Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 76 (1983)

Heft: 2

Artikel: Palynomorphen aus den Zoophycos-Schichten (Subfurcatum-Zone, oberes Bajocian) der Zentralschweizer Klippen-Decke

Autor: Panti, Nikola / Felber, Paul

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-165366

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 76/2	Seiten 333–353	9 Textfiguren	Basel, Juli 1983

Palynomorphen aus den Zoophycos-Schichten (subfurcatum-Zone, oberes Bajocian) der Zentralschweizer Klippen-Decke

Von NIKOLA PANTIĆ[1]) und PAUL FELBER[2])

ZUSAMMENFASSUNG

Eine für das Penninikum der Alpen bisher einzigartige Mikroflora des mittleren Dogger (subfurcatum-Zone, oberes Bajocian) wird aus der Klippen-Decke der Zentralschweiz (Préalpes médianes; Briançonnais s.l.) beschrieben. Von den Gattungen *Cicatricosisporites*, *Concavissimisporites* und *Pilosisporites* liegen die ältesten bisher datierten Funde vor.

Die paläo- und phytogeographisch interessante Mikro- und Makroflora zeigt enge Beziehungen zur Flora des südalpinen und mediterranen Tethysraumes, unterscheidet sich aber deutlich vom Palynomorphen-Spektrum der nordpenninischen (Valais-)Bündnerschiefer, das mit dem Laurasischen Florenreich verwandt ist. Abschliessend wird ein einfaches Modell der untersuchten (Insel-)Flora vorgeschlagen.

ABSTRACT

A rich microflora of middle Jurassic age (subfurcatum zone, upper Bajocian) from the Préalpes médianes nappe (Briançonnais s.l.) of central Switzerland is described; it is so far unique in the Pennine belt of the Alpine Tethys. The first occurrence of *Cicatricosisporites*, *Concavissimisporites* and *Pilosisporites* is found and precisely dated by ammonites.

The flora described is of a peculiar paleo- and phytogeographical interest and shows remarkable analogies with mediterranean and south-alpine floras of the Tethys, but differs clearly from the north-pennine (Valais belt) flora, which may belong to the Laurasian floral realm.

Finally an attempt is made to reconstruct the terrestrial island vegetation of the area examined.

RÉSUMÉ

Une microflore des klippes de la Suisse centrale (nappe des Préalpes médianes; Briançonnais s.l.) est décrite et datée par une faune de céphalopodes du Jurassique moyen (zone à subfurcatum, Bajocien supérieur). Cette microflore est jusqu'à présent unique dans la domaine pennique des Alpes.

La flore découverte a un interêt paléo- et phytogéographique particulier et ressemble beaucoup aux flores «méditerranéennes» et sud-alpines de la Tethys; elle est par contre nettement différente des microflores des «schistes lustrés» (domaine valaisan, Pennique du nord), qui semble appartenir à la province floristique de Laurasie.

Enfin une reconstruction de la végétation insulaire étudiée est proposée.

[1]) Zavod za geologiju i paleontologiju RGF, Kamenička 6, 11000 Beograd (Jugoslawien).

[2]) Geologisches Institut ETH, Sonneggstrasse 5, CH-8092 Zürich.

1. Einleitung

Der Dogger der Zentralschweizer Klippen (Klippen-Decke = nappe des Préalpes médianes; mittleres Penninikum) wird im Rahmen eines ETH-Forschungsprojekts am Geologischen Institut in Zürich unter der Leitung von Prof. R. Trümpy neu bearbeitet (FELBER 1983, in Vorb.).

In diesem Zusammenhang wurden auch sechs Fundstellen von Pflanzen-Makroresten im mittleren und oberen Dogger des Stanserhorns (Nidwalden/Obwalden) und des Buochserhorn-Musenalp-Gebietes (Nidwalden) palynologisch untersucht (Fig. 1, Nr. 1-6). Die Proben enthielten im allgemeinen nur spärliches Palynomorphen-Material von Koniferenpollen des *Classopollis*-Typus.

Ein sehr fossilreicher Ammonitenhorizont (Fig. 1, Nr. 2; subfurcatum-Zone, oberes Bajocian) in den Zoophycos-Schichten des Stanserhorns lieferte dagegen eine ausserordentlich reichhaltige Palynomorphen-Assoziation.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dieser bemerkenswerten und relativ gut erhaltenen Palynomorphen-Probe, der wegen ihrer genauen biostratigraphischen Datierung sowie der zentralen paläogeographischen Lage im mittelpenninischen Tethysraum (Briançonnais s.l.) namentlich paläo- und phytogeographische Bedeutung zukommen dürfte.

Die Dogger-Flora der Zentralschweizer Klippen blieb bisher mit Ausnahme von zwei aus dem Pflanzensandkalk (oberes Bathonian) des Stanserhorns beschriebenen Cycadophyten-Laubblättern völlig unbekannt («*Zamites Kaufmanni*»; HEER 1877, Tf. 58, Fig. 21-22). In Figur 1 haben wir alle bisher im Dogger der Zentralschweizer Klippen-Decke gefundenen und näher bestimmbaren Pflanzen-Makroreste zusammengestellt. Abbildungen derselben finden sich auf Figur 8 und Figur 9.

Fig. 1. Stratigraphisches Profil des mittleren und oberen Dogger am Stanserhorn (Klippen-Decke).

1-6: Fundniveaus von Pflanzen-Makroresten am Stanserhorn (Nidwalden/Obwalden), Buochserhorn (Nidwalden) und der Musenalp (Nidwalden); Klippen-Decke.

2: Position der beschriebenen Palynomorphen-Probe (St12/105) vom Stanserhorn.

Die mit Ammoniten datierten Schichten sind auf der rechten Seite der stratigraphischen Kolonne bezeichnet.

1 = *Elatocladus* cf. *zignoi* WESLEY 1956; Mettenberg-Graben, Stanserhorn.

2 = *Desmiophyllum («Yuccites») schimperianum* (ZIGNO 1885)?; Stanserhorn.

Bucklandia («Fittonia») cf. *insignis* (SAPORTA 1875); Stanserhorn.

3 = *Pterophyllum*? sp.; Trogmatt, Buochserhorn. Sammlung ETH Zürich.

4 = *Brachyphyllum*? sp.; Bleikigraben, Musenalp. Koniferenzweig(?); Bleikigraben, Musenalp.

5 = *Otozamites*? sp.; Wasserplattengraben, Stanserhorn.

Zamites? sp.; Stanserhorn (Original zu: HEER 1877, Tf. 58, Fig. 21a, b: *Zamites Kaufmanni*).

Ptilophyllum? sp.; Block vom Stanserhorn-Nordfuss (Original zu: HEER 1877, Tf. 58, Fig. 22: *Zamites Kaufmanni*).

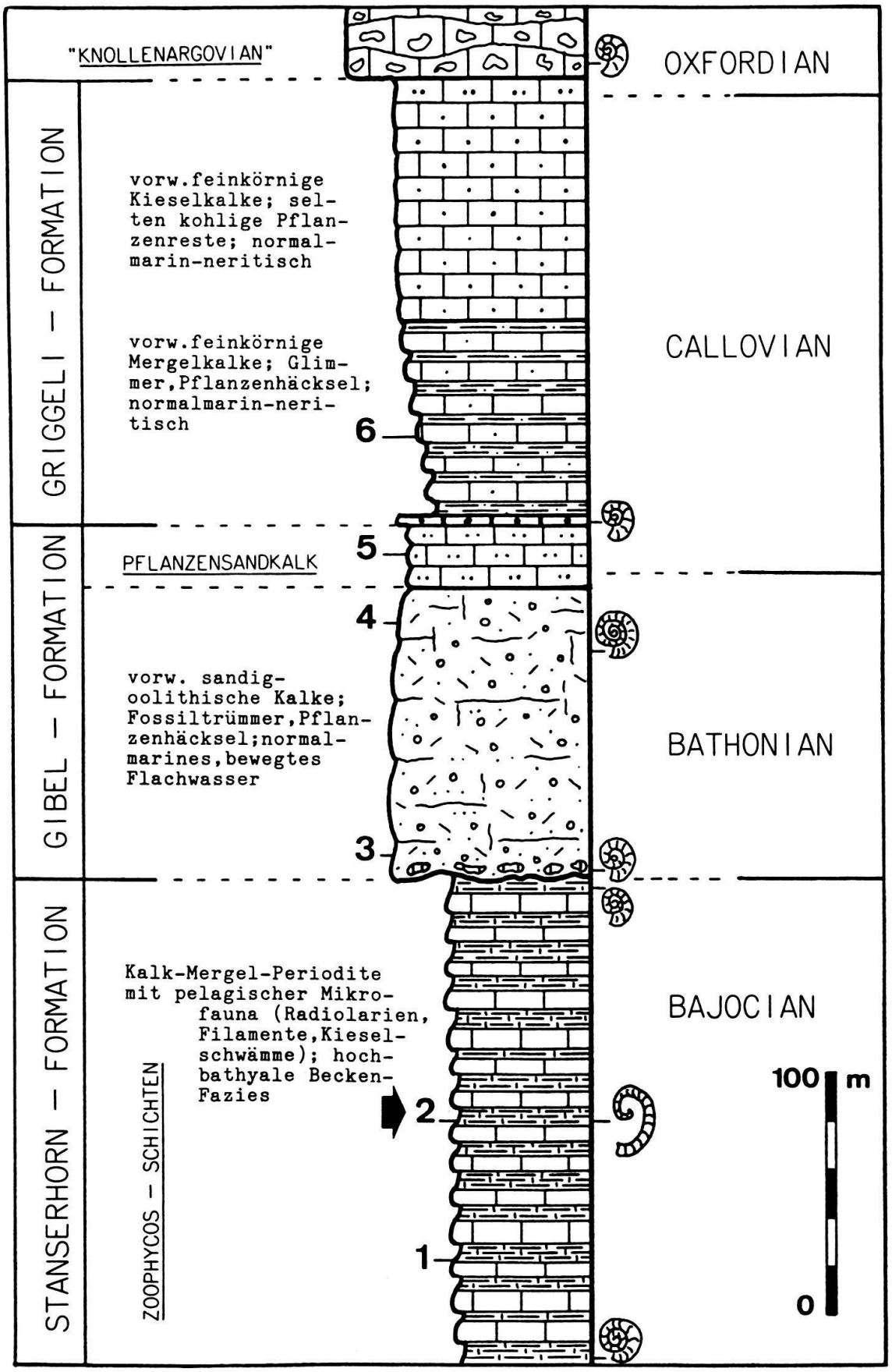
Ptilophyllum? cf. *pecten* (PHILLIPS) MORRIS 1841; Stanserhorn-Kulm.

