1966: La fauna a lamellibranchi dello Julico (Carnico medio). — Riv. ital. pal. strat., 72, 3, 609–752, Taf. 40–55, Milano.
- ASSERETO, R. et al., 1968: Note illustrative della carta geologica d'Italia, foglio 14 A: Tarvisio. — 70 S., 12 Abb., Roma (Servicio Geologico d'Italia).
- 1977: The Pb-Zn mineralization in the Triassic of the Dolomites — Geological history and genetic interpretation. — L'Industria Mineraria, 28, fasc. nov.-dic., 34 S., 23 Abb., Milano.
- DIENER, C., 1884: Ein Beitrag zur Geologie des Centralstockes der Julischen Alpen. — Jb. Geol. R.-A., 34, 4, 659–705, 2 Taf., Wien.
- GORTANI, M. & DESIO, A., 1927: Carta geologica delle Tre Venezia — Foglio 14: Pontebba. — „Sez. Geol. R. Magistrato alle Acque“, Padova.
- HAUER, F., 1855: Allgemeiner Bericht über die geologischen Arbeiten der Section IV im Sommer 1855. — Jb. Geol. R.-A., 6, 4, S. 745, Wien.
- HEDBERG, H., 1976: International Stratigraphic Guide. — 200 S., 14 Abb., New York (Wiley & Sons).
- KOZUR, H., 1971: Zur Verwertbarkeit von Conodonten, Ostracoden und ökologischer-fazielle Untersuchungen in der Trias. — Geol. sborn., Geologica Carpathica, 22, 1, 105–130, Taf. 1–6, Bratislava.
- KRAUS, O., 1969: Die Raibler Schichten des Drauzuges (Südliche Kalkalpen). Lithofazielle, sedimentpetrographische und paläogeographische Untersuchungen. — Jb. Geol. B.-A., 112, 81–152, mit 18 Abb. und 1 Taf., Wien.
- KRYSTYN, L., 1973: Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). — Verh. Geol. B.-A., 1973, 113–153, 7 Abb., Taf. 1–5, Wien.
- 1978: Eine neue Zonengliederung im alpin-mediterranen Unterkarn. — Schriftenr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., 4, 37–75, 15 Abb., 5 Taf., Wien (Springer) (in Druck).
- LACZKO, D., 1911: Die geologischen Verhältnisse von Veszprem und seiner weiteren Umgebung. — Resultate der wissenschaftl. Forsch. Balatonsee, I, 1. Tl., mit 205 S., 1 Profiltaf., 2 geol. Kt., 11 Abb., Budapest.
- PISA, G., 1974: Stratigraphische Tabelle der südalpinen Trias (nach Arbeiten von ASSERETO, BOSELLINI, CASATI, GAETANI, LEONARDI, NARDIN, PIA, PISA und ROSSI). — in: ZAPFE, H. (Hrsg.): Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias. — Schriftenr. Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss., 2, S. 159, Wien (Springer Verlag).
- RAMPNOUX, J.-P., 1970: Regards sur les Dinarides internes yougoslaves (Serbie — Montenegro oriental) — Stratigraphie, evolution, paleogeographique, magmatisme. — Bull. Soc. Geol. France, 12 (7), no. 6, 948–966, Paris.

- SCHULZ, O., 1970: Vergleichende petrographische Untersuchungen an karnischen Sedimenten der Julischen Alpen, Gailtaler Alpen und des Karwendels. – Verh. Geol. B.-A., 1970, 2, 165–229, 9 Abb., 1 Taf. als Beil., Wien.
- STUR, D., 1868: Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl und Kaltwasser. – Jb. Geol. R.-A., 18, 71–122, 2 Abb., 2 Taf., Wien.
- SUESS, E., 1867: Raibl. – in: SUESS, E. & MOJSISOVICS, E. v., 1867: Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen. – Jb. Geol. R.-A., 17, 554–574, 2 Taf., Wien.
- TOLLMANN, A., 1976: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. – 580 S., mit 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke).
- WILSON, J. L., 1975: Carbonate facies in geologic history. – 471 S., 183 Abb., 30 Taf., Heidelberg (Springer).

Tafel 16

Geologische Karte der Umgebung von Raibl (1:10.000) = Beilage

Tafel 17

Säulenprofil der Carnitza Formation.

