

Mikroflora aus dem Langobard und Cordevol  
der Nördlichen Kalkalpen und das Problem des  
Beginns der Keupersedimentation im Germanischen Raum

von H. Mostler und B. W. Scheuring<sup>+</sup>)

Zusammenfassung

Der Hangenteil der Reiflinger Kalke wurde in Großreifling (Steiermark) und Göstling (Niederösterreich) erstmals mikro-paläontologisch und mikrofaziell, unter besonderer Berücksichtigung der Langobard/Cordevol-Grenze, bearbeitet.

Hauptziel vorliegender Studie war es, ein gut fundiertes stratigraphisches Gerüst für die in den Profilen (beider oben genannten Lokalitäten) gefundenen Mikroflora zu erarbeiten. Hierzu wurden im Profil Großreifling 25 Proben für eine mikrofazielle und mikrofaunistische Untersuchung entnommen; für die Pollenuntersuchung fielen 11 Proben zur Bearbeitung an. Die Mikrofauna, bestehend aus 11 Tiergruppen (Radiolarien, Foraminiferen, Poriferen, Roveacriniden, Echiniden, Ophiuren, Holothurien, Ostracoden, Conodonten, Fische und Mikroproblematica) erlaubte, vor allem auf Grund der Holothuriensklerite und Conodonten, eine sehr gute stratigraphische Einstufung, die außerdem noch an Hand der angefallenen Megafauna kontrolliert werden konnte.

Die 31 in den beiden Profilen von Göstling aufgesammelten Proben erbrachten zwar nicht die stratigraphisch erhofften Ergebnisse, was vor allem auf das Fehlen wichtiger Leitformen zurückzuführen ist, genügten allerdings, um die mikroflora-führenden Proben einzustufen.

---

<sup>+</sup>) Anschriften der Verfasser: Univ.-Prof. Dr. Helfried Mostler, Institut für Geologie und Paläontologie, Universitätsstr. 4, A-6020 Innsbruck, Austria; Dr. Bernhard Scheuring, Botanisches Institut der Universität, Schönbeinstr. 6, CH-4056 Basel, Schweiz

Die Mikroflora aus dem Oberen Langobard der Reifflinger Kalke (*Daonella lommeli*; *mungoensis* Assemblage-Zone) enthält nebst *Ovalipollis* und anderen typischen Keuperformen auch *Circum-polles* der Gattungen *Duplicisporites* und *Paracirculina*, sowie *Camerosporites pseudoverrucatus*.

Eine derartige Assoziation konnte in der Germanischen Trias der Nordwestschweiz nicht vor der Mitte des Abschnittes C des Gipskeupers (SCHEURING 1970: Abb. 5) nachgewiesen werden, was bedeutet, daß mindestens das Liegende im dortigen Profil (die Lettenkohle und der basale Gipskeuper) während des Langobards abgelagert worden ist.

Der palynostratigraphisch nachweisbar heterochrone Charakter der Lettenkohle läßt den Schluß zu, daß die Keupersedimentation im N und NE des Germanischen Beckens während des Oberen Ladins zu einem früheren Zeitpunkt als in der Nordwestschweiz einsetzte.

Cordevolische Proben aus den Göstlinger und Reifflinger Kalken (mit Hilfe von Conodonten und Holothurienskleriten belegt) enthalten eine korrodierte, praktisch unbestimmbare Mikroflora, in der einzig *Ovalipollis* und runde, alete Formen mit mehreren Exinenverdünnungen erwähnenswert scheinen.

### Summary

The micropalaeontology and microfacies of the uppermost part of the Reifflinger Kalke at Großreifling (Steiermark) and Göstling (Niederösterreich) have been studied under special consideration of the Langobardian-Cordevolian boundary.

It was the aim of this study to ascertain the stratigraphical age of some microfloras found at both localities. At Großreifling the microfacies and the microfauna of 25 samples have been investigated. The microfauna consists of eleven groups of forms (*Radiolaria*, *Foraminifera*, *Porifera*, *Roveacrinida*, *Echinida*, *Ophiuroidea*, *Holothurioidea*, *Ostracoda*, *Conodontophorida*, *Pisces* and *Microproblematica*) among which holothurian sclerites and conodonts proved to be especially suitable for distinct age determination. The results from these investigations are confirmed by a megafauna also found at the place.

Due to the lack of important guide fossils, 31 samples originating from two profiles near Göstling did not provide results of similar accuracy. Nevertheless the age of a spore-bearing sample from this place could be determined.

The Upper Langobardian microflora from the Reifflinger Kalke of Großreifling (*Daonella lommeli*; *Metapolygnathus mungoensis*-

Assemblage-Zone) contains besides *Ovalipollis* and other typical Keuper forms, *Camerosporites pseudoverrucatus*, *Duplicisporites* cf. *granulatus* and *Paracirculina* cf. *scurrilis*, i.e. members of the *Circumpolles*-group.

As the earliest appearance of this assemblage in the German Triassic has been reported from the middle of section C of the Swiss Gipskeuper (SCHEURING 1970: Abb. 5) it must be concluded that Lettenkohle and basal Gipskeuper of the German Basin were deposited during the Upper Ladinian.

The diachronous character of the Lettenkohle can be demonstrated palynostratigraphically and shows that Keuper sedimentation started later in Switzerland than in the N and NE of the German Basin.

Cordevolian samples from Göstling and Großreifling contain heavily corroded microfloras. Only *Ovalipollis* and two sorts of round, alete spores showing several exine thinnings can be distinguished.

## Inhalt

### Vorwort

1. Einleitung
  2. Makrofaunen, Mikrofaunen und Mikrofloren
    - 2.1. Reiflinger Kalke von Großreifling (Steiermark)  
Profilbeschreibung und Makrofossilien  
Mikrofaunen und ihre stratigraphische Bedeutung  
Beziehungen Mega- und Mikrofauna  
Die Mikroflora der Probe FSP 32
    - 2.2. Göstlinger Schichten von Göstling (Niederösterreich)  
Profilbeschreibung  
Mikrofaunen  
Die Mikrofloren der Proben ASP 5 und FSP 4
  3. Palynostratigraphische Korrelation Germanische-Alpine Trias
    - 3.1. Alpine Trias
    - 3.2. Germanische Trias
    - 3.3. Korrelation
- Danksagung

## Vorwort

Anfangs Oktober 1971 sandte Robert E. Dunay, Pennsylvania State University, U.S.A., einem von uns (Bernhard Scheuring) eine "ladinisch" bezeichnete Pollenflora aus dem oberen Teil der sogenannten Reifflinger Kalke von Gaming, Niederösterreich (siehe Abb. 1) zur Überprüfung. Nach Dunay handelt es sich um Material, das "stratigraphisch unterhalb der *Trachyceras aon-* Zone der Lunzer Schichten" liegen soll, und das *Ovalipollis* (dominant), sowie *Camerosporites pseudoverrucatus*, *Enzonalasporites* und *Vallasporites* enthält.

Die palynologische Überprüfung ergab prinzipiell Übereinstimmung mit Dunays Angaben: Obwohl der Erhaltungszustand der Mikroflora spezifische Bestimmungen kaum zuläßt, scheint festzustehen, daß die Probe sehr starke Anklänge an die Gipskeuper-Assoziationen der Abschnitte C - E von SCHEURING (1970: 107, Abb. 5) zeigt. Sie enthält *Ovalipollis*, *Parillinites* und *Circumpolles* der Gattung *Paracirculina*, sowie Formen, die an *Enzonalasporites* und *Vallasporites* erinnern.

Da die Reifflinger Schichten in der Nähe von Gaming aber vom tieferen Ladin bis zum Unter-Jul reichen, also auf jeden Fall das Cordevol mit umfassen (das Cordevol wird nun übereinstimmend dem Unterkarn zugerechnet), erschien die Bezeichnung dieser Pollenflora als "ladinisch" ohne eindeutige faunistische Absicherung allerdings fraglich und ungewiß. Dunay, dem in diesem Sinne Bescheid gegeben wurde, gab leider keine näheren Informationen zur Fundstelle, zum Fundhorizont und zur faunistischen Einstufung der Probe. In seiner Antwort drückte er vielmehr eigene Zweifel am ladinischen Alter des Gaminger Materials aus, das eher "karnische Aspekte" verrate. Nach diesem Bescheid zu schließen, ist die Einstufung der Probe also faunistisch nicht abgesichert. Die im Oktober 1971 angekündigte Publikation von Dunays austroalpinen Mikroflora steht unseres Wissens leider heute noch aus.

Die Frage nach dem frühesten Auftauchen der *Circumpolles* ist aber für die Triaspalynologie schon seit Jahren von erstrangiger Bedeutung (SCHEURING 1970: 92, 109-110) und erfordert eine rasche und sichere Abklärung.

Neueste Untersuchungen von SCHEURING (1974a) bestätigen nun die Vermutung, daß die *Circumpolles* mindestens schon im Cordevol verbreitet waren, sie vermögen aber das Einsetzen dieser wichtigen Formengruppe nicht genauer festzulegen.

Es ist ein Hauptziel der vorliegenden Arbeit, das Mindestalter der *Circumpolles* und der *Ovalipollis*-Gruppe im Unterstufenbereich näher abzugrenzen und die Bedeutung dieser Untersuchungen für die Datierung germanischer Ablagerungen aufzuzeigen. Wir möchten in diesem Zusammenhang aber nachdrücklich darauf hinweisen, daß R. E. Dunay unseres Wissens der erste war, der die Altersfrage der zwei oben erwähnten Formgruppen im austro-

alpinen Raum konkret zu lösen versuchte.



Abb. 1: Lageskizze der bearbeiteten Profile Göstling und Großreifling

## 1. Einleitung

Die tonigen Sedimente der Trias wurden bisher, vor allem auf Grund ihrer Eintönigkeit, aber auch zumeist wegen Fehlens von Megafaunen sehr stiefmütterlich behandelt, sodaß es an der Zeit war, eine Arbeitsgruppe bestehend aus Mineralogen (Tonmineralogie, Schwermineralspektren), Geologen (Kartierung, Profilaufnahme, Mikrofazies), Palynologen (Erfassung der Mikroflora in durchgehenden Profilen) und Paläontologen (Mega- und Mikrofaunen innerhalb gut erschlossener Profile) zu bilden.

Zunächst galt es, die Partnachsichten zu erfassen; damit hat das Team, dem auch die beiden Verfasser angehören, bereits im Sommer 1973 in den bayrischen und westösterreichischen Nördlichen Kalkalpen begonnen. Wesentlich war es, gleich eingangs das Ein- bzw. Aussetzen der tonigen Beckensedimentation (Partnach-Tonschiefer) zeitlich in den Griff zu bekommen. Dies gelang bereits in einzelnen Abschnitten mit Hilfe von sehr reichen und

gut datierbaren Mikrofaunen aus Karbonatgesteinen an der Basis bzw. am Top der Partnachsichten (BECHSTÄDT & MOSTLER 1974b).

Die aus der Typlokalität stammenden Partnachsichten (faunistisch völlig steril) haben bisher keine auch nur annähernd brauchbaren Mikrofloraen erbracht, sodaß wir uns gezwungen sahen, auf geringmächtigere tonige, etwa den Partnachsichten zeitlich entsprechende Sedimente Ostösterreichs überzugreifen. Hierzu bot sich neben Göstling besonders Großreifling mit den hangenden Reiflinger Schichten an. Von großem Vorteil für uns war die erst jüngst erschienene eingehende Bearbeitung der Reiflinger Kalke durch SUMMESBERGER & WAGNER (1972), denen es auf Grund einer reichen Megafauna gelang, das Ladin bzw. Karn zu untergliedern. Wenn wir auch nicht dasselbe Profil wie die beiden Autoren bearbeitet haben, so konnten wir doch jedes Schichtglied mit den bereits aufgenommenen korrelieren bzw. auch eine reiche Megafauna schichtweise aufsammeln und bergen.

Die den tonigen Sedimenten zwischengeschalteten Kalke versprochen nach Testproben, die im Jahre 1970 entnommen wurden, reiche Mikrofaunen, die fündigen Mikrofloraenproben eine klare stratigraphische Einstufung ermöglichen sollten. Obwohl die Mikrofauna von Großreifling (speziell sind hier die Conodonten und Holothuriensklerite gemeint) sehr klare stratigraphische Vorstellungen vermittelt, wurde diese dennoch der gut datierten Großreiflinger Megafauna Schicht für Schicht gegenübergestellt, um aufs neue die stratigraphische Aussagekraft bzw. den Leitwert, besonders der Conodonten, zu überprüfen.