Ptilophyllum? cf. *grandifolium* ZIGNO 1885; Bergsturzblock bei St. Jakob (Nidwalden), Stanserhorn-Westfuss.

Bucklandia sp.; Stanserhorn-Kulm.

Koniferenzweig(?); Bergsturzblock im Kernwald, Stanserhorn-Westfuss.

6 = *Elatocladus* sp.; Stanserhorn-Kulm.


"KNOLLENARGOVIAN"
OXFORDIAN
GRIGGELI – FORMATION
vorw.feinkörnige Kieselkalke; selten kohlige Pflanzenreste; normalmarin-neritisch
vorw.feinkörnige Mergelkalke; Glimmer,Pflanzenhäcksel; normalmarin-neritisch
CALLOVIAN
6
5
PFLANZENSANDKALK
GIBEL – FORMATION
4
vorw. sandig-oolithische Kalke; Fossiltrümmer,Pflanzenhäcksel;normalmarines,bewegtes Flachwasser
BATHONIAN
3
STANSERHORN – FORMATION
Kalk-Mergel-Periodite mit pelagischer Mikrofauna (Radiolarien, Filamente,Kieselschwämme); hochbathyale Becken-Fazies
ZOOPHYCOS – SCHICHTEN
BAJOCIAN
2
1
100 m
0

2. Biostratigraphische Einstufung

Die in dieser Arbeit beschriebene Palynomorphen-Probe (Fig. 1, Nr. 2) entstammt einem 7 m mächtigen, mergelreichen Profilabschnitt in den oberen Zoophycos-Schichten des Stanserhorns. Die Kalk-Mergel-Wechsellagerung enthält die folgende, individuen- und artenreiche, vorwiegend pelagische Fauna:

Ammoniten:
Phylloceras kunthi NEUMAYR
Calliphylloceras heterophylloides (OPPEL)
Holcophylloceras mediterraneum (NEUMAYR)
Partschiceras orbignyi PAVIA
Partschiceras cf. *abichi* (UHLIG)
Lytoceras cf. *eudesianum* (D'ORB.)
Nannolytoceras (Eurystomiceras) polyhelictum (BOECKH)
Teloceras sp. ex gr. *coronatum-sparsinodum*
Cadomites daubenyi (GEMMELLARO)
Cadomites sp. ex gr. *psilacanthus-deslongchampsi*
Spiroceras orbignyi (BAUGIER & SAUZÉ)
Spiroceras sauzeanum (D'ORB.)
Spiroceras laevigatum (D'ORB.)
Garantiana (Garantiana) baculata (QU.)
Orthogarantiana haugi PAVIA
Strenoceras bajocense (DEFRANCE)
Leptosphinctes (Prorsisphinctes) cf. *ultimus* (KAKHADZE & ZESASCVILI)
Leptosphinctes (Leptosphinctes) n. sp.? aff. *festonensis* PAVIA
Lamellaptychus bajociensis TRAUTH
Cornaptychus sp.

Belemniten:
Belemnopsis sp. aff. *bessina* (D'ORB.)

Pelecypoden:
Bositra buchi (ROEMER)
«Posidonia» radiata GOLDF.
Plagiostoma semicirculare GOLDF.

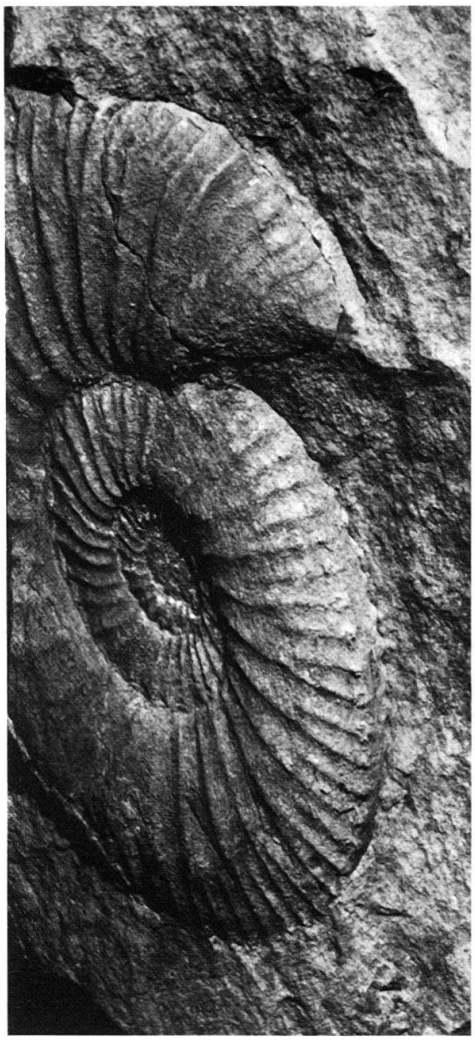
Gastropoden:
«Turmschnecken»; indet.

Crinoiden:
Balanocrinus subteres (MUENSTER)
Balanocrinus campichei DE LORIOL

Selachier:
Orthacodus longidens (AG.)

Annelida(?):
Zoophycos scoparius (THIOLL.)

Diese Ammonitenfauna lässt sich in die *subfurcatum-Zone* des oberen Bajocian einstufen (PAVIA 1971, PARSONS 1976, DIETL et al. 1978). Die bedeutende Entwicklung der Phylloceratiden und Lytoceratiden (insgesamt 50% der Ammonitenfauna) ist ein allgemein zu beobachtendes Charakteristikum des *Tethys-Faunenreiches* («Tethyan realm», GECZY 1967, 1973; ZIEGLER 1981).



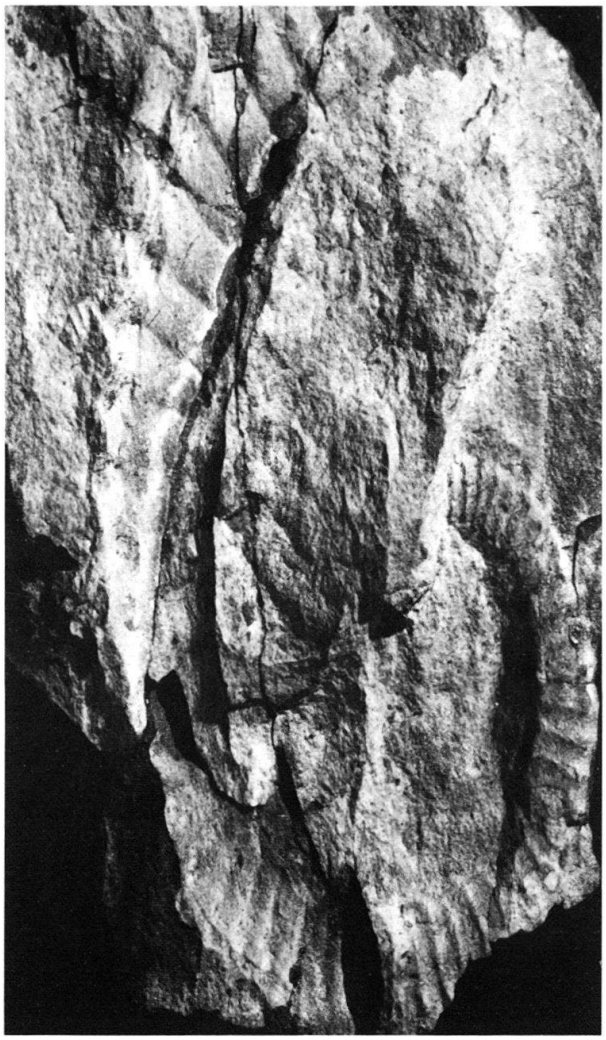


Fig. 2. Die zwei häufigsten Ammonitenspezies aus dem palynomorphenführenden Fossilhorizont (subfurcatum-Zone, oberes Bajocian; Fig. 1, Nr. 2) am Stanserhorn: *Garantiana (Garantiana) baculata* (QU.) (Bild links); *Spiroceras orbignyi* (BAUGIER & SAUZÉ) (Bild rechts), eine heteromorphe Art, die typische Stillwasserverhältnisse bevorzugen dürfte. Beide Abbildungen: natürliche Grösse.

3. Palynologische Resultate

Die Palynomorphen-Probe 2 (Nr. St12/105) aus der subfurcatum-Zone fällt durch ihren aussergewöhnlichen Reichtum an verschiedenen Palynomorphen auf. Der überwiegende Teil (75%) sind terrestrische Palynomorphen (Sporen und Pollen). Am häufigsten und mit grösster Artenzahl sind die Farnsporen entwickelt, wogegen namentlich die Koniferenpollen (*Classopollis* u.a.) deutlich zurücktreten. Über die relative Häufigkeit der einzelnen Taxa orientiert die nachstehende Florenliste. Die restlichen 25% der Probe entfallen auf marine Palynomorphen (Dinoflagellaten, Acritarchen, sogenannte «Microforaminiferen»).