Tafel 18

Negativabbildungen von Dünnschliffen aus Proben der Tor Formation:

Fig. 1: tiefere Lage (D 226)

Fig. 2: höhere Lage (D 32)

Tafel 19

Negativabbildungen von Dünnschliffen aus Proben der Carnitza Formation:

Fig. 1: dolomitische Lage (D 63)

Fig. 2: kalkige Lage (D 65)

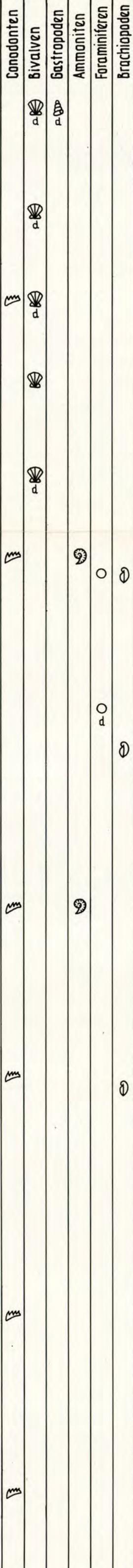
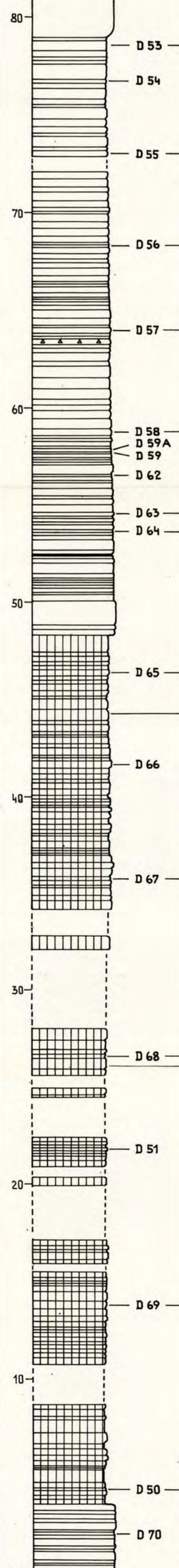
Tafel 20

Conodonten der Carnitza Formation:

Fig. 1: *Paragondolella polygnathiformis* (BUDUROV & STEFANOV)

Fig. 2: *Epigondolella nodosa* (HAYASHI)

K A R N NOR
 T U V A L 2
 2



Tafel 17

TYP PROFIL DER CARNITZA FORMATION

Aufgenommen im Sommer 1976
 von
 H.M. LIEBERMAN

- Kalk
 - Hornstein
 - Dolomit
 - Mergelkalk
- d im Dünnschliff



Fig. 2

hangend → liegend

1mm

Fig. 1

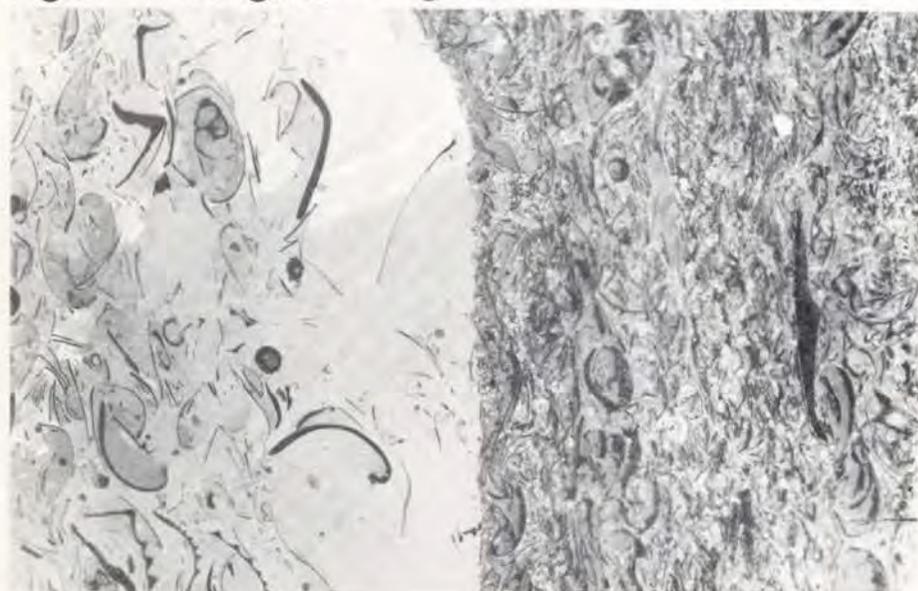




Fig.2

0 1 2 3 4 5mm

Fig.1



TAFEL 20

Fig: 1a



Fig: 1b

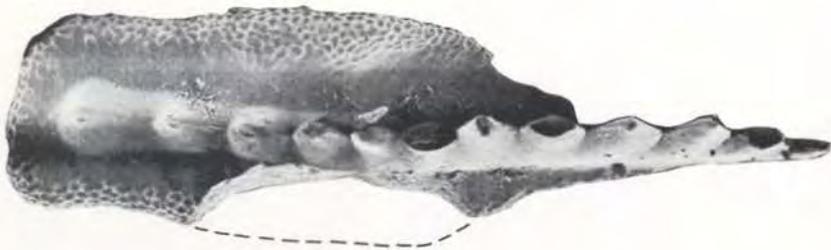


Fig: 2a



Fig: 2b



100 μ

TAF. 20