Im Gegensatz zu den Mikrofaunen sind die Mikrofloraen und ihre vertikalen Entwicklungstendenzen in der Alpenen Trias nur sehr einseitig und bruchstückhaft bekannt: Die bis heute verfügbaren Informationen beschränken sich vor allem auf karnische und rhätische Assoziationen, sowie auf Hinweise über Florenelemente aus dem Südalpinen "Muschelkalk" und aus skythischen Ablagerungen. Direkt mit Zoofossilien datiert ist nur das Material von VENKATACHALA & GOCZAN 1964 (*Avicula contorta*-Zone) und das Rhät-Profil von MORBEY & NEVES 1974, welches allerdings noch im Druck ist. Von den übrigen Mikrofloraen stehen für die stratigraphische Einordnung lediglich Formationsbezeichnungen wie zum Beispiel "Werfenerschichten", "Carditaschiefer", "Raiblerschichten" etc. zur Verfügung. Falls die bisher gebräuchliche Einstufung der auf diese Weise bezeichneten Sedimente korrekt ist, kann man den meisten mit Abbildungen publizierten Mikrofloraen der Alpenen Trias (KLAUS 1960, BHARADWAJ & SINGH 1964, KAVARY 1966/1972, PRAEHAUSER 1970) ein post-cordevolisches, d.h. julisch-tuvalisches Alter zuschreiben. Ob Formationsbezeichnungen hinreichend genaue und abgesicherte Altersangaben beinhalten, ist aber fraglich, denn im Germanischen Bereich läßt sich selbst an kleinen, relativ unbedeutenden Schichtpaketen, wie zum Beispiel der Lettenkohle, palynostratigraphisch sehr schön nachweisen, daß sie heterochron sind (p. 28).

Die Mikrofloraen der Alpenen Trias sind also nur sehr flecken-

haft - mit Schwerpunkt im Jul/Tuval und in naher Zukunft (d.h. nach Erscheinen der Arbeit von Morbey & Neves) im Rhät - bekannt und eine präzise stratigraphische Einstufung steht in den meisten Fällen aus. Dieser Sachverhalt liegt zu einem wesentlichen Teil im Mangel an Studien großer, vertikal grenzüberschreitender Profile begründet (SCHEURING 1974a). Wir wissen vorderhand nicht nur über die Entwicklung ganzer Mikrofloren praktisch nichts, auch die stratigraphische Verbreitung einzelner wichtiger Formen oder Formgruppen ist im wesentlichen noch unerforscht.

Diese Tatsache wird durch das Referat von KLAUS (1972) am Innsbrucker Symposium über die Alpine Trias am deutlichsten illustriert:

Klaus stellt die Mikroflorenentwicklung der Trias als zweistufigen Vorgang dar: Die untere, vom Skyth bis zum Ladin reichende Stufe wird von saccaten Pollenformen beherrscht, die obere - ab Karn - von neu und massenhaft auftretenden *Circumpolles*. Klaus untergliedert diese zwei Hauptabschnitte in je drei Unterabschnitte, deren Grenzen mit jenen der chronostratigraphischen Stufenbezeichnungen der Alpenen Trias zusammenfallen. Auf detaillierte, präzise Charakterisierungen der einzelnen Stufen legt er sich nicht fest. Er betont vielmehr den groben Charakter seiner Unterteilung und ist optimistisch, daß zukünftige Arbeiten mehr Klarheit schaffen werden. In seiner diagrammatischen Abbildung 2 (l.c., p. 435) ist die *Ovalipollis*-Gruppe nicht aufgeführt, obwohl sie zweifellos zu den wichtigsten Florenelementen der Trias zählt. Im Text (l.c., p. 431) bezeichnet Klaus die stratigraphische Verbreitung dieser Gruppe als "obertriadisch". Diese vage Umschreibung kann nur so interpretiert werden, daß über den Zeitpunkt des frühesten Erscheinens einer der wichtigsten triadischen Pollengruppen nichts Genaues bekannt ist.

Ähnliches gilt für die nicht minder wichtigen *Circumpolles*-Formen, die nach Klaus "vom Karn an" den Charakter der Mikrofloren bestimmen. Auch diese Umschreibung ist wohl absichtlich unklar gehalten, zieht man in Betracht, daß manche Bearbeiter nur das Jul/Tuval, andere wiederum auch das Cordevol zum Karn rechnen. Die bisher einzigen verlässlichen Informationen über das früheste Auftauchen der *Ovalipollis*-Gruppe und der *Circumpolles* stammen nämlich aus dem Germanischen Bereich der Nordwestschweiz (SCHEURING 1970), wo *Ovalipollis* schon in der Lettenkohle, *Duplicisporites*, *Paracirculina* und andere *Circumpolles* dagegen im unteren Gipskeuper zum ersten Mal in Erscheinung treten. Die stratigraphische Position dieser Formationen gegenüber Alpenen Ablagerungen ist aber nur so ungenau bekannt, daß sie keine präziseren Angaben über das vertikale Verhalten der genannten Formgruppen gestattet.

Auch die stratigraphische Verbreitung einer anderen, äußerst wichtigen Formgruppe - der Gattung *Triadispora* - wird in der Abbildung 2 von KLAUS (1972) nur sehr grobschematisch umschrie-

ben: Der doppelte Trennstrich an der Obergrenze der "*Triadisporea*-Palynokoinen I<sub>1-3</sub>" könnte nämlich so gedeutet werden, daß diese Formgruppe nur bis in den Unter-Keuper (ku; Lettenkohle) verbreitet war. Laut SCHEURING (1970) ist sie aber - zum Teil mit riesigen Prozentsätzen - im ganzen Gipskeuper (km<sub>1</sub>) nachgewiesen und gewisse Arten sind sogar noch schwach im Schilfsandstein (km<sub>2</sub>) zu beobachten.

*Echinospores* andererseits wird von Klaus als Repräsentant von Ober-Muschelkalk und Unter-Keuper, resp. als ladinische Spore, dargestellt, während diese Form nach den uns zugänglichen Informationen bisher nur im außeralpinen Bereich - und zwar noch nie im Muschelkalk, dafür aber schon im Gipskeuper - gefunden worden ist.

Die schematische Darstellungsart, die Klaus für die Mikroflorenentwicklung in der Trias gewählt hat, umschreibt also die sehr wichtige Übergangsphase zwischen dem Mesophytikum I und dem Mesophytikum II nur unpräzis. Ausgerechnet diese Übergangsphase ist aber vorderhand der einzige größere, zusammenhängende Zeitabschnitt der zentraleuropäischen Trias, der - im Germanischen Bereich - durch die Untersuchungen von SCHEURING (1970) im Detail bekannt geworden ist. Das Fazit aus den Darlegungen von KLAUS (1972), in denen von einem Versuch abgesehen wurde, die Informationen aus dem Schweizer Keuper für eine detailliertere Gliederung zu verwenden, lautet daher, daß man nach zwanzig Jahren Triaspalynologie immer noch nicht weiß,

- wie groß die stratigraphische Reichweite der wichtigsten Trias-Formgruppen - ganz zu schweigen von wichtigen Einzelformen - ist,
- daß auch über die laterale Verbreitung vieler Formen keine Klarheit herrscht,
- und daß wir unverhältnismäßig mehr über die Germanischen als über die Alpenen Mikrofloren wissen. Diese Kenntnisse sind aber naturgemäß nicht ohne weiteres auf die Alpenen Verhältnisse übertragbar. Ist die Triaspalynologie also ein wertloses Hilfsmittel für die Stratigraphie? - Es scheint nicht so, denn gerade der Schweizer Keuper und das Rhätprofil des Kendlbachgrabens zeigen, daß triadische Mikrofloren außerordentlich feine Gliederungsmöglichkeiten anbieten. Die neuesten Untersuchungen von SCHEURING (1974a) sind nun in diesem Zusammenhang von dreifachem Interesse: Sie demonstrieren einerseits, daß wichtige, im Germanischen Raum beobachtete Entwicklungstendenzen im Südalpinen Raum offenbar parallel verliefen. Sie zeigen andererseits, daß - entgegen einer weitverbreiteten Meinung<sup>+</sup> - beide Faziesräume trotz dieser prinzipiellen Übereinstimmung deutliche qualitative Unterschiede aufweisen. Und als Drittes ist bemerkenswert, daß die stratigraphische Reichweite gewisser Formgattungen (*Jugasporites*, *Strotersporites*, *Guttulapollenites*

<sup>+</sup>TAUGOURDEAU-LANTZ; mdl. Diskussionsbeitrag an der APLF-Tagung 1973 in Strasbourg.

etc.) viel größer ist, als die bisherigen Informationen vermuten ließen. Der letztgenannte Befund stößt natürlich nicht auf eitel Freude, wäre es doch außerordentlich bequem, wenn man auf Gattungs-Ebene Stratigraphie treiben könnte, ohne sich auf das von Zufällen und Subjektivismen abhängige Feld spezifischer Bestimmungen hinauswagen zu müssen.

Die Situation ruft also nach mühsamen, von Grund auf neuen Detailuntersuchungen, gilt es doch nach einer ersten Phase, in der das vertikale Verhalten von Formgruppen und -gattungen abgeklärt ist, auch die stratigraphische Verbreitung wichtiger, gut definierter Arten herauszufinden. Daß auch hier zahlreiche stratigraphische und morphologisch-taxonomische Grundlagen fehlen, beweist unter anderem die Arbeit von SCHULZ (1966), wo in den Diagrammen viele Synonyme zweifelhafter stratigraphischer Stellung getrennt aufgeführt sind. Wenn man sieht, mit was für schlechtem Material heutzutage noch neue Gattungen und Arten begründet werden (z.B. PLANDEROVA 1972: 71, *Lunzisporites visscheri* n. gen. et n. sp.<sup>+</sup>), dann darf man sich für die nahe Zukunft noch keine schnellen Fortschritte versprechen.

Faßt man die Schlußfolgerungen zusammen, die sich aus dem hier dargelegten Stand der Triaspalynologie ableiten, dann kommt man zu keineswegs neuen, scheinbar selbstverständlichen Forderungen:

1) Vordringlich sind Studien an großen, zusammenhängenden Profilen, die die Mikroflorenentwicklung eines längeren Zeitabschnittes zu erkennen geben. Das Vorhandensein gut datierbarer Faunen in solchen Profilen ist wünschbar. Ihr Fehlen ist aber dann nicht so tragisch, wenn das Profil den Verlauf der Florenentwicklung, das Ein- und Aussetzen wichtiger Formen oder Formgruppen aufzeigt.

2) Auch das Studium von Einzelproben kann sehr wertvoll sein, vorausgesetzt, daß sie präzise und sicher datiert werden können. Sie vermögen dann in den großen Profilen Zeitmarken zu setzen, oder sie geben wenigstens eine zeitlich genau abgrenzbare Momentaufnahme der Mikroflorenentwicklung wieder.

3) Die Publikation von nicht oder schlecht einstuftbaren Einzelproben ist zu unterlassen, weil sie eher Konfusionen hervorrufen und den Tatbestand verwischen, als daß sie zur Klärung beitragen. Unsere Kenntnisse der Mikrofloren aus dem Germanischen Bereich sind schon seit langem hinreichend genug, um Grobeinstufungen (wie z.B. "Untertrias", "Obertrias" oder eventuell sogar "Rhät") zu ermöglichen. Was uns schon seit Jahren mangelt, sind die Kenntnisse, ob und wie man zum Beispiel

<sup>+</sup>Der Name "*Lunzisporites*" bezeichnet schon eine neue Formgattung von BHARADWAJ & SINGH 1964!

"Illyrische" von Fassanischen oder Langobardische von Cordovolischen Mikrofloren unterscheiden kann, oder wie sich die Spektren im Laufe des Jul-Tuvals verändert haben.

4) Selbst schlecht erhaltenes Material kann unter Umständen stratigraphisch wertvolle Informationen liefern (p. 27). Auf die Schaffung neuer Arten und Gattungen sollte bei schlechter Erhaltung und ungenügender Sporenfrequenz aber in jedem Falle verzichtet werden. Die Systematik ist vollkommen überlastet mit einer Unzahl von absolut unklaren und nutzlosen Sporentaxa, die nur auf Einzelfunden oder schlecht erhaltenem und schlecht publiziertem Material basieren.

Gäbe es im IC Qualitätsanforderungen an den Erhaltungszustand und an die Abbildung von Typusmaterial, und müßten zu einem neuen Typus mindestens fünf gleichartige, gut erkennbare Individuen zusätzlich publiziert werden, dann wären die schlimmsten taxonomischen Probleme gar nie aufgetaucht.

Es ist unsere Absicht für die nahe Zukunft, an ein paar konkreten Beispielen zu demonstrieren, wie die gegenwärtige Stagnation in der Triaspalynologie durch Zusammenarbeit auf mikrofaunistischem und mikrofloristischem Gebiet überwunden werden kann. Solche Studien ergeben nicht nur für das Problem der Korrelation der Germanischen und der Alpenen Trias wertvolle Resultate. Sie sollen vor allem auch dazu beitragen, daß der stratigraphische Wert der Sporae dispersae als fazies-unabhängigste aller Mikrofossilien voll zur Geltung kommt und genutzt werden kann.