Die für alpine Verhältnisse gut erhaltenen Palynomorphen sind – mit Ausnahme weniger «Microforaminiferen» und Dinoflagellaten (vgl. Fig. 7G) – kaum pyritisiert. Namentlich auch die terrestrischen Palynomorphen zeigen praktisch keine

Beschädigungen durch Transporteinflüsse, was durch den ruhigen und geschützten Sedimentationsraum leicht erklärbar ist (siehe Kap. 4).

Es wurden folgende Gattungen und Arten bestimmt:

Terrestrische Palynomorphen

+ + + = häufig, + + = wenig häufig, + = selten.

Sporen

Baculatisporites (Osmundacidites) comaumensis (COOKSON) POTONIE 1956 (+)
Camarozonosporites sp. (+)
Cicatricosisporites sp. A (+)
Cicatricosisporites sp. (cf. REYRE 1973, Tf. 19, Fig. 3: «cf. *Cicatricosisporites dunrobinensis* COUPER») (+)
Cicatricosisporites sp. (cf. REYRE 1973, Tf. 19, Fig. 5: «cf. *Cicatricosisporites dunrobinensis* COUPER») (+)
Concavisporites crassexinus NILSSON 1958 (+ +)
Concavisporites divisitorus KEDVES & SIMONCSICS 1964 (+ +)
Concavisporites cf. *kaiseri* ARJANG 1975 (+ + +)
Concavisporites sp. (cf. VAN ERVE 1977, Tf. 2, Fig. 1-3: «*Concavisporites* sp. C») (+)
Concavisporites sp. (+)
Concavissimisporites sp.
?*Concavissimisporites* sp. (+)
Contignisporites sp. (+)
Deltoidospora minor (COUPER) POCOCK 1970 (+)
Deltoidospora sp. (+)
Densoisporites cf. *circumundulatus* (BRENNER) PLAYFORD 1971 (+)
Densoisporites sp. (+)
Duplexisporites problematicus (COUPER) PLAYFORD & DETTMANN 1965 (+ +)
Foveosporites visscheri VAN ERVE 1977 (+ +)
Granulatisporites sp. (+)
Ischyosporites cf. *marburgensis* JERSEY 1963 (+)
Ischyosporites cf. *volkheimeri* FILATOFF 1975 (+)
Klukisporites lacunus FILATOFF 1975 (+ +)
Klukisporites neovariegatus FILATOFF 1975 (+ +)
Leiotriletes sp. (+)
Leptolepitides cf. *crassibalteus* FILATOFF 1975 (+)
Leptolepidites sp. (+)
?*Lycopodiacidites rugulatus* (COUPER) SCHULZ 1967 (+)
Lycopodiumsporites reticulumsporites (ROUSE) DETTMANN 1963 (+)
Matonisporites crassiangulatus (BALME) DETTMANN 1963 (+)
Pilosisporites sp. (+)
Porcellispora longdonensis (CLARK) SCHEURING 1970 (+)
Retitriletes clavatoides (COUPER) DOERING et al. 1963 (+)
Retitriletes sp. (+)
Skarbysporites puntii VAN ERVE 1977 (+)
Tigrisporites sp. (+)
Tuberositriletes sp. (+)
Varirugosisporites cf. *mutabilis* DOERING 1965 (+)

Gymnospermen-Pollen

Alisporites thomasii (COUPER) POCOCK 1962 (+)
Araucariacites sp. (+)
Araucariapollenites pseudoaustralis REYRE 1973 (+ +)

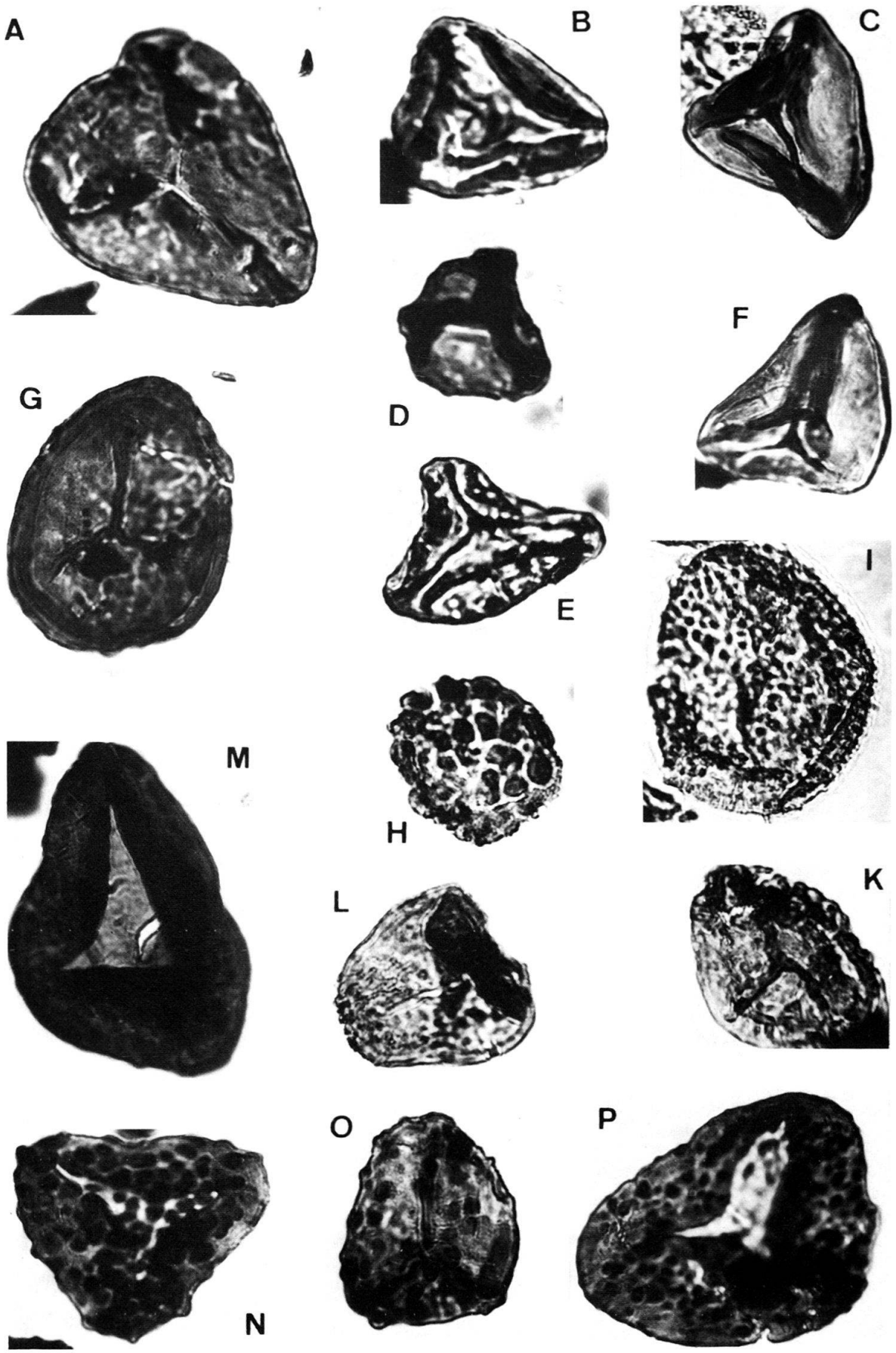


Fig. 3. A: *Deltoidospora* sp.; B: *Concavisporites* cf. *kaiseri*; C: *Skarbysporites puntii*; D: *Concavisporites divisitorus*; E: *Concavisporites* sp. (cf. *Concavisporites* sp. C; VAN ERVE 1977, Tf. 2, Fig. 1–3); F: *Concavisporites* sp.; G: *Densoisporites* cf. *circumundulatus*; H: *Leptolepidites* cf. *crassibalteus*; I: *Baculatisporites (Osmundacidites) comaumensis*; K: *Densoisporites* cf. *circumundulatus*; L: *Ischyosporites* cf. *volkheimeri*; M: ?*Concavissimisporites* sp.; N: *Tuberositriletes* sp.; O: *Varirugosisporites* cf. *mutabilis*; P: *Concavissimisporites* sp.
Vergr. × 1000.

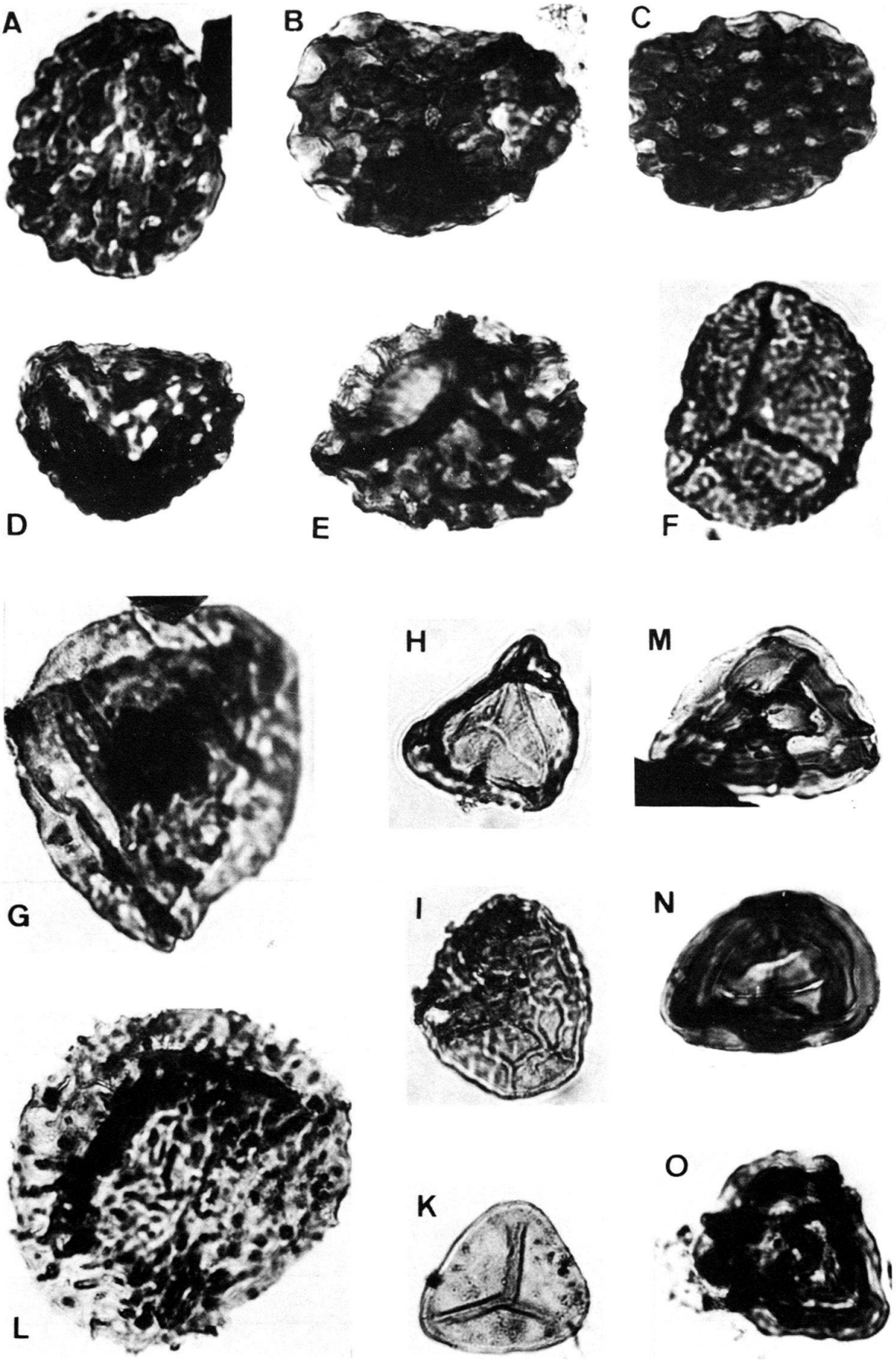


Fig. 4. A: *Klukisporites neovariegatus*; B, C: *Klukisporites lacunus*; D: *Ischyosporites* cf. *marburgensis*; E: *Retitriletes clavatoides*; F: *Foveosporites visscheri*; G: *Contignisporites* sp.; H: *Matonisporites crassiangulatus*; I: *Lycopodiumsporites reticulumsporites*; K: *Granulatisporites* sp.; L: *Porcellispora longdonensis*; M, N, O: *Duplexisporites problematicus*.
Vergr. × 1000.

Callialasporites dampieri (BALME) SUK DEV 1961 (+ +)
Callialasporites sp. (+)
Cerebropollenites macroverrucosus (THIERGART) SCHULZ 1967 (+ +)
Chasmatosporites magnoloides (ERDTMANN) NILSSON 1958 (+)
Classopollis chateaunovi REYRE 1970 (+ +)
Classopollis simplex (DANZE-CORSIN & LAVEINE) REISER & WILLIAMS 1969 (+)
Classopollis sp. I (+)
Classopollis sp. II (+ +)
Cycadopites follicularis WILSON & WEBSTER 1946 (+)
Cycadopites hartii JANSONIUS 1962 (+)
Cycadopites sp. (+)
Eucommiidites troedssonii ERDTMANN 1948 (+ +)
Eucommiidites sp. (+)
Exesipollenites sp. (+)
Inaperturopollenites sp. (+)
Pityosporites sp. (+ +)
Podocarpidites cf. *biformis* ROUSE 1957 (+)
?*Steevesipollenites* sp. (+)

Marine Palynomorphen

Dinoflagellaten

Ellipsoidictyum sp. (+)
Endoscrinium galeritum (DEFLANDRE) VOZZHENNIKOVA 1967 (+)
Hystrichogonyaulax sp. (+ +)
Meiourogonyaulax sp. (+ +)
Nannoceratopsis spiculata STOVER 1966 (+ +)
Nannoceratopsis sp. (+)
Polysphaeridium sp. (+)

Acritarchen

Micrhystridium sp. I (+)
Micrhystridium sp. II (+)
Micrhystridium sp. III (+)

«Microforaminiferen»

(Scytinascia DEAK 1964); chitinöse Innenteile (+ +)

Ostracoden

Chitinöse Innenteile (+)

Scolecodonten

Nicht näher bestimmbar (+)

Diskussion der terrestrischen Palynomorphen

In der folgenden Diskussion wollen wir nur die paläo- und phytogeographisch sowie stratigraphisch interessantesten Formen herausgreifen.

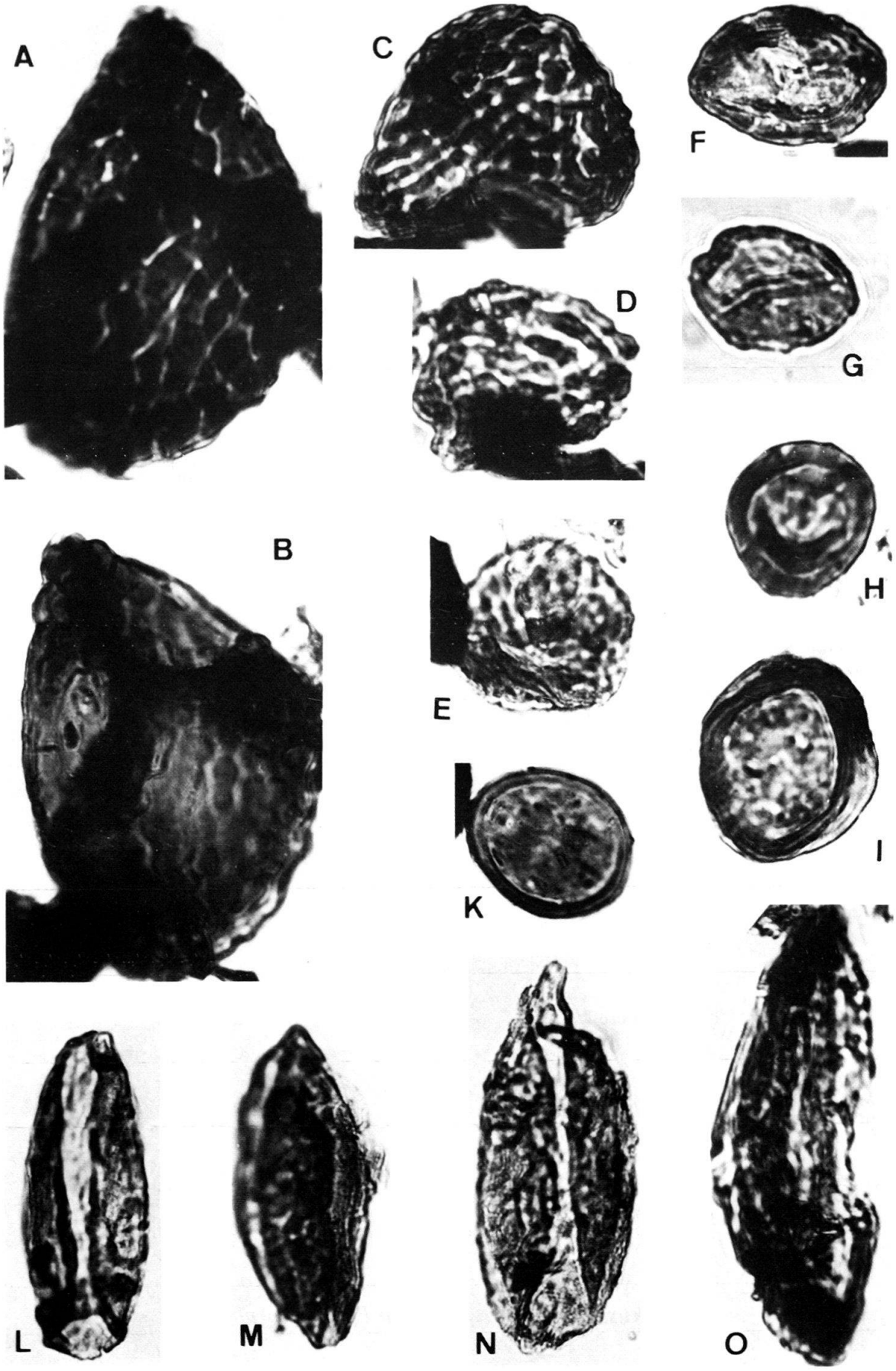


Fig. 5. A, B: ? *Lycopodiacidites rugulatus*; C: *Cicatricosisporites* sp. A; D: *Cicatricosisporites* sp. (cf. REYRE 1973, Tf. 19, Fig. 5: cf. *Cicatricosisporites dunrobinensis* COUPER); E: *Cicatricosisporites* sp. (cf. REYRE 1973, Tf. 19, Fig. 3: cf. *Cicatricosisporites dunrobinensis* COUPER); F: *Classopollis chateaunovi*; G: *Classopollis simplex*; H: *Classopollis* sp. I; I: *Classopollis* sp. II; K: *Exesipollenites* sp.; L: *Cycadopites follicularis*; M: *Cycadopites hartii*; N: *Cycadopites* sp.; O: ? *Steevesipollenites* sp.
Vergr. × 1000

Die in unserem Material häufigen Vertreter der Gattung *Concavisporites* sind ein charakteristisches und auch häufiges Element in zahlreichen Floren des weiteren Tethysraumes (SAAD 1963: Sinai; VAN ERVE 1977: Südalpen; PANTIĆ 1981: Dinariden; im weiteren auch: ARJANG 1975; ASHRAF 1977: Afghanistan). Namentlich von SAAD (1963) werden mehrere Arten von *Concavisporites (Concavisporites* sp. A–E) aus mitteljurassischen Kohlen des Sinaigebietes beschrieben. Diese Gattung wurde allerdings bisher ganz unterschiedlich interpretiert, was einen Vergleich der verschiedenen Florenlisten mit unserer Assoziation sehr erschwert. Wir schlossen uns hier einer erweiterten Fassung der Formgattung *Concavisporites* (inkl. *Toroisporites* KRUTZSCH 1959; *Paraconcavisporites* KLAUS 1960; *Dictyophyllidites* COUPER 1958; *Inaequicrassisporites* D'AMATO-AVANZI 1974) an, wie sie durch VAN ERVE (1977) eingeführt und von PANTIĆ (1981) übernommen wurde.