## 2. Makrofauna, Mikrofaunen und Mikrofloren

### 2.1. Reiflinger Kalke von Großreifling (Steiermark)

Das von den Verfassern aufgenommene Profil (Hangendanteil der Reiflinger Kalke; Abb. 2) wurde durch den Bau eines neuen Güterweges im Jahre 1973 im Scheibling-Graben bei Großreifling (Steiermark) erschlossen. Es läßt sich sehr gut in das von SUMMESBERGER & WAGNER 1972 publizierte Profil einhängen. So stimmen die Mächtigkeiten im Liegenden der Halobien-führenden Schichten exakt überein, darüber, bedingt durch eine kleine Störung, treten geringfügige Mächtigkeitsdifferenzen auf.

Sehr wesentlich für die zeitliche Einbindung der hier bestens aufgeschlossenen Schichtfolge ist die reiche Megafossilführung: *Daonella lommeli* (im Profil zwischen FS 19 und FS 20), verschiedene Halobien-Arten (spezielle im Bank FS 14), und eine Reihe von Ammoniten, vor allem *Trachyceras aonoides* (FS 10, FS 10a, FS 13).

## Profilbeschreibung und Makrofossilien

Das Profil setzt 5 m unterhalb der markanten 2 m mächtigen graugrünen Mergelbank (mit *Daonella lommeli*) ein. Dünn gebankte, ebenflächige Kalke mit tonig-mergeligen Zwischenlagen sind für diesen Abschnitt typisch. Es handelt sich durchwegs um filamentführende Mikrite (Matrix durchschnittlich ca. 90% Mikrit; Sparit ca. 10%), deren Biogengehalt stark schwankt. Unter den stets im Dünnschliff anzutreffenden Biogenen sind Radiolarien sehr selten, Foraminiferen häufig und Echinodermaten (hier fast ohne Ausnahme Roveacriniden) häufig. Die Filamente, die mengenmäßig zum Teil auch stark schwanken, sind nach Form und Größe unterscheidbar. Große, nur mäßig gebogene bis gerade Formen lassen sich eindeutig auf zerbrochene Lamellibranchiatenschalen zurückführen; kleine, etwas stärker gebogene Filamente sind wohl größtenteils aus zerbrochenen Ostracodenschälchen hervorgegangen. Auffallend für diesen Profilabschnitt ist eine generelle bankinterne Bioturbation.

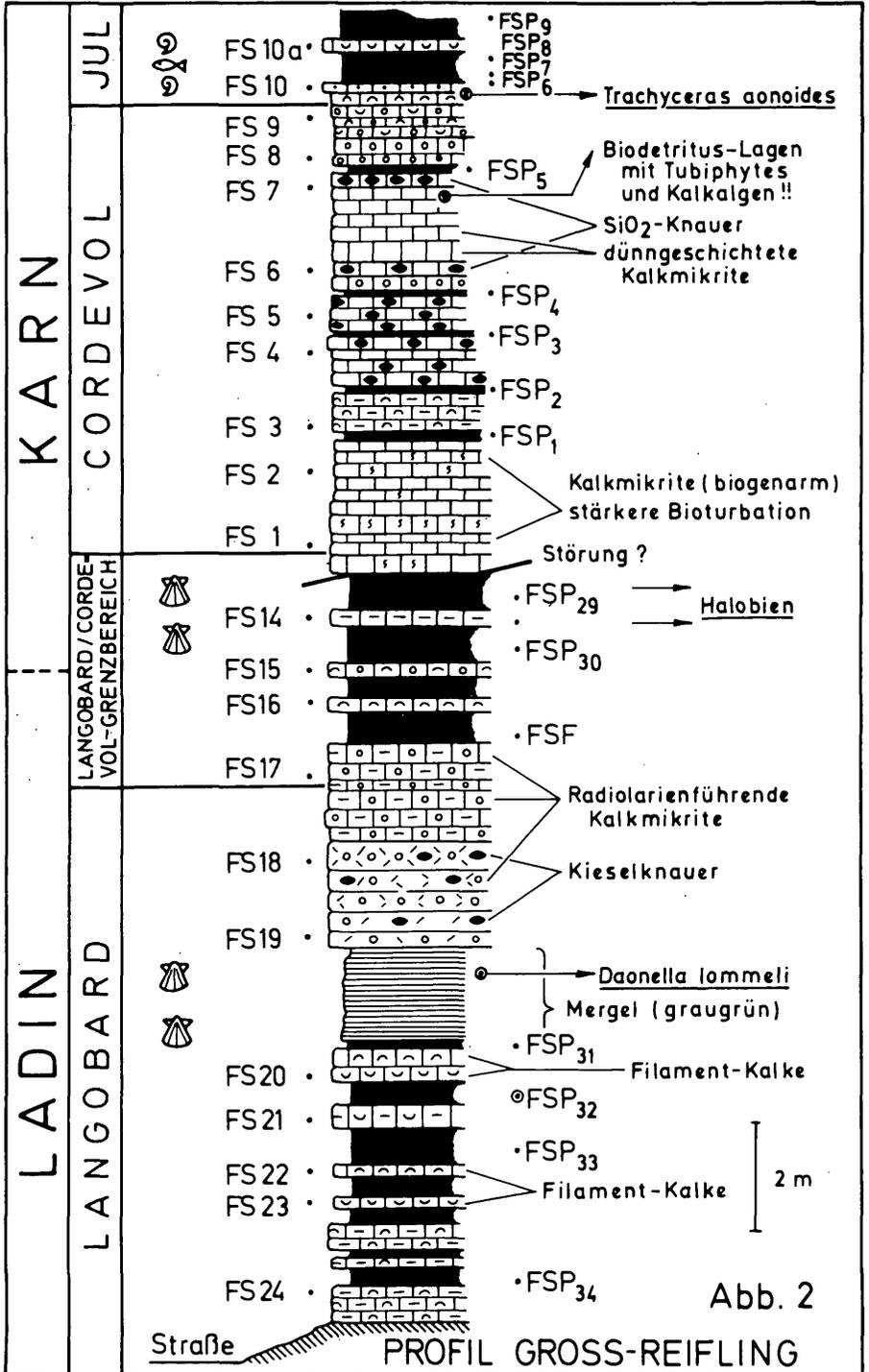
Die unmittelbar darüber einsetzenden 2 m mächtigen Daonellen-führenden Mergel sind, wenn wir von der örtlich reichlich auftretenden Pflanzenhäusel absehen, steril. Bemerkenswert sind einzelne unregelmäßig eingeschaltete Kalk-Konkretionen.

Darüber folgen knapp 4 m mächtige Kalke, an der Basis mit mäßiger Kieselknauerführung. Charakteristisch ist der Biogentum, vorwiegend in Form von Radiolarien; Filamente treten gegenüber der basalen Schichtfolge stark zurück, andere Biogene scheinen ganz zu fehlen.

Überlagert werden die radiolarienreichen Kalke von einer Kalk-Tonmergel-Wechselfolge (die Kalke treten allerdings stark zurück) mit reicher Halobienführung. Die geringmächtigen Kalkbänke sind ausgesprochene Filamentmikrite mit spärlicher Radiolarienführung. Die Abnahme von Filamenten und Zunahme von unzerbrochenen Schalen zum Hangenden hin spricht klar dafür, daß es sich bei den Filamenten um zerbrochene Lamellibranchiatenschalen handelt.

Abgelöst wird der tonig-kalkige Sedimentstapel von einem rein karbonatischen, der zunächst mit dünn gebankten, ebenflächigen bankintern stärker durchwühlten Kalken beginnt und schließlich in Radiolarienmikrite mit Filamentführung überleitet ( $\text{SiO}_2$ -führende, dünn geschichtete Kalke). Sehr charakteristisch sind Lagen bestehend aus Biodetritus (*Dasycladaceen*, *Tubiphytes* u. a.), die von einem Flachwasserbereich (Riff) stammen und in das Becken geschüttet wurden (bankweise Gradierung). Erwähnenswert ist die Zunahme an Radiolarien, die in den hangendsten Bänken zu Gesteinsbildnern werden.

Die im Hangenden einsetzenden rein tonigen Sedimente leiten eine sehr mächtige Tonschieferfolge ein (an der Straße sind sie in 34 m Mächtigkeit voll aufgeschlossen), die durchwegs fossil-



führend sind (z.B. sind kleine Lamellibranchiaten in der gesamten Schichtfolge zu finden). Schon die erste Tonlage erbrachte eine Reihe von Ammoniten, darunter auch häufig *Trachyceras aonoides*, auch sehr viele Lamellibranchiaten. Unmittelbar darüber konnte ein Fisch entdeckt und geborgen werden. Eine geringmächtige Kalkbank ist an der Basis der Tonschieferfolge (FS 10a) eingeschaltet, die mikrofaziell noch den Filamentkalken zuzuordnen ist, während die darüber auftretenden sehr geringmächtigen Kalkbänke mm-geschichtete völlig sterile Mikrite darstellen.

Betrachten wir abschließend nochmals kurz die beschriebene Schichtfolge (ausgenommen die hangende Tonschieferfolge), so stellen wir eine mehr oder minder regelmäßige Wechselfolge von kalkigen und tonig-mergeligen Sedimenten fest. Weder innerhalb der tonig beeinflussten Sedimente, noch innerhalb der Kalke gibt es markante sedimentologische bzw. mikrofazielle Unterschiede. Die Kalke sind, groß gesehen, nur auf einen Mikrofaziestypus (wenn wir von den Biogendetrituslagen absehen) zurückzuführen. Eine Untergliederung ist nur durch den unterschiedlichen Biogengehalt (Filamente, Radiolarien) möglich. Bioturbation fehlt praktisch in den geringmächtigen, den Tonmergeln zwischen-geschalteten Kalkbänken, tritt aber speziell in den mächtigeren Kalkbänken in Erscheinung. Die Anlieferung von Biodetritus aus Riffgebieten erscheint uns für weitere paläogeographische Überlegungen wichtig. Kräuselung und Zerknitterung der Filamentlagen, Deformation der Radiolarien zu ovalen in ss-liegenden Körpern, sprechen eindeutig für stärkere Kompaktion der Sedimente.

#### Mikrofaunen und ihre stratigraphische Bedeutung:

Die mikrofaziellen geringen Unterschiede kommen auch deutlich in der Mikrofauna (semiquantitative Gesamtfauenauswertung; Tabelle 1) zum Ausdruck, was auf einen relativ stabilen bzw. permanenten Biotop für den betrachteten Profilabschnitt schließen läßt. Außer Zweifel steht es, daß es sich um eine typische Beckensedimentation handelt, zumal Plankton und Nekton ein starkes Übergewicht gegenüber dem Benthos zeigen. Massenhaftes Auftreten von Radiolarien und Roveacriniden, stete Anwesenheit von Conodontophorida, Fischen und Doanollen (planktisch) sprechen eine klare Sprache. Aber auch das Benthos (Kieselspiculae stets in Verbindung mit Radiolarien), die typischen Holothurien des tieferen Wassers, agglutinierte Foraminiferen, auch die Mikroflora (siehe dort) weisen in dieselbe Richtung. Besonders auffallend ist das sehr starke Zurücktreten, zum Teil völlige Fehlen von Echiniden und Ophiuren (siehe dazu BECHSTÄDT & MOSTLER 1974b).

PR:	RADIO-	PORIF.	ROVEA-	ECHINO-	OPHIURO-	HOLOTHU-	OSTRA-	CONO-	FISCH-	MIKRO-	FORA-
	LARIEN	SPIC.	CRINIDA	IDEA	IDEA	ROIDEA	CODA	DONTO-	RESTE	PROBLE-	MINI-
								PHORIDA		MATIKA	FERA
9											
8											
7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											

LANGOBARD

CORDEVOL

### Holothurien-Sklerite (FS 24 - FS 14)

*Acanthotheelia spinosa* FRIZZELL & EXLINE  
*Acanthotheelia triassica* SPECKMANN  
*Acanthotheelia veghae* KOZUR & MOSTLER  
*Achistrum triassicum* FRIZZELL & EXLINE  
*Eocaudina cassianensis* FRIZZELL & EXLINE  
*Eocaudina subhexagona* GUTSCHICK, CANIS & BRILL  
*Priscopedatus staurocumitoides* MOSTLER  
*Priscopedatus triassicus* MOSTLER  
*Staurocumites bartensteini* DEFLANDRE-RIGAUD (sehr viel)  
*Tetravirga perforata* MOSTLER (viel)  
*Theelia fastigata* MOSTLER  
*Theelia immissorbicula* MOSTLER  
*Theelia* cf. *koeskalensis* KOZUR & MOSTLER  
*Theelia subcirculata* MOSTLER  
*Theelia undata* MOSTLER (viel)

### Bemerkungen zur Holothurienfauna aus dem Profilabschnitt FS 24 - FS-14

*Acanthotheelia veghae* und *Theelia fastigata* sprechen eindeutig für ein langobardisches Alter. *Theelia* cf. *koeskalensis* dürfte eine Übergangsform von *Theelia undata* (die hier sehr häufig auftritt) darstellen, wobei dieser Übergang sich eher noch im Langobard vollzogen haben könnte.

*Eocaudina cassianensis* setzt sicher schon im Langobard ein und reicht weit in das Cordevol, zum Teil sogar in das Jul hinein, wobei das Häufigkeitsmaximum im basalen Cordevol liegt; mit Probe FS 18 tritt diese Vormacht schon häufiger auf. Sehr auffällig ist das Fehlen von *Acanthotheelia ladinica*. Alle anderen Formen stellen Durchläufer dar; interessant ist das Auftreten von *Staurocumites bartensteini*, *Tetravirga perforata* und *Theelia undata*, ein Faktum, das in anderen, etwa zeitgleichen Sedimenten ebenso beobachtet wurde. Zusammenfassend soll festgehalten werden, daß die oben angeführte Fauna für höheres Langobard, zum Teil für einen Langobard/Cordevol-Grenzbereich spricht.

### Holothurien-Sklerite (FS 1 - FS 10)

*Achistrum triassicum* FRIZZELL & EXLINE  
*Fissobractites inusitata* KOZUR & MOSTLER  
*Eocaudina cassianensis* FRIZZELL & EXLINE (sehr viel)  
*Kuehnites* cf. *inaequalis*? MOSTLER  
*Staurocumites bartensteini* DEFLANDRE-RIGAUD  
*Tetravirga perforata* MOSTLER  
*Theelia immissorbicula* MOSTLER  
*Theelia* cf. *immissorbicula* MOSTLER  
*Theelia koeskalensis* KOZUR & MOSTLER  
*Theelia lata* MOSTLER  
*Theelia planata* MOSTLER

*Theelia thalattocanthoides* MOSTLER  
*Theelia undata* MOSTLER

Bemerkungen:

Stratigraphisch aussagekräftig sind folgende Formarten:  
*Eocaudina cassianensis*, *Fissobractites inusitata*, *Theelia koeveskalensis* und *Theelia lata*.

*Eocaudina cassianensis* hat, wie schon erwähnt, ihr Häufigkeitsmaximum im Cordevol. *Fissobractites inusitata* ist nach KOZUR & MOSTLER (1971: 32) für den Langobard/Cordevol-Grenzbereich kennzeichnend, während *Theelia koeveskalensis* bisher stets ab dem "basalen" Cordevol nachgewiesen werden konnte. *Theelia lata* kommt nicht häufig vor; ihre bisherige Verbreitung beschränkt sich auf das Cordevol.

Die restlichen Arten sind Durchläufer; sehr charakteristisch ist *Theelia thalattocanthoides*, die relativ häufig im Cordevol auftritt; völlig aus der Reihe tanzt *Kuehnites* cf. *inaequalis*, zumal ähnliche Formen bisher nur im Nor gefunden wurden. Das Gesamtspektrum dieser Fauna spricht für Cordevol, nur zum geringen Teil für den Langobard/Cordevol-Grenzbereich.

Conodonten (FS 24 - FS 14)

*Chirodella dinodoides* (TATGE)  
*Diplododella bidentata* (TATGE)  
*Enantiognathus ziegleri* (DIEBEL)  
*Gladigondolella malayensis* NOGAMI  
*Gladigondolella tethydis* ME (HUCKRIEDE)  
*Gondolella navicula* HUCKRIEDE  
*Gondolella polygnathiformis* (BUDUROV & STEFANOV)  
*Hibbardella magnidentata* (TATGE)  
*Metapolygnathus mostleri* (KOZUR)  
*Metapolygnathus mungoensis* (DIEBEL)  
*Neohindeodella triassica* (MÜLLER)  
*Ozarkodina ? torta* (MOSHER)

Bemerkungen zur Conodontenfauna

Von den oben nachgewiesenen 12 Arten haben *Metapolygnathus mostleri*, *Metapolygnathus mungoensis* und *Gondolella polygnathiformis* neben *Ozarkodina ? torta* stratigraphische Bedeutung; letztgenannte Form tritt nur im Langobard bzw. tieferen Cordevol auf. Die beiden vorher genannten Arten gehören den gleichnamigen Assemblage-Zonen (KOZUR & MOSTLER 1972: 792 bzw. KOZUR 1972: 16) an, kommen aber gemeinsam bereits im höheren Langobard vor (KOZUR & MOSTLER 1971: 23). *Gondolella polygnathiformis*, die erst ab Probe FS 17 einsetzt, ist schon typisch ausgebildet und spricht daher nach den Erfahrungen im Profil Koeveskal für basales Cordevol (nach KRYSZYN

1972 reicht *Gondolella polygnathiformis* stratigraphisch tiefer, was aber auf eine zu breite Artfassung zurückgeht), während die vorher genannten Arten eher für höheres Langobard bzw. für Langobard/Cordevol-Grenzbereich sprechen.

#### Conodonten (FS 1 - FS 9)

*Cornudina* cf. *breviramulis minor* KOZUR  
*Enantiognathus ziegleri* (DIEBEL)  
*Gladigondolella malayensis* NOGAMI  
*Gladigondolella tethydis* ME (HUCKRIEDE)  
*Gondolella navicula*  
*Gondolella polygnathiformis* (häufig)  
*Grodella delicatula* (MOSHER)  
*Hibbardella magnidentata* (TATGE) (häufig)  
*Metapolygnathus mostleri* (KOZUR)  
*Metapolygnathus mungoensis* (DIEBEL)  
*Metaprioniodus suevica* (TATGE)  
*Neohindeodella dropla* (SPASOV & GANEV)  
*Neoplectospathodus muelleri* KOZUR & MOSTLER  
*Ozarkodina tortilis tortilis* KOZUR & MOSTLER  
*Prioniodina (Cypridodella) muelleri* TATGE

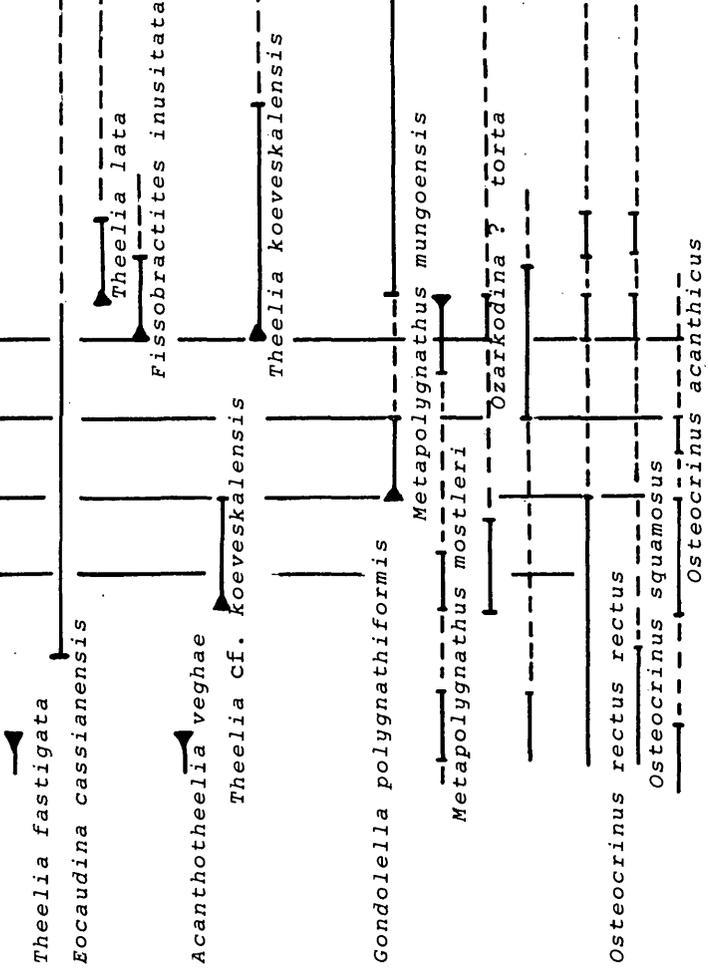
#### Bemerkungen:

Die Conodontenfauna des höheren Abschnittes der Reiflinger Kalke (FS 1 - FS 9) hat sich nur wenig verändert; die Leitformen sind die gleichen, nur der quantitative Anteil verschob sich wesentlich. *Gondolella polygnathiformis* kommt sehr häufig vor; ebenso *Hibbardella magnidentata*, die zwar keine Leitform ist, mit Vorsicht betrachtet in Richtung Cordevol hindeutet. *Metapolygnathus mungoensis* tritt das letzte Mal in Probe FS 1 auf, während *Metapolygnathus mostleri* hier schon öfter auftaucht.

Das Häufigerwerden von *Gondolella polygnathiformis* und *Metapolygnathus mostleri* weist auf ein cordevolisches Alter des Profilabschnittes FS 1 - FS 9 hin. Zur Langobard/Cordevol-Grenzziehung wird anschließend in Verbindung mit der Megafauna Stellung bezogen.

Abschließend soll noch festgehalten werden, daß die Gesamtf fauna im Langobard/Cordevol-Grenzbereich nicht das Abbild einer durch einen markanten Fazieswechsel bzw. einer damit verbundenen Biotopänderung darstellt, sondern eine kontinuierliche ungestörte Faunen widerspiegelt.

Pr.	Holothurien-Sk.	Conodonten	Roveacriniden	
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				1
14				
15				3
16				
17				2
18				
19				4
20				
21				
22				
23				
24				



- 1 nach Holothurienskleriten
- 2 nach Conodonten
- 3 nach SUMMESBERGER & WAGNER 1972
- 4 *Daonella lommeli*-Lage

Tabelle 2: Langobard/Cordevol-Grenzziehung

## Beziehungen Mega- und Mikrofauna

Obwohl die *mungoensis* Assemblage-Zone (KOZUR & MOSTLER 1972, KOZUR 1973, SWEET et al 1971) in ihrer stratigraphischen Position klar abgesteckt und weltweit belegt ist, aber auch die Holothuriensklerite recht gute Einstufungen, zum Teil schon für den Unterstufenbereich, ermöglichen, wurde im Falle des Profils Scheibling-Graben von *Daonella lommeli* ausgegangen, die zwischen Probe FS 20 (im Liegenden) und FS 19 (im Hangenden) auftritt. Wir haben *Daonella lommeli* in Tabelle 2 in Profilposition aufgetragen und gleichzeitig die aus dem Profil stammenden Mikrofossil-Leitformen (Conodonten und Holothuriensklerite) mit eingetragen.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand fällt ein Schwerpunkt der Langobard/Cordevol-Grenze im Profil Scheiblingsgraben vor allem auf Grund von Holothurienskleriten (*Theelia koeveskalensis*, *Theelia lata* und *Fissobractites inusitata*) zwischen Bank FS 14 und FS 1. Diese Grenzziehung läßt sich mit Hilfe der hier nachgewiesenen Conodonten höchstens durch das Aussetzen von *Metapolygnathus mungoensis* stützen, doch möchten wir dem Aussetzen dieser Form kein besonderes Gewicht beimessen, zumal *Metapolygnathus mungoensis* in diesem Profil eher selten auftritt. Gehen wir von *Gondolella polygnathiformis* aus, die erstmals und gleich in sehr typischer Ausbildung in Probe FS 17 einsetzt (in dieser Probe allerdings nur ein Exemplar nachgewiesen), unmittelbar danach aber häufiger wird, so wäre die Langobard/Cordevol-Grenze zwischen FS 17 und FS 18 zu suchen. *Metapolygnathus mostleri* und *Metapolygnathus mungoensis* überschreiten die Langobard/Cordevol-Grenze und können daher nur indirekt für eine Grenzziehung verwendet werden. Eine präzisere Aussage wäre nur durch das Überwiegen der einen oder anderen Art möglich (KOZUR & MOSTLER 1971), kommt aber infolge des seltenen Auftretens nicht zum Tragen.

Mit Hilfe der Mikrofossilien bekommen wir keine scharfe Langobard/Cordevol-Grenze, sondern einen Grenzbereich, der zwischen Bank FS 17 im Liegenden und FS 1 im Hangenden zu liegen kommt; in Sedimentmächtigkeit ausgedrückt schwache 4 Meter. *Daonella lommeli* liegt somit 3 m unterhalb der möglichen Langobard/Cordevol-Grenze. Wenn wir nun die von SUMMESBERGER & WAGNER 1972 angeführte Halobien-Fauna, die sie dem Cordevol zuweisen (Halobien wurden auch in dem von uns aufgenommenen Profil gefunden, speziell in Bank FS 14), hereinproduzieren, so fällt die Langobard/Cordevol-Grenze etwa in die Mitte des mit Hilfe der Mikrofauna gewonnenen Grenzbereiches (in Tabelle 2 mit "3" bezeichnete Grenze).