An einigen Exemplaren von ?*Lycopodiacidites rugulatus* (Fig. 5A, B) wurden ganz ähnliche Leisten beobachtet, wie sie bei *Cicatricosisporites* vorkommen.

Das Auftreten von *Foveosporites visscheri* (Fig. 4F) in der vorliegenden Probe ist insofern bemerkenswert, als diese Art bisher erst aus dem Lias von Norditalien (VAN ERVE 1977) sowie der Dinariden von Montenegro (PANTIĆ 1981) bekannt war.

Das Auftreten der Gattung *Cicatricosisporites* in der Zentralschweizer Klippen-Decke ist insofern bedeutungsvoll, als es sich bisher um den ältesten, sicher datierbaren Fund handelt. Früheste *Cicatricosisporites* wurden bisher aus dem – allerdings nur ungenügend datierten – Bathonian Nordafrikas beschrieben (REYRE 1973; Tf. 19, Fig. 3–5). In Zentralsibirien erscheint diese Gattung gar erst an der Jura-Kreide-Grenze (SAMOILOVICH et al. 1961; ILJINA 1980 u.a.). DÖRHÖFER (1979) postulierte deshalb eine frühe Entstehung von *Cicatricosisporites* in niedrigen geographischen Breiten. Das vorliegende Material scheint diese Ansicht zu bestätigen und weiter zu präzisieren: *Cicatricosisporites*, aber auch weitere Gattungen wie *Pilosisporites* und *Concavissimisporites*, hatten ihren Ursprung möglicherweise während des Bajocian im Gebiet der zentralen Tethys am Rande des damaligen tropischen Klimagürtels. Die Entstehung neuer Pflanzengruppen ist besonders in isolierten subtropischen bis tropischen Inselgebieten durchaus zu erwarten (PANTIĆ 1981; PANTIĆ et al. 1983), eine paläogeographische Konstellation übrigens, wie sie im Gebiet der Zentralschweizer Klippen-Decke (Briançonnais s.l.) während des Dogger anzunehmen ist (vgl. Kap. 4).

Im weiteren finden sich nicht selten verrucate, trilete Sporen, die wir in Anlehnung an die Arbeit von REYRE (1973) bestimmt haben: *Concavissimisporites* (Fig. 3M, P), *Tuberositriletes* (Fig. 3N) und *Varirugosisporites* cf. *mutabilis* (Fig. 3O). Das Vorkommen der letztgenannten Art ist sehr erstaunlich, handelt es sich doch angeblich um eine leitende Art des europäischen Berriasian (DÖRHÖFER 1979)!

Porcellispora longdonensis wird von VAN ERVE (1977) und PANTIĆ (1981) als Charakterart des «mediterranen» Oberlias angegeben. Wie die vorliegenden Exemplare zeigen, besitzt *P. longdonensis* eine offenbar wesentlich längere Lebensdauer und reicht mindestens bis ins obere Bajocian.

Die von VAN ERVE (1977) im Lias von Norditalien erstmals gefundene und definierte Gattung *Skarbysporites* lässt sich mit der Art *Skarbysporites puntii* im vorliegenden Material ebenfalls nachweisen.

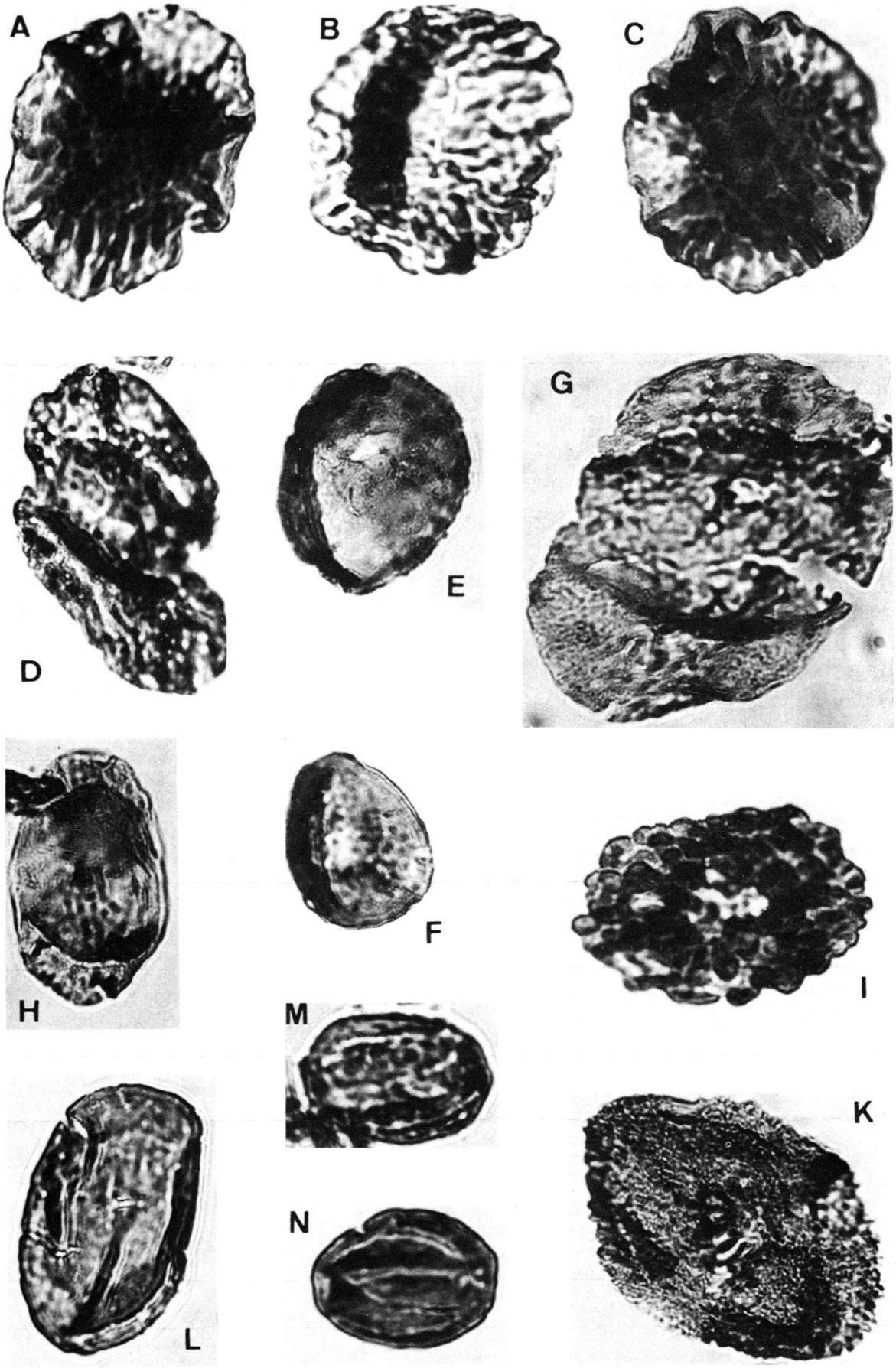


Fig. 6. A: *Callialasporites dampieri*; B: *Callialasporites* sp.; C: *Callialasporites dampieri*; D: *Podocarpidites* cf. *biformis*; E: *Araucariapollenites pseudoaustralis*; F: *Araucariacites* sp.; G: *Alisporites thomasii*; H: *Pityosporites* sp.; I: *Cerebropollenites macroverrucosus*; K: *Chasmatosporites magnoloides*; L: *Eucommiidites* sp.; M, N: *Eucommiidites troedssonii*.
Vergr. × 1000

Die Cycadophyten *(Cycadopites)* sind ein wichtiges Element in unserer Flora (Fig. 5L, M, N).

Unter den Koniferen sind Cheirolepidaceen-Pollen am häufigsten, namentlich *Classopollis*-Arten, die mit Makroresten der Formgattungen *Brachyphyllum* und *Pagiophyllum* in Zusammenhang gebracht werden. *Classopollis* wird oft als ein typischer Hauptbestandteil jurassischer Floren des Tethysraumes beschrieben und als Zeuge für eher trockene Standorte interpretiert (VAKHRAMEEV 1975; VAKHRAMEEV et al. 1978; FILATOFF 1975). Wichtig sind unter den Koniferen unserer Flora schliesslich auch *Araucariacites* und besonders die aus Nordafrika erstmals beschriebene *Araucariapollenites pseudoaustralis* (REYRE 1973).

Diskussion der marinen Palynomorphen

Marine Palynomorphen bilden nur etwa einen Viertel (25%) der gesamten Sporomorphen-Assoziation. Wir finden (in Prozenten der Gesamtprobe): Dinoflagellaten (12%), «Microforaminiferen» (8%), Acritarchen (5%), nur akzessorisch chitinöse Innenteile von Ostracoden und vereinzelte Scolecodonten.

Nannoceratopsis spiculata ist die häufigste Dinoflagellaten-Spezies in unserer Probe. Sie ist Indexart der Nannoceratopsis-spiculata-Parazone, eines zeitlichen Äquivalents des Bajocian (SARJEANT 1979). Wir können zudem das erste Auftreten von *Endoscrinium galeritum* (Fig. 7A) in der subfurcatum-Zone bestätigen (SARJEANT 1979).

Die übrigen Dinoflagellaten *(Meiourogonyaulax* sp., *Ellipsoidictyum* sp., *Hystrichogonyaulax* sp. und *Polysphaeridium* sp.) wurden nicht näher bearbeitet.