Wie steht es nun um die stratigraphische Position von *Daonella lommeli*? Erst kürzlich haben KRYSZYN & GRUBER 1974 zur stratigraphischen Bedeutung dieser Lamellibranchiatenart Stellung bezogen. Nach den beiden Autoren ist *Daonella lommeli* mit Ausnahme der Nördlichen Kalkalpen ein in der Tethys weit verbreitetes Leitfossil des Oberladins. Zum bisher einzigen Fundpunkt in den östlichen Kalkalpen - mit Ausnahme des Neufundes in

Hallstätter Kalken des Salzkammergutes - gehört Großreifling (KRYSTYN & WAGNER 1974: 279); es handelt sich hierbei um die in unserem Profil Scheibling-Graben erfaßten 2 m mächtigen grau-grünen Mergel zwischen FS 19 und FS 20.

Das Langobard, das nach TOZER 1971 in Nordamerika in drei Zonen (*M. meginae*-, *M. maclearni*- und *F. sutherlandi*-Zone) gliederbar ist, umfaßt im Vergleich zum Cordevol einen relativ langen Zeitraum. Nach KRYSTYN und GRUBER (1974: 282) fällt das Häufigkeitsmaximum von *Daonella lommeli* in die *Maclearnoceras maclearni*-Zone, das heißt mit anderen Worten in das "mittlere" Ober-ladin. Dies bedeutet für die Probe FSP 32 (Position zwischen FS 20 und FS 21 bzw. 70 cm unter der *Daonella lommeli*-Lage) mit der entscheidenden Mikroflora eine klare Einstufung in das Langobard.

### Die Mikroflora der Probe FSP 32

Die Mikroflorenassoziation in Probe FSP 32 erinnert stark an jene der Gipskeuper-Abschnitte C-E von SCHEURING (1970: Abb. 5; vorl. Arbeit: Taf. 1).

Obwohl 55.2% der ausgezählten 750 Individuen nicht bestimmbare Pollenformen sind (23.8% davon sind bisacat), und obwohl die Erhaltung der Mikroflora so schlecht ist, daß nur in Ausnahmefällen spezifische Bestimmungen möglich sind (Taf. 1), kann die Verwandtschaft zu den Gipskeuper-Abschnitten C-E eindeutig nachgewiesen werden: Die Assoziation enthält...

- Formen der *Ovalipollis/Parillinites*-Gruppe (9.6%; davon *Ovalipollis ovalis* 8.4%),
- *Circumpolles* der Gattungen *Camerosporites*, *Duplicisporites* und *Paracirculina* (zusammen 3.2%),
- Formen der *Triadispora*-Gruppe (3%; dieser im Vergleich zum Gipskeuper erstaunlich niedrige Prozentsatz ist auf den schlechten Erhaltungszustand der Mikroflora zurückzuführen. Sehr viele der unbestimmbaren Bisaccaten, die 23.8% des Gesamtspektrums ausmachen, besitzen keinen Zentralkörper mehr, dürften aber zu *Triadispora* gehören),
- Formen affinis *Enzonelasporites* (2%),
- *Porcellispora longdonensis* (2%),
- stratigraphisch weniger wichtige, für die Zusammensetzung des Spektrums aber trotzdem signifikante Saccate der Gattungen *Cuneatisporites* und *Vitreisporites*, sowie *Lunatisporites acutus* (zusammen 3%),
- marine Faziesindikatoren (*Acritarcha* und chitinöse Kammerauskleidungen von Foraminiferen, die im Gipskeuper natürlich fehlen; zusammen 13.8%).

Die Beckenfazies wird nicht nur durch die vielen marinen Organismen angezeigt. Auch der verschwindend kleine Anteil an Sporen (3%, wovon 2% auf *Porcellispora* entfallen) deutet auf offenmarine, landferne Verhältnisse (REYRE 1973: 75, Fig. II, 1.).

Für einen näheren Vergleich mit unserer Mikroflora kommen die Keuper-Abschnitte A-B und F-G von SCHEURING (1970: Abb.5) nicht in Frage. Die Keuper-Abschnitte A-B unterscheiden sich von der Probe FSP 32 zum einen, weil sie *Echinitosporites*, *Retisulcites*, *Cucullispora* und *Lunatisporites noviaulensis* enthalten, zum anderen, weil ihnen die *Circumpolles* (*Camerosporites*, *Duplicisporites*, *Paracirculina*) noch fehlen. Vor allem das Vorkommen von *Lunatisporites noviaulensis* und das Fehlen der *Circumpolles* in der Lettenkohle und im basalen Gipskeuper der Nordwestschweiz ist für unsere Betrachtungen von Interesse, weil beide Formen resp. Formgruppen mit Sicherheit nicht nur auf den Germanischen Faziesraum beschränkt sind. Sie sind in den Südalpen im natürlichen Liegenden dortiger Raiblerschichten vergesellschaftet nachgewiesen worden (SCHEURING 1966, 1974a; SCHEURING, in Vorbereitung).

Die Keuper-Abschnitte F-G unterscheiden sich qualitativ von unserer Probe durch das Vorkommen von *Patinasporites*, *Vallasporites*, *Paracirculina quadruplicis*, *Spiritisorites*, *Aulisporites*, *Pseudenzonalasporites*, *Infernopollenites parvus* und *Triadispora verrucata*. Viele dieser Formen, die zur eigentlichen "Schilfsandstein-Mikroflora" zählen, sind schon in julisch-tuvalischen Ablagerungen des Alpen Raumes gefunden worden, fehlen aber in der Probe FSP 32.

# PROFILE GÖSTLING (NÖ)

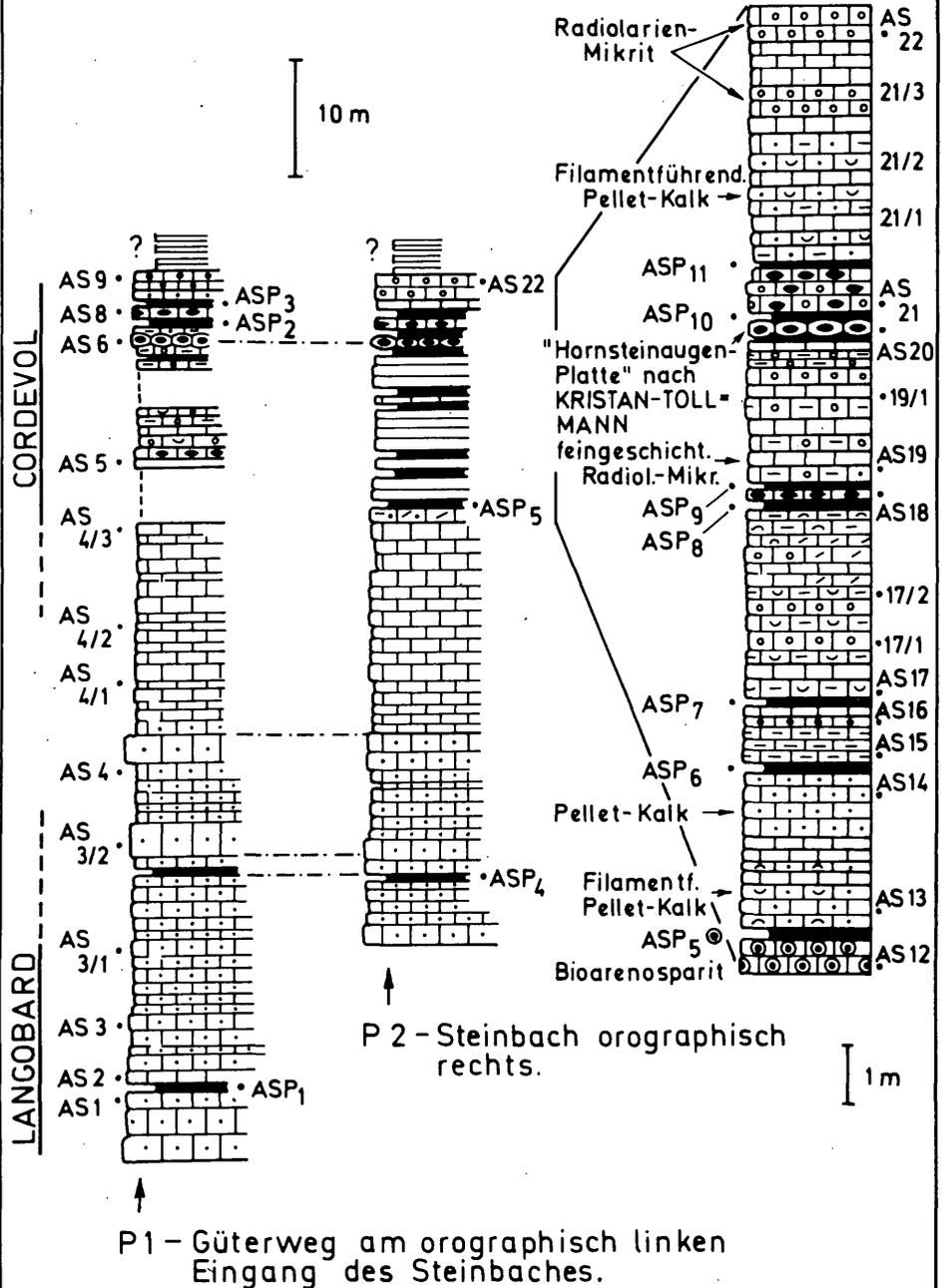


Abb. 3

## 2.2. Göstlinger Schichten von Göstling (Niederösterreich)

An der Typlokalität der Göstlinger Schichten wurden zwei Profile beprobt (Abb. 3<sup>†</sup>). Sehr gut erschlossen ist ein Profil entlang des Steinbaches, speziell im Mündungsbereich zur Ybbs. Es wurde an der orographisch rechten Seite des Steinbaches vom ersten Gebäude bis zur Bundesstraße lückenlos verfolgt, zum Teil bis in die Ybbs hinein, um auch die letzten Kalkbänke unmittelbar unter den "Aonschiefern" mit *Trachyceras aonoides* zu erfassen (P. 2).

Ein zweites, weniger gut erschlossenes Profil wurde entlang eines Güterweges, welcher von der über Göstling nach Lunz führenden Bundesstraße auf den orographisch links des Steinbaches gelegenen Einhang hinaufzieht, bemustert (P. 1).

### Profilbeschreibung

Der tiefere Abschnitt der beiden Profile setzt sich aus durchwegs gut gebankten ebenflächigen dunklen Kalken zusammen. Neben mittel- bis dünngebankten Kalken treten immer wieder bis 80 cm dicke, zum Teil etwas Kieselsäure führende Bänke auf. Diese dickbankigen Partien fallen durch eine etwas hellere Färbung heraus. Mikrofaziell handelt es sich um typische Pelletkalke, daß heißt sehr pelletreiche Mikrite; nur selten ist ein Teil (optimal 10%) der mikritischen Matrix ausgewaschen. An Biogenen treten neben relativ vielen Foraminiferen nur vereinzelt Filamente auf; die im Hangenden so häufigen Radiolarien fehlen; auch die Roveacriniden sind nur spärlich vertreten. Auffallend ist die zum Teil sehr starke bankinterne Bioturbation. Selten sind in diesem Bereich Mergel- bzw. Tonmergellagen eingeschaltet, die für mikrofloristische Untersuchungen ungeeignet sind.

Der höhere Abschnitt fällt besonders durch die Dünnbankigkeit der Kalke heraus, wobei in der Nähe der Mergel- bis Tonmergellagen häufig eine Feinschichtung zu beobachten ist. Auch die Kieselsäureführung ist wesentlich stärker geworden bzw. konzentrierter (einzelne Lagen bestehen aus über 60% SiO<sub>2</sub>). Ab und zu weisen einzelne Bänke eine deutliche Gradierung auf; darin allerdings finden sich immer wieder Dasycladaceenbruchstücke, Tubiphytes, zum Teil auch Kleingastropoden.

Mikrofaziell handelt es sich bei den dünngebankten bituminösen Kalken um filament-führende Radiolarien-reiche Mikrite (sowohl in Bänken mit und ohne Feinschichtung); nur die vorher erwähn-

<sup>†</sup>In Abb. 3 wurde das Profil, das im kleinen, unmittelbar an der Bundesstraße liegenden Steinbruch aufgeschlossen liegt, stark vergrößert dargestellt.

ten gradierten Kalkbänke sind Bioarenite (Grob- bis Feinarenite).

Auffallend sind in den dunklen Lagen schlecht erhaltene Ammonitenbruchstücke; relativ häufig wurden sie in den Dünnschliffen als Querschnitte angetroffen. An Biogenen wurden neben reichlich Roveacriniden und massenhaft anfallenden Radiolarien, Kieselspiculae und Foraminiferen gefunden.

Der obere Abschnitt in den Profilen von Göstling läßt sich gut mit dem von Großreifling vergleichen. Besonders hervorstechend ist die Übereinstimmung in der Dünnbankigkeit, Feinschichtung, Radiolarienführung, Einschaltung von gradierten Schichten mit Riffdetritus.

Was die Mächtigkeit betrifft, so ist das Cordevol von Großreifling wesentlich geringmächtiger als das von Göstling, aber auch die tieferen Abschnitte der Profile lassen sich nur schwer miteinander vergleichen; diese Unterschiede lassen sich am ehesten auf verschiedene paläogeographische Positionen zurückführen.

### Mikrofaunen

Conodonten(AS 1-AS 4/2 bzw. AS 10-AS 11/4: Langobard; zum Teil mittleres Langobard)

*Chirodella dinodoides* (TATGE)  
*Diplododella bidentata* (TATGE)  
*Gladigondolella tethydis* ME (HUCKRIEDE)  
*Gladigondolella malayensis* NOGAMI  
*Gondolella navicula* (HUCKRIEDE)  
*Hibbardella magnidentata* (TATGE)  
*Metapolygnathus hungaricus* KOZUR  
*Metapolygnathus mungoensis* (HUCKRIEDE)  
*Metaprioniodus suevica* (TATGE)  
*Neohindeodella triassica* (MÜLLER)

### Bemerkungen:

Die Conodontenfauna ist im Vergleich zu Großreifling sehr arm, vor allem arm an Individuen. *Metapolygnathus hungaricus* und *Metapolygnathus mungoensis* kommen im tieferen Teil des Profils (also im Abschnitt AS 1 - AS 3) zusammen vor; wiederum ein Beleg dafür, daß *Metapolygnathus hungaricus* in die mungoensis-Assemblage-Zone hineinreicht und demnach bis in das mittlere Langobard hinaufreicht. Eine gute Abgrenzung zum Cordevol ist bisher in diesen beiden Profilen nicht möglich; es müßte hier noch gezielter aufgesammelt werden, um zu einer ähnlich genauen Langobard/Cordevol-Grenzziehung wie in Großreifling zu gelangen.

Conodonten (AS 5 - AS 9 bzw. AS 12 - AS 22: Cordevol)

*Gladigondolella malayensis*  
*Gladigondolella tethydis* ME  
*Gondolella polygnathiformis* (BUDUROV & STEFANOV)

Bemerkungen:

Die Conodontenfauna ist hier nicht nur arm an Individuen, sondern auch sehr artenarm. *Gondolella polygnathiformis* setzt als bereits sehr ausgeprägte Form in Probe AS 12 bzw. AS 4/3 ein. Übergangsformen konnten schon darunter beobachtet werden. Infolge der Armut an Conodonten einerseits und einer in zu großen Abständen vorgenommenen Probenaufsammlung liegen hier sicher eingestuftes Langobard und Cordevol 25 m auseinander. Die pollenführende Probe ASP 5 ist aber sicher bereits in das Cordevol zu stellen, wie dies aus der sie unterlagernden Probe AS 12 hervorgeht (*Metapolygnathus polygnathiformis*, sehr häufig *Eocaudina cassianensis*).

Holothuriensklerite (AS 1 - AS 4/2 bzw. AS 10 - AS 11/4)

*Acanthotheelia triassica* FRIZZELL & EXLINE  
*Calclamna nuda* (MOSTLER)  
*Eocaudina subhexagona* GUTSCHICK  
*Praeeuphronides simplex* MOSTLER  
*Priscopodatus triassicus* MOSTLER  
*Staurocumites bartensteini* FRIZZELL & EXLINE  
*Tetravirga perforata* MOSTLER  
*Theelia immissorbicula* MOSTLER  
*Theelia subcirculata* MOSTLER

Bemerkungen:

Relativ artenarme bzw. individuenarme, in Bezug auf stratigraphische Verwertbarkeit, völlig indifferente Fauna.

Holothuriensklerite (AS 5 - AS 9 bzw. AS 12 - AS 22)

*Acanthotheelia triassica*  
*Eocaudina cassianensis* (häufig)  
*Theelia immissorbicula*

Bemerkungen:

Hier kann nur *Eocaudina cassianensis*, die sehr häufig vorkommt, zur Einstufung für das Cordevol herangezogen werden.

### Restliche Mikrofauna:

Foraminiferen: Vorherrschend Kalkschaler; selten agglutinierte Formen.

Radiolarien: sehr reiche Faunen, die im höchsten Profilabschnitt massenhaft auftreten (siehe KOZUR & MOSTLER 1972).

Poriferen spiculae: zum Teil sehr reiche Kieselspiculaefaunen; wenig Kalkspiculae (siehe MOSTLER 1972).

Roveacriniden: zum Teil sehr reiche Faunen (siehe dazu KRISTAN & TOLLMANN 1971 und MOSTLER 1972).

Echiniden: (wenig); Pedicellarien und Stacheln.

Ophiuren: (sehr selten); nur Lateralien.

Ostracoden: (wenig); nur Steinkerne

Fischreste: (wenig); *Saurichthys*- und *Hybodus*-Zähne; vereinzelt Placoidschuppen

Mikroproblematica: *Cornuacites floralis* (KOZUR & MOSTLER)

Fassan - Jul.

### Die Mikroflora der Proben ASP 5 und FSP 4

Die Probe ASP 5 wurde im hangendsten Teil des Steinbruchs (siehe Abb. 3) bei Göstling entnommen und gehört auf Grund der Mikrofauna (Conodonten und Holothuriensklerite) ins höhere Cordevol.

Die Sporenerhaltung in diesem Bereich der Göstlinger Kalke ist derart schlecht, daß eine umfassende Aussage über die Assoziation und ein Vergleich mit Funden aus der Germanischen Trias (LESCHIK 1955, SCHEURING 1970) nicht möglich ist. Es kann einzig mit Sicherheit festgehalten werden, daß die Probe Formen der *Ovalipollis*-Gruppe enthält. Ein absolut sicherer Nachweis von *Circumpolles*-Formen erscheint wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht möglich.

Im Vergleich zum Rest der Assoziation sind zwei Arten von zum Teil wulstig aussehenden Sporen relativ gut erhalten und erinnern an *Vallasporites* LESCHIK emend. SCHEURING 1970. Ihre Exine ist allerdings nicht rugulat ornamentiert, sondern weist entweder ein feines, regelmäßig-polygonales Supraretikulum auf (die kleineren Formen: Taf. 2, Fig. 6-18), oder eine locker verstreute Granulation (die größeren Formen: Taf. 2, Fig. 2-5). An beiden Form-Typen können meist unscharf begrenzte, ovale oder längliche Exinenverdünnungen beobachtet werden. Auf Grund der schlechten Sporenerhaltung kann man aber nicht beurteilen, ob es sich hierbei um primäre oder um sekundär entstandene Merkmale handelt.

Die Mikroflora der Probe FSP 4 stammt aus den Reiflinger Kalken von Großreifling und wird hier, weil sie sich faunistisch einwandfrei mit den Göstlinger Kalken beider Profile (Probe ASP 5) parallelisieren läßt, mitbehandelt. Sie ist sowohl in der Sporenerhaltung, als auch im Vorkommen jener zwei gelben

Sporenformen, die in den Göstlinger Kalken beobachtet werden können (Taf. 2, Fig. 2-18), mit der Probe ASP 5 identisch.

Auf eine Einteilung oder sonstige taxonomische Bearbeitung dieser Mikroflorenelemente muß wegen des schlechten Erhaltungszustandes der Gesamtflora selbstverständlich verzichtet werden. Da es aber sehr wohl möglich ist, daß sie sowohl stratigraphisch als auch paläobotanisch von großer Bedeutung sind, hielten wir ihre Abbildung und vorläufige Beschreibung für unumgänglich.

### 3. Palynostratigraphische Korrelation Germanische-Alpine Trias

#### 3.1. Alpine Trias

Die sichere faunistische Einstufung der Probe FSP 32 ins Obere Langobard (p. 20) ist sowohl stratigraphisch als auch paläobotanisch von großer Wichtigkeit.

Stratigraphisch ist sie deshalb von Bedeutung, weil sie endlich das Einsetzen von zwei der wichtigsten triadischen Formgruppen - der *Ovalipollis*-Gruppe und der *Circumpolles* - im Unterstufenbereich zu erkennen gibt und dadurch eine zentrale Frage der Triaspalynologie (p. 8) löst. Südalpines Vergleichs-Material aus dem obersten Teil der Unteren Meridekalke vom Mte. San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz), das stratigraphisch nicht sehr weit im Hangenden von *Protrachyceras archelaus*-Funden entnommen worden ist (Vergl. WIRZ 1945), zeigt einen ähnlich schlechten Erhaltungszustand wie das hier vorliegende. Es konnten bisher wenige Formen der Gattung *Ovalipollis* aber keine *Circumpolles*-Individuen in ihm beobachtet werden (SCHEURING; in Vorbereitung), weshalb feststeht, daß diese zwei Formgruppen abgestuft im Laufe des Mittleren bis Oberen Langobard stratigraphisch zum ersten Mal in Erscheinung treten.

Paläobotanisch bedeutsam ist dieser Befund deshalb, weil er die initialen Ereignisse, die den Wechsel von der Trias- zur Juraflora ankündigen, ins Langobard zurückdatiert. Trotz der schlechten Sporenerhaltung (Taf. 1) ist nämlich deutlich zu erkennen, daß sowohl die *Ovalipollis*- als auch die *Circumpolles*-formen in der Probe FSP 32 schon stark und artenreich entfaltet sind. Setzt man in Übereinstimmung mit KLAUS (1972) den Beginn des Mesophytikums II mit dem frühesten Erscheinen dieser wichtigsten Formgruppen gleich, dann steht man in Widerspruch zu KOZUR (1972: 396), der den schärfsten Mikroflorenschnitt des Mesozoi-kums an der Nor/Rhät-Wende zu erkennen glaubt. Es besteht kein Zweifel, daß im Grenzbereich Nor/Rhät ein paläobotanisch und palynostratigraphisch äußerst wichtiger Florenwechsel stattfand, aber es scheint, daß derselbe als Glied in einer Kette von evolutiven Vorgängen zu betrachten ist, die ihren Anfang im Laufe des Langobard genommen haben.

Der Übergang vom Mesophytikum II ist aber nicht als scharfer, scheinbar katastrophentypischer Florenwechsel zu verstehen, wie man aus der Grenzziehung in Abb. 2 von KLAUS (1972) schließen könnte. Es handelte sich vielmehr um einen komplex verzahnten Prozeß mit mehreren, schrittweise aufeinanderfolgenden Formenschüben, die - wie schon eingangs erwähnt wurde - im Alpenen Raum nur sehr unvollständig studiert worden sind.

Wie die Untersuchungen in den Oberen Meridekalken der Südalpen (SCHEURING 1974a; SCHEURING, in Vorbereitung) zeigen, scheint ein derartiger Schub mit *Patinasporites*, *Vallasporites ignacii*, *Aulisporites*, *Entylissa martini* und anderen Formen den Grenzbereich Cordevol/Jul zu markieren und ein Analogon zu den Verhältnissen an der Grenze der Keuper-Abschnitte E-F (SCHEURING 1970) zu schaffen. Mit Absicht werden hier nur Sporen namentlich erwähnt, die auch aus dem Germanischen Bereich bekannt sind, geht es doch darum, jene wichtigen, kurzlebigen Formen herauszustreichen, die für weitreichende Korrelationen in Frage zu kommen scheinen.

Weitere Floren-Schübe, die übrigens schrittweise vom Auslöschen alter oder kurzlebiger neuer Formen begleitet waren, werden in der Arbeit von MORBEY & NEVES (1974) beschrieben.

### 3.2. Germanische Trias

Schon bei der Beschreibung der Zusammensetzung (p. 20) haben wir auf die Verwandtschaft unserer ostalpinen Mikroflora mit jener der Gipskeuper-Abschnitte C-E von SCHEURING (1970) hingewiesen. Bevor wir auf diesen Befund und seine Bedeutung für die Korrelation der zwei triadischen Faziesräume zurückkommen, muß auf den heterochronen Charakter lithostratigraphischer Einheiten noch einmal mit Nachdruck hingewiesen werden. Die Heterochronie kann am Beispiel der Lettenkohle besonders deutlich nachgewiesen werden und zeigt, daß die Parallelisierung ganzer Serien oder Schichtpakete des Germanischen Bereichs mit Alpenen Ablagerungen ein undifferenziertes paläogeographisches Bild ergäbe.

Laut MÄDLER (1964) und GEIGER & HOPPING (1968) ist *Ovalipollis* in der Lettenkohle von Thüringen und Niedersachsen noch nicht vertreten. *Ovalipollis* wird des Mittel-Keupers, also des Gipskeupers (km.) betrachtet. In der Nordwestschweiz hingegen (SCHEURING 1970) findet sich *Ovalipollis* schon in den Estherien-schiefern, das heißt in der basalen Lettenkohle. In der Umgebung von Basel wurde die Lettenkohle also zu einem Zeitpunkt abgelagert, als Thüringen und Niedersachsen schon sedimentation kannten. Dieser Befund steht nicht nur gut im Einklang mit WURSTER's (1964) Zuteilung der Lettenkohle zum "Nordischen Keuper", er scheint auch darauf hinzuweisen, daß diese S-; respektive SW-vergenten Detritusschüttungen (wie die Lettenkohle oder der Schilfsandstein) eine beachtliche Migrationszeit beansprucht hatten.