Die mit etwa 5% der Gesamtprobe vertretene Acritarchen-Gattung *Micrhystridium* (Fig. 7D, E, F) ist nach den Untersuchungen von WALL (1965) in küstennahen, teilweise abgeschnürten Sedimentationsräumen in besonders reicher Entwicklung zu finden.

Die chitinösen Innenteile von sogenannten «Microforaminiferen» repräsentieren in unserer Assoziation wahrscheinlich Embryonalkammern von Lenticulinen, die sich in Mergelschlämmproben des Ammonitenhorizonts in grosser Zahl isolieren lassen (Fig. 7G–K). An vereinzelten chitinösen Innenteilen von Ostracoden sind noch die Skulpturelemente der Schaleninnenseite erkennbar (Fig. 7M).

4. Interpretation des Sedimentationsraumes und der Landvegetation

Sedimentationsraum

Wie eine stratigraphische Analyse des Dogger der Zentralschweizer Klippen-Decke zeigt, ist in diesem paläotektonisch offenbar sehr aktiven Gebiet mit einer räumlich-zeitlich schnell ändernden paläogeographischen Konstellation zu rechnen, wo neben kleineren Meeresbecken immer wieder neue Festlandgebiete (Inseln) entstehen konnten (FELBER 1983, in Vorb.).

Die in dieser Arbeit beschriebene Palynomorphen-Probe 2 (Fig. 1, Nr. 2) stammt aus dem zentralen Bereich eines nach Westen offenen Meerestroges am Stanserhorn, in welchem die Zoophycos-Schichten in hochbathyaler Stillwasserfazies

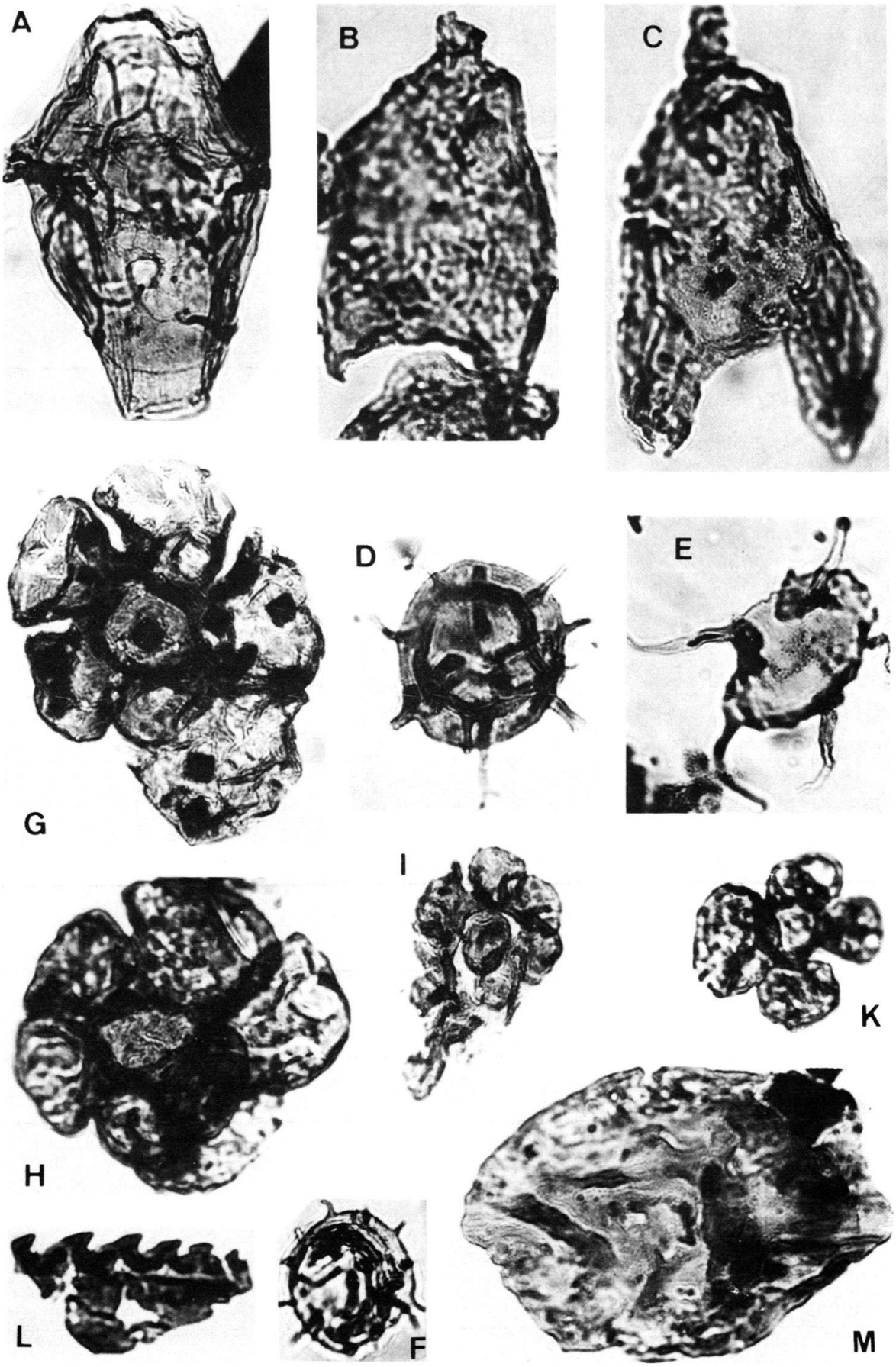


Fig. 7. A: *Endoscrinium galeritum*; B: *Nannoceratopsis* cf. *spiculata*; C: *Nannoceratopsis spiculata*; D: *Micrhystridium* sp. I; E: *Micrhystridium* sp. II; F: *Micrhystridium* sp. III; G, H, I, K: Scytinascia (Deak 1964), sogenannte «Microforaminiferen»; L: Scolecodont, gen. et sp. indet.; M: chitinöse Innenteile eines Ostracoden.
Vergr. × 1000.

abgelagert wurden. Nur wenige Kilometer nördlich des Fundpunktes war dieses hier nurmehr 10–15 km breite Becken vom Festland (Inseln) gesäumt und reichte noch etwa 10 km weiter nach Osten und Südosten ins Gebiet Buochserhorn-Musenalp. Die vorliegende Sporomorphen-Assoziation wurde zusammen mit vereinzelten Pflanzen-Makroresten von diesen nahe gelegenen Festlandgebieten in den geschützten Zoophycos-Trog eingeweht bzw. eingeschwemmt.

Landvegetation

Aussagen über das Erscheinungsbild und die Zusammensetzung der festländischen Vegetation sind im allgemeinen in hohem Masse spekulativ, da wir einerseits über ökologische Ansprüche der zur Diskussion stehenden Pflanzengruppen noch immer recht wenig Sicheres wissen und anderseits noch zahlreiche, oft kaum kontrollierbare und selektiv wirkende Sedimentationsprozesse die endgültige Zusammensetzung einer Sporomorphen-Assoziation beeinflussen.

Unter diesen Vorbehalten können wir uns von der Inselvegetation in groben Zügen etwa folgendes Bild entwerfen:

— Flache Gebiete des Küstengürtels im oberen Inter- bis Supratidalbereich wurden von einer reichen *Farnassoziation* besiedelt; es dominierten hier Vertreter der Matoniaceae *(Concavisporites*, z.T. *Matonisporites)* und Schizaeazeae *(Duplexisporites, Ischyosporites, Klukisporites, Cicatricosisporites)*; daneben fanden sich noch einige Lycopodiales (Bärlappgewächse; *Retitriletes, Lycopodiumsporites, Lycopodiacidites).* Diese Farngesellschaft bevorzugte vornehmlich feuchte Standorte und bildete möglicherweise eine Art *Sumpfvegetation*, die in rezenten tropischen Mangrovensümpfen ein mögliches ökologisches Äquivalent besitzt (vgl. Harris 1964).
— Eher trockene Standorte des höher gelegenen, küstenferneren Rücklandes wurden vorwiegend von Koniferen (vorwiegend *Classopollis*, seltener *Araucariapollenites, Araucariacites, Podocarpidites)* eingenommen; daneben traten auch die Cycadophyten *(Cycadopites)* in grösserer Häufigkeit auf.

Der in unserer Sporomorphen-Assoziation beobachtete, relativ geringe Anteil *Classopollis*-Pollen an der Gesamtflora lässt sich möglicherweise durch die abschirmende Wirkung des postulierten, farndominierten Küstengürtels erklären. Nur an Stellen, wo sich diese Koniferen-*(Classopollis*-)Assoziation in unmittelbarer Nähe des Sedimentationsraumes entwickelte, wird in Proben ein dominierender Anteil von *Classopollis* zu erwarten sein, wie er oft aus jurassischen, «mediterranen» Floren beschrieben wird und auch in jüngeren Proben aus der Zentralschweizer Klippen-Decke zu beobachten ist (vgl. Fig. 1, Proben Nr. 1, 3–6).

5. Diskussion der paläo- und phytogeographischen Stellung

Die in dieser Arbeit vorgestellte Flora aus dem oberen Bajocian des Stanserhorns (Klippen-Decke) ist die erste aus dem Mittelpenninikum (Briançonnais s.l.) der Schweiz und eine der wenigen aus dem alpinen Jura überhaupt. Sie ist für uns deshalb von besonderem paläo- und phytogeographischem Interesse, doch bieten

sich Vergleichsmöglichkeiten mit paläogeographisch benachbarten Gebieten nur sehr beschränkt an.