Unter diesem Gesichtspunkt erscheint die Altersfrage gewisser Alpiner Ablagerungen - zum Beispiel der Raiblerschichten - eine Neuüberprüfung wert zu sein.

### 3.3. Korrelation

Für weitreichende, Faziesgrenzen überschreitende Korrelationen sind Mikroflorenelemente, und insbesondere Pollenkörner, wie keine andere Fossilgruppe geeignet (REYRE 1973: 58-80). Die Bedeutung dieser Tatsache, die unter anderem auf der Individuenzahl und den Dispersionsmöglichkeiten der Pollenkörner basiert, wird durch die Lithologie, die oftmals für die Sporenerhaltung ungünstig ist, herabgemindert. Außerdem beginnt man auch in der Trias langsam zu erkennen, daß viele Formen, die gerade wegen ihrer markanten Gestalt und Kurzlebigkeit für biostratigraphische Zwecke besonders geeignet erscheinen, eine faziell beschränkte Verbreitung gefunden haben. *Echinitosporites*, *Infernopollenites*, *Cucullispora* und *Retisulcites* (SCHEURING 1970) sind Beispiele für solche Formen, die zum Teil schon mehrfach im außeralpinen Bereich beschrieben worden sind, in den ost- und südalpinen Äquivalenten des Schweizer Gipskeupers aber noch nie beobachtet wurden.

Die Ubiquisten andererseits, zu denen wir z.B. Arten von Formgattungen wie *Lueckisporites*, *Jugasporites*, *Lunatisporites*, *Klausipollenites*, *Ovalipollis* oder *Classopollis* zählen möchten, sind in der Vertikale derart erfolgreich gewesen, daß ihre Eignung für feinstratigraphische Gliederungsversuche sehr fraglich erscheint.

Ein Problem bei palynostratigraphischen Korrelationen über große Distanzen ist also die Suche und das Erkennen signifikanter Florenelemente mit kurzer vertikaler, aber weitreichender lateraler Verbreitung. Diesem Problem wird in der Literatur allgemein zu wenig Beachtung geschenkt, und die spärlichen Informationen werden oft in langen Florenlisten von ubiquistischen Durchläufern oder Faziesindikatoren vernebelt. Dem Windtransport werden durch physische Verbreitungsbarrieren (Wüsten, Gebirge? Ozeane etc.) zwar keine absoluten, aber immerhin sehr stark wirksame Hindernisse in den Weg gestellt, und der Wassertransport, der solche Hindernisse erfolgreich zu umgehen oder zu überbrücken vermag, wird von derart vielen Zufallsfaktoren<sup>+</sup> beeinflußt, daß das Vorhandensein oder Fehlen gewisser Formen oder Formgruppen nicht ohne weiteres gedeutet werden kann. Daß uns deshalb die Grundlagen für die Beurteilung der stratigraphischen Verwendbarkeit vieler triadischer Mikrofloren-

<sup>+</sup>Topographische und klimatische Bedingungen im Hinterland, Fließrichtungen, Strömungsverhältnisse etc.

elemente noch fehlen, wurde schon an anderer Stelle angedeutet und insbesondere am vertikalen Verhalten von *Porcellispora longdonensis* im Schweizer Keuper demonstriert (SCHEURING 1970: 104, 106).

Diese Form ist wegen ihres eigenartigen lateralen und vertikalen Verbreitungsmusters auch für unsere hiesigen Betrachtungen von Interesse: In der ostalpinen Probe FSP 32 ist sie - analog den Verhältnissen im Profil-Abschnitt C des Gipskeupers (SCHEURING 1970: 103, Tab. 55) - zusammen mit den *Circumpolles* deutlich vorhanden. In den südalpinen Oberen Meridekalken (SCHEURING, in Vorbereitung), die zumindest in ihrem obersten Abschnitt, also im Liegenden der dortigen Raiblerschichten, cordevolisch sein dürften, findet man diese Formen nicht, obwohl sie dort auf Grund des Befundes im Bölchentunnel zu erwarten wären.

Umgekehrt schien das gemeinsame Vorkommen von *Lunatisporites noviaulensis mollis* (SCHEURING 1974b) und von *Triadispora suspecta* in den Oberen Meridekalken der Südalpen darauf hinzuweisen, daß diese Formen dort einen Profilteil markieren, der den untersten Gipskeuper-Abschnitten A-B von SCHEURING (1970: 54, Tab. 21) entspricht. Diese Vermutung kann jedoch kaum zutreffen, weil *Lunatisporites noviaulensis mollis* in den Südalpen mit den *Circumpolles* vergesellschaftet ist, im Schweizer Keuper dagegen nur im Liegenden der frühesten *Circumpolles* beobachtet werden kann.

Bedeutet diese Tatsache nun, daß *Lunatisporites noviaulensis mollis* in der südalpinen Florenprovinz sehr viel länger überlebt hat als in den Einzugsgebieten der heutigen Nordwestschweiz? - Diese Möglichkeit muß zweifellos in Erwägung gezogen werden, weil sie durch Beobachtungen an anderen Florenelementen gestützt wird (SCHEURING 1974a: 31). Es wäre aber ebensogut denkbar, daß der Gipskeuper des Bölchentunnels im Grenzbereich der Abschnitte B-C einen Hiatus aufweist, weshalb das synchrone Vorkommen von *Lunatisporites noviaulensis* und den *Circumpolles*-Formen nicht nachgewiesen werden konnte.

Interessant ist nun das Fehlen von *Lunatisporites noviaulensis* in der ostalpinen Probe FSP 32, die gleiche *Circumpolles*-Arten wie die südalpinen Oberen Meridekalke enthält, und wie sie im Gipskeuper vom Abschnitt C an auftreten. Die Zusammensetzung dieser ostalpinen Probe (*Circumpolles* ohne *Lunatisporites noviaulensis*) stimmt also mit jener des Keuper-Abschnitts C überein, nicht hingegen mit jener der Oberen Meridekalke. Falls die in den Südalpen beobachtete Vergesellschaftung der *Circumpolles* mit *Lunatisporites noviaulensis* und *Triadispora suspecta* über einen lokal-ökologischen oder provinziellen Bereich hinaus Gültigkeit hat, kann das Fehlen dieser Assoziation im Gipskeuper des Bölchentunnels nur mit Schichtlücken erklärt werden. Schichtlücken könnten aber entweder den Grenzbereich B-C umfassen, oder höher, in den Abschnitten D+E eingeschaltet sein. Der erste Fall würde Sedimente betreffen, die strati-

graphisch älter sind als die Probe FSP 32. Dies würde bedeuten, daß praktisch die gesamten 4-500 m mächtigen Meridekalke des Südtessin während des Langobard abgelagert worden sind, und daß die dortigen Raiblerschichten zeitlich auch das Cordevol umfassen. Die zweite Annahme impliziert ein Wiederauftauchen von *Lunatisporites noviaulensis* im mittleren bis oberen Gipskeuper, das ausgerechnet auf Grund einer diesen Zeitraum erfassenden Schichtlücke im Bölchentunnel verborgen blieb. Beide Annahmen dürften wohl kaum den Tatsachen entsprechen. Mit sehr größerer Wahrscheinlichkeit muß man aber damit rechnen, daß sich einzelne Florenelemente in den verschiedenen Verbreitungsbereichen vertikal unterschiedlich verhielten.

Die Diskussion dieses Befundes soll veranschaulichen, wie unvollständig unsere Informationen über markante, stratigraphisch wichtige Formen noch sind, die sowohl im Germanischen, wie auch im Alpenen Faziesraum beobachtet werden können. Die einleitenden Ausführungen über den aktuellen Kenntnisstand und die daraus entwickelten Schlußfolgerungen (p. 9 u.f.) finden dadurch eine Bestätigung.

Ist also vorderhand die Verwertbarkeit einzelner wichtiger Formen für feinstratigraphische Zwecke noch zweifelhaft, so trifft dies wohl kaum für ganze Formgruppen wie zum Beispiel die *Circumpolles* zu. Diese Formen erscheinen im Nordwestschweizer Gipskeuper im Abschnitt C sehr plötzlich und artenreich und markieren mit Sicherheit die Entfaltung einer großen, paläobotanisch äußerst wichtigen Gymnospermengruppe. Da nun mit *Camerosporites*, *Duplicisporites* und *Paracirculina* (Taf. 1) die wichtigsten Formgattungen dieser Gruppe schon im ostalpinen Langobard nachgewiesen sind, ergibt ihr frühestes Erscheinen im Bölchentunnel eine Zeitmarke, die den Mindest-Anteil des Langobard am Schweizer Keuper bezeichnet.

Dieser reicht bis in die Mitte des Gipskeuper-Abschnittes C (Taf. 2, Fig. 1), weil *Camerosporites pseudoverrucatus* SCHEURING nicht wie die übrigen *Circumpolles*-Formen nicht schon an der Basis des Abschnittes C auftaucht, sondern erst ungefähr in dessen Mitte (Verg. SCHEURING 1970: 88, Tab. 44).

Dadurch reduziert sich der Höchstanteil des Cordevol am Schweizer Keuper praktisch auf die Abschnitte C', D und E, denn das Vorkommen der sogenannten "Schilfsandstein-Mikroflora" im obersten Gipskeuper-Abschnitt F weist diesen Profilteil nach unserem heutigen Wissen ins Jul (SCHEURING 1974a).

Da die Schweizer Lettenkohle - wie schon p.28 ausgeführt wurde - mit Sicherheit jünger als die Lettenkohle Nord- respektive Ostdeutschlands ist, erscheint die Zuteilung des Grenzdolomits zum Cordevol durch KOZUR (1972: 394) kaum berechtigt. Man muß vielmehr davon ausgehen, daß die Lettenkohle und der basale Gipskeuper jenes Teils des Germanischen Beckens noch wesentlich tiefer ins Langobard hineinreichen als in der Nordwestschweiz.

Diese Ergebnisse bedeuten eine stratigraphische Aufwertung der Mikrofloren aus dem Schweizer Keuper (SCHEURING 1970), weil durch sie die Mindest- respektive Höchstanteile jener drei Unterstufen definiert werden können, die im Bölchentunnel-Profil repräsentiert sind. Wichtig ist vor allem aber der Nachweis, daß die Keupersedimentation im Germanischen Becken schon im Laufe des Oberen Ladin begonnen hat, und daß dieser Vorgang von einem tiefgreifenden Wandel in der Florenentwicklung begleitet war.

Die Mikroflorenentwicklung im Langobard kann man jetzt schon als mindestens dreiphasigen Vorgang beschreiben: Eine erste, basale Entwicklungsstufe wird durch das Fehlen der *Ovalipollis*-Gruppe und der *Circumpolles* charakterisiert. Diese Phase mag zeitlich wohl die bedeutendste gewesen sein. In einer zweiten ist das Einsetzen der *Ovalipollis*-Gruppe zu verzeichnen und in der abschließenden dritten treten die *Circumpolles* mit mannigfaltigen Formen hinzu. Welchen Zeitanteil diese drei Entwicklungsphasen innerhalb des Langobard genau beanspruchen, und wie man die Mikrofloren der dritten Stufe von jenen des Cordevol unterscheiden kann, dies herauszufinden bleibt zukünftigen Untersuchungen im Alpenen Raum vorbehalten.

#### Danksagung

Der Beitrag von B. Scheuring ist Teil einer Studie über die palynostratigraphische Korrelation der Germanischen und der Alpenen Trias, die im Auftrag des Schweizerischen Nationalfonds (Kredit-Nr. 2.662.72) durchgeführt wird.

Der von H. Mostler beigestellte Teil wurde in dankenswerter Weise vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich unterstützt.

Für die Reinzeichnung der Abbildungen sind wir Herrn Leo Leitner, Wien, zu Dank verpflichtet.