Die erst in jüngster Zeit aus *nordpenninischen Bündnerschiefern* der Ostschweiz unter grossem Aufwand isolierten, mitteljurassischen Palynomorphen-Spektren (PANTIĆ & ISLER 1981) sind charakterisiert durch das Vorkommen zahlreicher Koniferen-Luftsackpollen. Diese fehlen unserer Flora - mit Ausnahme von äusserst seltenen *Podocarpidites* - vollständig. Wir können das reiche Auftreten von Luftsackpollen vielleicht als nördlichen Einfluss des europäischen Laurasischen Florenreiches im nordpenninischen Valais interpretieren, der im weiter südlich zu beheimateten Raum der Zentralschweizer Klippen-Decke (Briançonnais s.l.) zumindest während des Dogger nicht mehr bemerkbar ist.

Die einzige bisher beschriebene Palynomorphen-Assoziation aus Kohlehorizonten in den mitteljurassischen Mytilus-Schichten des *Briançonnais* s.str. (CHATEAUNEUF et al. 1973) besitzt eine ganz spezielle, artenarme Moorassoziation, die sich nicht näher mit unserer Flora vergleichen lässt.

Das sehr frühe stratigraphische Auftreten zahlreicher Farnsporen der Gattungen *Cicatricosisporites*, *Pilosisporites* und *Concavissimisporites* sowie eine Koniferen-Assoziation von vorwiegend *Classopollis*- und Araucariaceen-Pollen und weitgehend fehlenden Luftsackpollen sind dagegen Merkmale in unserer Flora, wie sie bisher nur aus Floren des *südlichen («mediterranen») Tethysraumes* beschrieben wurden (Südalpen: WESLEY 1966, VAN ERVE 1977; Dinariden: PANTIĆ 1981; Israel: CHALONER & LORCH 1960, LORCH 1967a, b; Nordafrika: REYRE 1973). Sie unterscheidet sich damit deutlich von europäischen Floren des Laurasischen Florenreiches (Bretagne: LEVET-CARETTE 1964; Yorkshire: HARRIS 1961-1979).

Fig. 8. A, B, C, E, H: Einzel- und Fiederblätter von Cycadophyten («Totenpalmengewächse»).
D, G: Koniferenreste.
F: Blattrest unbekannter systematischer Stellung (Coniferophyta?, Ginkgophyta?)

A: *Zamites*? sp.; Pflanzensandkalk, oberes Bathonian/unterstes Callovian; Stanserhorn. *Original* zu: HEER 1877, Tf. 58, Fig. 21a, b: *Zamites Kaufmanni*. Natur-Museum Luzern, Nr. 2483. Natürliche Grösse.

B: *Ptilophyllum*? cf. *grandifolium* ZIGNO 1885; Pflanzensandkalk, oberes Bathonian/unterstes Callovian; Bergsturzblock bei St. Jakob (Nidwalden), Stanserhorn-Westfuss. Natur-Museum Luzern, Nr. 365. Vergr. ×1,5.

C: *Ptilophyllum*? cf. *pecten* (PHILLIPS) MORRIS 1841; Pflanzensandkalk, oberes Bathonian/unterstes Callovian; Stanserhorn-Kulm. Geologische Sammlung ETH Zürich. Natürliche Grösse.

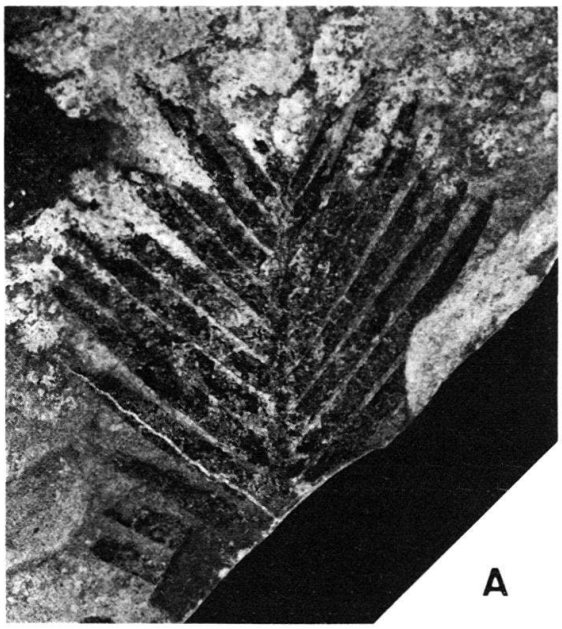
D: Koniferenzweig(?); Pflanzensandkalk, oberes Bathonian/unterstes Callovian; Bergsturzblock Kernwald, Stanserhorn-Westfuss. Geologische Sammlung ETH Zürich. Natürliche Grösse.

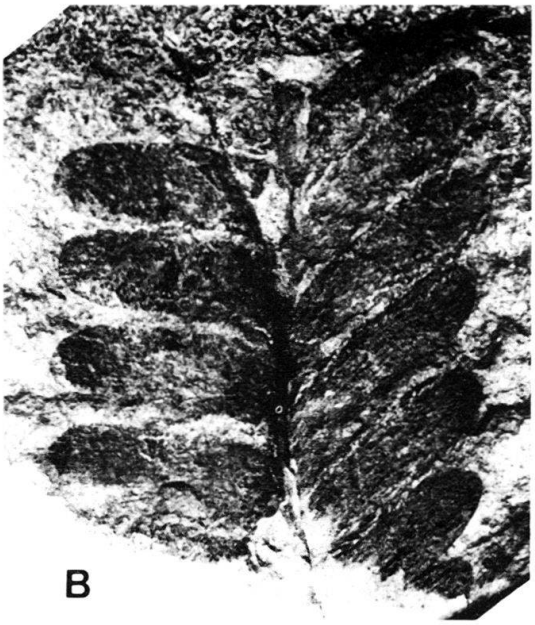
E: *Ptilophyllum*? sp.; Pflanzensandkalk, oberes Bathonian/unterstes Callovian; Block vom Stanserhorn-Nordfuss. *Original* zu: HEER 1877, Tf. 58, Fig. 22: *Zamites Kaufmanni*. Natur-Museum Luzern, Nr. 2500. Natürliche Grösse.

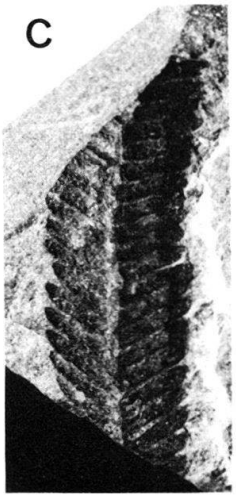
F: *Desmiophyllum («Yuccites») schimperianum* (ZIGNO 1885)?; Zoophycos-Schichten, oberes Bajocian (subfurcatum-Zone); Stanserhorn. Sammlung A. Tobler, Naturhistorisches Museum Basel. Natürliche Grösse.

G: Koniferenzweig(?); Gibel-Formation, oberes Bathonian; Bleikigraben, Musenalp (Nidwalden). Sammlung A. Tobler, Naturhistorisches Museum Basel. Natürliche Grösse.

H: *Otozamites*? sp.; Einzelfieder; Pflanzensandkalk, oberes Bathonian/unterstes Callovian; Wasserplattengraben, Stanserhorn-Nordfuss. Geologische Sammlung ETH Zürich. Natürliche Grösse.

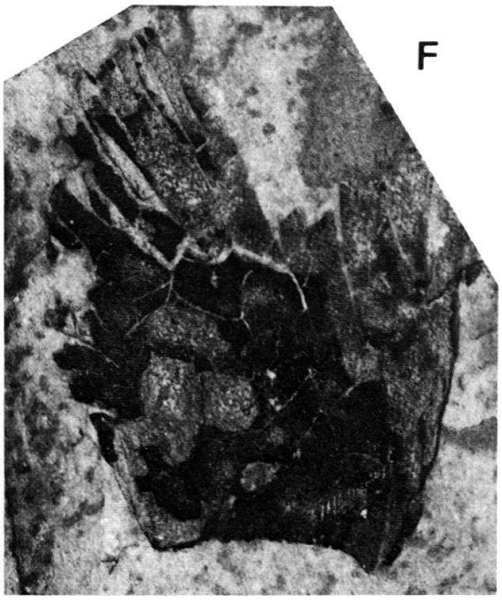

A


B

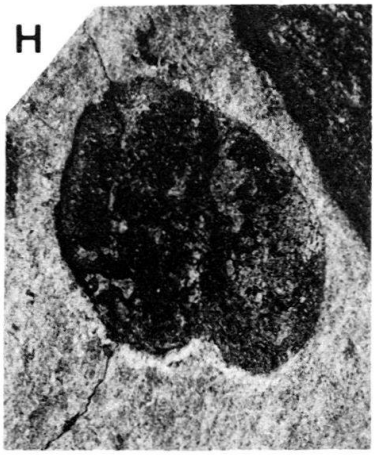

C

D

E


F

G


H

Auch die relativ artenarme, von Cycadophyten-Laub dominierte *Makroflora* aus dem Dogger der Zentralschweizer Klippen (Fig. 8 und 9) besitzt mit ihrer Dominanz von *Ptilophyllum*, dem Vorkommen von *Desmiophyllum*, *Elatocladus* und *Brachyphyllum* ein - soweit beurteilbar - mediterranes Gepräge, während die in Makrofloren des Laurasischen Florenreiches (inkl. Sardinien!, EDWARDS 1929) typischen Ginkgoales, *Cladophlebis*, *Nilssoniopteris*, *Nilssonia* und *Czekanowskia* bisher in unserer Makroflora nicht gefunden wurden.

Si non è vero ...

Die skizzierte Doggerflora der Zentralschweizer Klippen-Decke ist möglicherweise ein typischer Vertreter der hypothetischen *«Tethysflora»*, deren Sonderstellung während des Jura zwischen dem Laurasischen Florenreich im Norden und dem Gondwana-Florenreich im Süden von einigen Autoren betont wurde (WESLEY 1966, KRASSILOV 1972, VAKHRAMEEV et al. 1978). Wieweit allerdings die zunehmende Isolation intraozeanischer Inselbereiche der Tethys im Verlaufe des unteren bis mittleren Jura hier tatsächlich die Entstehung einer neuen Florenprovinz ermöglichte, ist noch sehr ungewiss.

Verdankungen

Wir danken Dr. P. Hochuli, Prof. R. Trümpy und Prof. R. Hantke (alle Zürich) für kritische Anmerkungen bei der Durchsicht des Manuskriptes. Otto Appert (Werthenstein LU, zurzeit Manja, Madagaskar) verdanken wir zudem wertvolle Hinweise bei der Bestimmung der Makroreste.

Dr. R. Panchaud (Naturhistorisches Museum Basel) und Dr. P. Herger (Natur-Museum Luzern) überliessen uns in verdankenswerter Weise Sammlungsstücke zur Bearbeitung.

Die photographischen Arbeiten wurden von Herrn U. Gerber (Zürich) ausgeführt.

LITERATURVERZEICHNIS

ARJANG, B. (1975): Die räto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. - Palaeontographica (B) *152*/4-6, 85-148.

ASHRAF, A.R. (1977): Die räto-jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. - Palaeontographica (B) 161/1-4, 1-97.

BOLLI, H., BURRI, M., ISLER, A., NABHOLZ, W., PANTIĆ, N., & PROBST, P. (1980): Der nordpenninische Saum zwischen Westgraubünden und Brig. - Eclogae geol. Helv. *73*/3, 779-797.

Fig. 9. A, B: Cycadophyten-Stammstücke; C-F: Koniferenreste.

A: *Bucklandia* sp.; Pflanzensandkalk, oberes Bathonian/unterstes Callovian. Auf demselben Handstück neben Figur 8C liegend. Stanserhorn-Kulm. Geologische Sammlung ETH Zürich. Natürliche Grösse.

B: *Bucklandia («Fittonia»)* cf. *insignis* (SAPORTA 1875); Zoophycos-Schichten, oberes Bajocian (subfurcatum-Zone); Stanserhorn. Sammlung A. Tobler, Naturhistorisches Museum Basel. Natürliche Grösse.

C: *Elatocladus* sp.; Mergelkalke der Griggeli-Formation, mittleres Callovian; nördlich unterhalb Stanserhorn-Kulm. Geologische Sammlung ETH Zürich. Natürliche Grösse.

D: *Elatocladus* cf. *zignoi* WESLEY 1956; Zoophycos-Schichten, mittleres Bajocian; Mettenberg-Graben, Stanserhorn. Geologische Sammlung ETH Zürich. Natürliche Grösse.

E: *Brachyphyllum*? sp.; Gibel-Formation, oberes Bathonian; Bleikigraben, Musenalp (Nidwalden). Sammlung A. Tobler, Naturhistorisches Museum Basel. Natürliche Grösse.

F: Idem. Vergr. × 1,5.

A

B

C

D

E

F

CHALONER, W.G., & LORCH, J. (1960): An opposite-leaved conifer from the Jurassic of Israel. - Palaeontology *2*/2, 236-242.

CHATEAUNEUF, J.-J., DEBELMAS, J., FEYS, R., LEMOINE, M., & RAGOT, J.-P. (1973): Premiers résultats d'une étude des charbons jurassiques de la zone briançonnaise. - C.R. Acad. Sci. (Paris) *276* (D), 1649-1652.

DIETL, G., FLAIG, R., & GLUECK, E. (1978): Zur Stratigraphie des Ober-Bajocium (Braunjura-Grenzschichten) am Plettenberg bei Balingen, Württemberg. - Stuttgarter Beitr. Natkd. (B) *40*.

DÖRHÖFER, G. (1979): Distribution and stratigraphic utility of Oxfordian to Valanginian miospores in Europe and North America. - Contr. Ser. Amer. Assoc. Strat. Palynol. 5b, *2*, 101-132.

EDWARDS, W.N. (1929): Jurassic flora of Sardinia. - Ann. Mag. nat. Hist. (10) *4*.

ERVE, A.W. VAN (1977): Palynological investigation in the lower Jurassic of the Vicentinian Alps (N.Italy). - Rev. Palaeobot. Palynol. *23*, 1-177.

FELBER, P. (1983, in Vorb.): Der Dogger der Zentralschweizer Klippen. - Diss. ETH Zürich.

FILATOFF, J. (1975): Jurassic palynology of the Perth Basin, Western Australia. - Palaeontographica (B) *154*/1-4, 1-113.

FREDERIKSEN, N.O. (1980): Significance of monosulcate pollen abundance in Mesozoic sediments. - Lethaia *13*, 1-20.

GECZY, B. (1967): Ammonoides jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie. Part II (Excl. Hammatoceratidae). - Geologica hung. *35*.

— (1973): The origin of the Jurassic faunal provinces and the mediterranean plate tectonics. - Ann. Univ. sci. Budapestinensis de Rolando Eötvös nominatae (Sect. geol.) *16*, 99-114.

HARRIS, T.M. (1961-1979): The Yorkshire Jurassic flora. I-V. - Brit. Mus. nat. Hist., London.

HEER, O. (1877): Flora fossilis Helvetiae. Die vorweltliche Flora der Schweiz. - Wurster, Zürich.

ILJINA, V.I. (1980): Palynostratigraphie jurassischer, kontinentaler Schichten im südlichen Teil Mittelsibiriens. - V. Int. Conf. Palynol. Cambridge (russ.).

ISLER, A., & PANTIĆ, N. (1981): «Schistes-lustrés»-Ablagerungen der Tethys. - Eclogae geol. Helv. *73*/3, 799-822.

KRASSILOV, V.A. (1972): Paläoökologie der Landpflanzen. - Wladiwostok (russ.).

LEVET-CARETTE, J. (1964): Etude de la microflore bajocienne d'un sondage effectué dans le sous-sol de Boulogne-sur-Mer (P.-de-C.). - Ann. Soc. géol. Nord *84*, 91-128.

LORCH, J. (1967a): A jurassic florule from Sinai. - Israel J. Bot. *16*/1, 29-37.

— (1967b): A jurassic flora of Makhtesh Ramon, Israel. - Israel J. Bot. *16*/3, 131-156.

PANTIĆ, N. (1981): Macroflora and palynomorphs from lower Jurassic of Budos Mountain, Montenegro. - Ann. géol. Péninsule balkan. *45*, 157-172.

PANTIĆ, N., & GANSSER, A. (1977): Palynologische Untersuchungen in Bündnerschiefern (vorläufige Mitteilung). - Eclogae geol. Helv. *70*/1, 59-81.

PANTIĆ, N., & ISLER, A. (1978): Palynologische Untersuchungen in Bündnerschiefern (II). - Eclogae geol. Helv. *71*/3, 447-465.

— (1981): Palynologische Untersuchungen in Bündnerschiefern (III). - Eclogae geol. Helv. *74*/3, 1063-1072.

PANTIĆ, N., GRUBIĆ, A., & SLADIĆ-TRIFUNIVIĆ, M. (1983): The importance of Mesozoic floras and faunas from intraoceanic carbonate platforms for the interpretation of paleogeographic and geodynamic events in the Tethys. - Symp. «Schelow Tetis» Padova (im Druck).

PARSONS, C.F. (1976): A stratigraphic revision of the humphriesianum/subfurcatum zone rocks (Bajocian stage, middle Jurassic) of southern England. - Newsl. Stratigr. *5*, 114-142.

PAVIA, G. (1971): Ammoniti del Bajociano superiore di Digne (Francia SE, dip. Basses-Alpes). - Boll. Soc. paleont. ital. *10*/2, 75-142.

REYRE, Y. (1973): Palynologie du mésozoique saharien. - Mém. Mus. natl. Hist. nat. (Paris) [n.s.] (C) *27*.

SAAD, S.J. (1963): Pollen and spores recently discovered in the coals of the Sinai region. - Palaeontographica (B) *113*, 117-125.

SAMOILOVICH, S.R., & MTCHEDLISHVILI, P.A. (1961): Pollen and spores of western Siberia. Jurassic-Paleocene. - Trudy vsesoj. naučn.-issled. geol. Inst. *177*, 1-352.

SAPORTA, G. DE (1875): Paléontologie française ou description des fossiles de la France. 2e sér.: végétaux. Plantes jurassiques *2* (Cycadées). - Masson, Paris.

SARJEANT, W.A.S. (1979): Middle and upper Jurassic dinoflagellate cysts: the world excluding North America. - Contr. AASP, ser. *5B*, 133-157.

TOBLER, A. (1899): Vorläufige Mitteilung über die Geologie der Klippen am Vierwaldstättersee. - Eclogae geol. Helv. *6*/1, 7-14.

VAKHRAMEEV, V.A. (1975): Main features of global phytogeography in the Jurassic and early Cretaceous (transl. from Russian). - Paleont. J. *2*, 247-255.

VAKHRAMEEV, V.A., DOBRUSKINA, I.A., MEYEN, S.V., & ZAKLINSKAJA, E.D. (1978): Paläozoische und mesozoische Floren Eurasiens und die Phytogeographie dieser Zeit. - Fischer, Jena.

WALL, E. (1965): Microplancton, pollen and spores from the lower Jurassic in Britain. - Micropaleontology *11*, 151-190.

WESLEY, A. (1956): Contributions to the knowledge of the flora of the grey limestones of Veneto: part I. A revision of the flora fossilis formationis oolithicae of DE ZIGNO. - Mem. Ist. geol. Univ. Padova *19*.

— (1966): The fossil flora of the grey limestones of Veneto, northern Italy, and its relationships to the other European floras of similar age. - Palaeobotanist *14*, 124-130.

ZIEGLER, B. (1981): Ammonoid biostratigraphy and provincialism: Jurassic - Old World. In: HOUSE, M.R., & SENIOR, J.R. (Ed.): The Ammonoidea. The evolution, classification, mode of life and geological usefulness of a major fossil group (p.433-458). - Spec. vol. Syst. Assoc. *18*.

ZIGNO, A. DE (1873-1885): Flora fossilis formationis oolithicae (Vol.*2*). - Padova.