## Literatur

- BECHSTÄDT, Th. & MOSTLER, H. (1974a): Fossilagerstätten im mitteltriadischen Plattenkalk der Gailtaler Alpen (Kärnten, Österreich). - "Die Stratigraphie der alpin-mediterranen Trias". --- Symp. Wien, 45-55.
- BECHSTÄDT, Th. & MOSTLER, H. (1974b): Mikrofazies und Mikrofauna mitteltriadischer Beckensedimente der Nördlichen Kalkalpen Tirols. --- Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 4, Heft 5 (im Druck).
- BHARADWAJ, D.C. & SINGH, H.P. (1964): An Upper Triassic miospore assemblage from the coals of Lunz, Austria. --- Palaeobotanist, 12, 28-44.
- GEIGER, M.E. & HOPPING, C.A. (1968): Triassic stratigraphy of the Southern North Sea basin. --- Phil. Trans. Roy. Soc. London, No. 790, 254, 1-36.
- KAVARY, E. (1966): A palynological study of the subdivision of the Cardita Shales (Upper Triassic) of Bleiberg, Austria. --- Verh. Geol. B. A., H. 1/2, 178-189.
- KAVARY, E. (1972): Significant Upper Triassic Microspores from Bleiberg, Austria. --- Jb. Geol. B. A., Sonderbd. 19, 87-105.
- KLAUS, W. (1960): Sporen der karnischen Stufe der Ostalpinen Trias. --- Jb. Geol. B. A., Sonderbd. 5, 107-184.
- KLAUS, W. (1972): Zur Aufbereitungstechnik und Stratigraphie von Trias-Sporen. --- Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 427-435.
- KOZUR, H. (1972): Vorläufige Mitteilung zur Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias sowie einige Bemerkungen zur Stufen- und Unterstufengliederung der Trias. --- Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 21, 361-412.
- KOZUR, H. (1972): Die Conodontengattung *Metapolygnathus* HAYASHI 1968 und ihr stratigraphischer Wert. --- Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2, 1-37.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. (1971): Holothuriensklerite und Conodonten aus der Mittel- und Obertrias von Koeveskal (Balatonhochland, Ungarn). --- Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1, 1-36.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. (1972a): Die Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung in der Trias. --- Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Innsbruck, 21, 777-810.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H. (1972b): Beiträge zur Erforschung der mesozoischen Radiolarien, Teil I: Revision der Oberfamilie *Coccodiscacea* HAECKEL 1862 emend. und Beschreibung ihrer triassischen Vertreter. --- Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 2, 8/9, 1-46.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. (1970): Die Osteocrinusfazies, ein Leit-horizont von Schwebcrinoiden im Oberladin und Unterkarn der Tethys. --- Erdöl und Kohle ... 23, 781-789.
- KRYSTYN, L. (1973): Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). --- Verh. Geol. B. A. Wien, 113-153.
- KRYSTYN, L. & GRUBER, B. (1974): *Daonella lommeli* (WISSMANN)

- im Hallstätterkalk der Nördlichen Kalkalpen (Österreich).  
--- N. Jb. Geol. Paläont. Mh. Stuttgart, 279-286.
- LESCHIK, G. (1955): Die Keuperflora von Neue Welt bei Basel. II. Iso- und Mikrosporen. --- Schweiz. Palaeont. Abh. 72, 1-70.
- MÄDLER, K. (1964): Die geologische Verbreitung von Sporen und Pollen in der Deutschen Trias. --- Beih. Geol. Jb., 65, 1-147.
- MORBAY, S.J. & NEVES, R. (1974): A scheme of palynologically defined concurrent-range zones and subzones for the Triassic Rhaetian Stage s. l. --- Rev. Palaeobot. Palyn., 16 (3/4) (im Druck).
- MOSTLER, H. (1972): Holothuriensklerite der alpinen Trias und ihre stratigraphische Bedeutung. - Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Innsbruck, 21, 729-744.
- PLANDEROVA, E. (1972): A contribution to palynological research of Lunz in West-Carpathian Region. --- Geologické práce, Správy 58, 57-77.
- PRAEHAUSER, M. (1970): Beitrag zur Mikroflora der Ober-Trias von Heilig Kreuz (Gadertal, Dolomiten). --- Festb. Geol. Inst. 300 J.-Feier Univ. Innsbruck, 321-337.
- REYRE, Y. (1973): Palynologie du Mésozoïque Saharien. --- Mém. Mus. Nat. Hist. Naturelle, Nouv. Sér., C, Bd. 27, 1-284.
- SCHEURING, B. (1966): Vorläufige Mitteilungen über pollenanalytische Untersuchungen der Oberen Meridekalke am Mte. San Giorgio (Südtessin). --- Eclogae geol. Helv., 59, 2, 964-966.
- SCHEURING, B. (1970): Palynologische und palynostratigraphische Untersuchungen des Keupers im Bölchentunnel (Solothurner Jura). --- Schweiz. Palaeontol. Abh., 88, 1-119.
- SCHEURING, B. (1974a): Beitrag zur palynostratigraphischen Korrelation der Germanischen und der Alpenen Trias. --- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 10, 28-31.
- SCHEURING, B. (1974b): Protosaccate Strukturen, ein weitverbreitetes Pollenmerkmal zur frühen und mittleren Gymnospermenzeit. --- Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. (im Druck).
- SCHEURING, B. (in Vorbereitung): Mikroflora aus den Oberen Meridekalken (Kanton Tessin). --- Schweiz. Palaeontol. Abh.
- SCHULZ, E. (1966): Erläuterungen zur Tabelle der stratigraphischen Verbreitung der Sporen und Pollen vom Oberen Perm bis Untersten Lias. --- Abh. zentr. geol. Inst., 8, 3-20.
- SUMMESBERGER, H. & WAGNER, L. (1972): Der Stratotypus des Anis (Trias). --- Ehrenberg-Festschrift, 515-538.
- SWEET et al. (1971): Conodont Biostratigraphy of the Triassic. --- Symp. on Conodont Biostratigraphy. Memoir 127, 441-466.
- TOZER, E. (1971): Triassic time and ammonoids. Problems and proposals. --- Can. J. Earth Sci., Ottawa, 8, 989-1031.
- VENKATACHALA, B.S. & GOCZAN, F. (1964): The spore-pollen flore of the Hungarian "Kössen Fazies". --- Acta Geologica, 8, 1-4, 203-228.
- WIRZ, A. (1945): Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. Beiträge zur Kenntnis des Ladinikums im Gebiete des Monte San Giorgio. --- Schweiz. Palaeontol. Abh., 65, 1-84.
- WURSTER, P. (1964): Geologie des Schilfsandsteins. --- Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 33, 1-140.

TAFEL 1 (alle Vergrößerungen 500x)

Mikroflorenelemente und marine Organismen aus den Reiflinger Kalken von Großreifling (Probe FSP 32; Alter: O. Langobard; *Metapolygnathus mungoensis* Assemblage-Zone).

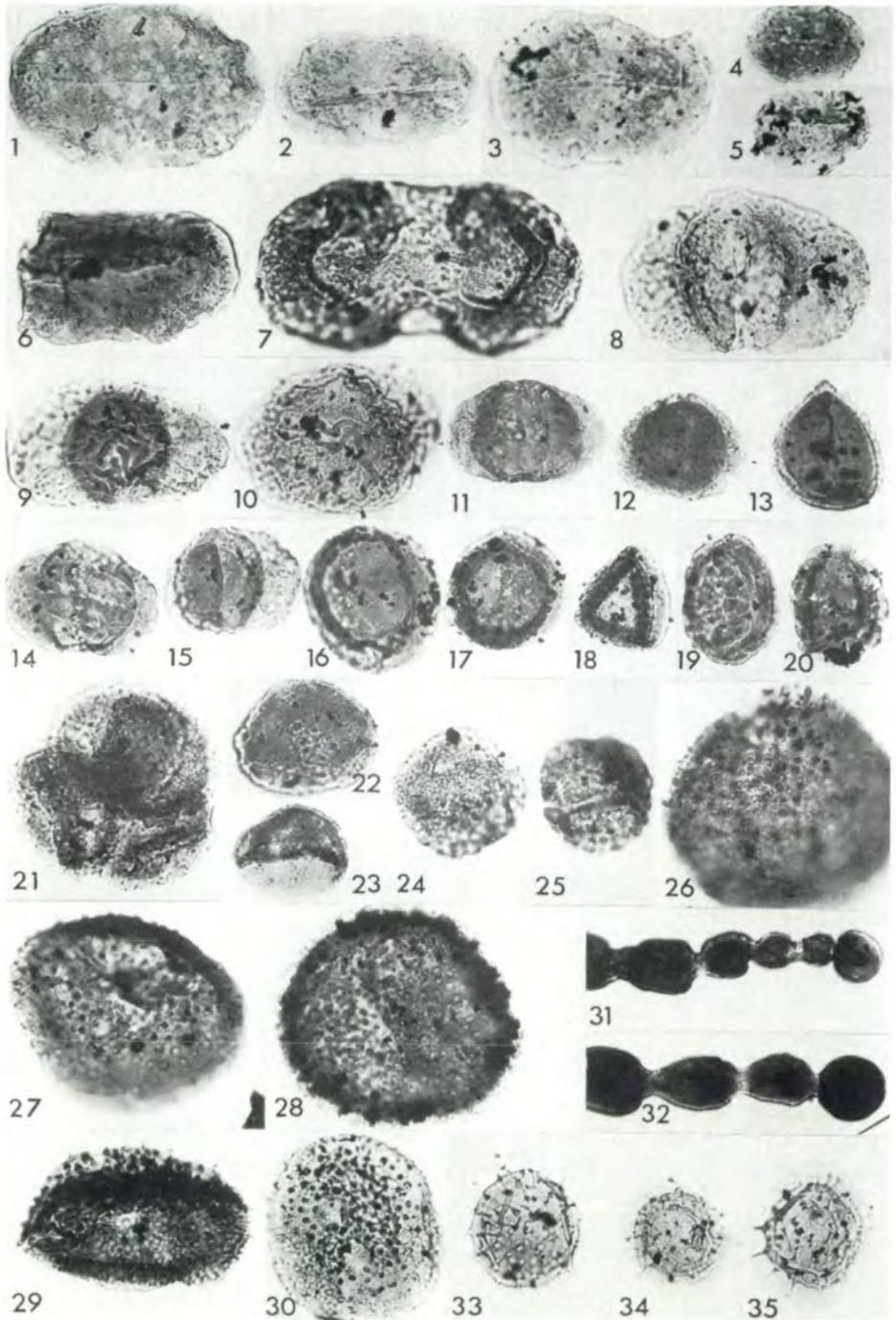
- Fig. 1 - 3: *Ovalipollis ovalis* KRUTZSCH emend. SCHEURING 1970  
Fig. 4 - 5: *Ovalipollis minimus* SCHEURING 1970  
Fig. 6: *Ovalipollis notabilis* SCHEURING 1970  
Fig. 7: *Parillinites vanus* SCHEURING 1970  
Fig. 8: *Bisaccat-aletes* Pollenkorn affinis *Cuneatisporites* sp. mit relativ schwach entwickelten Sacci, die jedoch (SCHEURING; in Vorbereitung) noch innerhalb der Variabilität liegen dürften.  
Fig. 9 -12: Formen von *Triadispora* KLAUS 1964 sensu SCHEURING 1970; Fig. 9-10 mit rugulater Cappa, Fig. 12 T. cf. *epigona* KLAUS 1964.  
Fig. 13: *Aratrisporites* sp.  
Fig. 14 -15: *Lunatisporites acutus* LESCHIK emend. SCHEURING 1970  
Fig. 16 -17: *Paracirculina* cf. *scurrilis* SCHEURING 1970  
Fig. 18: *Duplicisporites* cf. *granulatus* LESCHIK emend. SCHEURING 1970  
Fig. 19 -20: *Camerosporites pseudoverrucatus* SCHEURING 1970  
Fig. 21 -24: Formen affinis *Enzonalaspores* LESCHIK emend. SCHEURING 1970  
Fig. 25: *Uvaesporites* cf. *gadensis* PRAEHAUSER 1970  
Fig. 26 -30: *Porcellispora longdonensis* (CLARKE) SCHEURING 1970  
Fig. 31 -32: Foraminiferen (chitinöse Kammerauskleidungen). Die Probe enthält auch zweireihige und eingerollte Formen.  
Fig. 33 -35: *Hystriosphæridium* sp.

TAFEL 2

- Fig. 1: Die Anteile der drei Unterstufen Langobard, Cordevol und Jul am Nordwestschweizer Keuperprofil des Bülchentunnels von SCHEURING (1970: 107, Abb. 5). Die Stufengrenzen sind palynostratigraphisch bestimmt und setzen für das Langobard den Mindest-, für das Cordevol den Höchstanteil am Keuper fest. Die Jul/Tuval-Grenze läßt sich palynostratigraphisch nicht ermitteln.  
Fig. 2 -18: Einzige Mikroflorenelemente aus den Göstlinger Kalken von Göstling (Cordevol; *Trachyceras aon-* Zone), die - trotz schlechter Sporenerhaltung - feine Exinenstrukturen erkennen lassen (Vergrößerung 500x).  
Fig. 2 - 5: 60-70 $\mu$  große, gelbe runde Sporen mit Granulation (Fig. 2, 4, 5) und mehreren, oft unscharf begrenzten Exinenverdünnungen (Pfeile).  
Fig. 6 -18: Ca. 35-50 $\mu$  große, gelbe runde Sporen, häufig mit Wülsten oder Falten und mehreren, meist unscharf begrenzten Exinenverdünnungen (Pfeile). Trotz oberflächlicher Ähnlichkeit mit den größeren Formen (Fig. 2-5) unterscheidet sich die Exine durch ein feines, polygonales Supraretikulum (besonders deutlich in Fig. 7, 9, 12 und 15-18). Das Korn in Fig. 12 ist aufgeplatzt



Tafel I





Tafel II

