

## Die paläozoische Megafloora von Österreich

### Eine Übersicht

Von YANAKI G. TENCHOV \*)

Mit 2 Abbildungen

Österreichische Karte 1 : 50.000

Blätter 38, 103, 104, 124, 132, 133, 148, 183, 184, 186,  
196—202, 204, 205

Paläozoikum  
Megafloora  
Moldanubikum  
Grauwackenzone  
Gurktaler Alpen  
Gailtaler Alpen  
Karnische Alpen  
Südalpen  
Karbon — Perm

Schlüsselwörter

### Einleitung

Paläozoische Sedimente mit fossilen Megafloren treten vorwiegend im südöstlichen Teil von Österreich auf. Angaben über derartige Floren finden wir in Veröffentlichungen der letzten 110 Jahre. Häufigkeit und Menge dieser Informationen nehmen zwischen 1935 und 1938 bzw. ab 1950 zu.

Die einzige Zusammenfassung wurde vor mehr als 50 Jahren von JONGMANS (1938a) gebracht. Sie entspricht nicht mehr unserer heutigen Kenntnis.

Das Interesse der zeitlichen Einstufung der Paläozoikumsedimente Österreichs ist in den letzten drei Jahrzehnten beträchtlich gestiegen, wobei daran die nur Floren enthaltenden Sedimente einen entsprechenden Anteil haben. Da Florenfunde nicht häufig sind, ist die Kenntnis der bisherigen Angaben unbedingt nötig. Sie ist jedoch mit einigen Komplikationen verbunden. Einerseits bestehen taxonomische Schwierigkeiten, die sowohl mit der Veränderung von Gattungsbezeichnungen als auch mit der Revision der vorgenommenen Bestimmungen zusammenhängen (entweder wegen Ungenauigkeit der Bestimmung, oder wegen Teilung der ehemaligen Arten in eine Reihe von neuen Arten). Andererseits wurden bei älteren (aber auch bei einigen neuen) stratigraphischen Interpretationen Termini benützt, die heute nicht mehr gebräuchlich sind oder für ziemlich große stratigraphische Abschnitte gelten.

Während der Zusammenarbeit der österreichischen und bulgarischen Geologen bei der Korrelation von paläozoischen Sedimenten der beiden Länder tauchten diese Probleme mit ihrer ganzen Kompliziertheit auf. Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. H. W. FLÜGEL und Herrn Doz. Dr. F. EBNER, beide Graz, habe ich daher den Versuch gemacht, die derzeitige Kenntnis über die paläozoische Megafloora kritisch

\*) Anschrift des Verfassers: Dr. YANAKI G. TENCHOV, Geologisches Institut der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften, 1113 Sofia.

zusammenzufassen. Herrn Prof. Dr. FLÜGEL bin ich für seine wertvolle Hilfe bei der Besorgung von Veröffentlichungen und für seine Unterstützung beim Druck dieser Publikation dankbar.

Für die Darstellung ließ ich mich von folgenden Gesichtspunkten leiten:

1. Sichere Angaben sind die, die sich auf veröffentlichte Abbildungen und Beschreibungen der gefundenen Pflanzenreste beziehen, bzw. die Revisionen derartiger Bestimmungen.

2. Florenlisten ohne Abbildungen und Beschreibungen, werden mit taxonomischen Verbesserungen, die die Gattungsbenennung betreffen (falls solche vorhanden sind), angeführt. Sie informieren über das Vorhandensein von Floren, können jedoch nicht einer begründeten Revision der geäußerten stratigraphischen Meinungen dienen.

3. Die von mir angegebene stratigraphische Interpretation gründet sich daher vorwiegend auf abgebildete Pflanzenreste. Wenn Verzeichnisse der gefundenen Fossile (Punkt 2) reinterpretiert werden, ist die von mir geäußerte Auffassung eine Vermutung.

4. Die stratigraphische Gliederung des Westfals und Stefans ist die gegenwärtig offiziell festgelegte, ohne Anwendung lokaler Termini. Was das Namur anbetrifft, habe ich mich an die Aufteilung in drei Stufen — A, B und C — gehalten, da die stratigraphische Interpretation der fossilen Megafauna in Europa der gegenwärtigen Aufteilung des Namurs nicht entspricht.

## I. Unterkarbon

FRECH (1899, S. 314) erwähnte einen Fund von *Archaeocalamites* (*Asterocalamites*) bei Veitsch in der steirischen Grauwackenzone.

Meiner Meinung nach ist es möglich, daß dieser Fund aus *Calamites* sp. ind. besteht. Calamiten treten oft in der Grauwackenzone auf (s. Punkt C 2). Folglich ist das Vorkommen zweifelhaft.

## II. Oberkarbon — Perm

### A. Namur

STUR (1871, S. 145) gab aus dem Nötschgraben bei Bleiberg einen Fund von *Archaeocalamites* sp. und *Lepidodendron veltheimi* (*anum*) STBG. an.

PIA (1925) fand *Calamitaceae* gen. et sp. ind. und cf. *Archaeocalamites scrobiculatus* SCHLOTH. Er beschrieb und figurierte *Gymnoneuropteris carinthiaca* PIA. Nach FLÜGEL (1972) stammt der Fund aus der Erlachgraben-Gruppe, die er dem Namur zurechnete.

Meine Untersuchung der Sammlung von PIA im Naturhistorischen Museum, Wien, bot Gelegenheit, die Bestimmungen von PIA für die die neue Art begleitenden Taxa zu revidieren.

*Archaeocalamites* ist ein Rest wahrscheinlich von *Calamitaceae*, der als Gattung und als Art nicht bestimmt werden kann. Dasselbe gilt auch für *Calamites paleaceus*. Die Restgruppe, für die PIA vermutete, daß sie von *Calamites ramifer*, oder *C. ramosus*, oder *A. scrobiculatus* stammen, sind Stengel mit Zwischenknoten bis 75 mm lang, Knotenbreite 20 mm und mit ungefähr 30 Rippen auf 20 mm, wobei die Rippen oft die Knotenlinie schneiden. Das erlaubt, sie *Mesocalamites cistiiformis* (STUR) HIRMER zuzuordnen, was einem Namuralter der Sedimente nicht widerspricht.

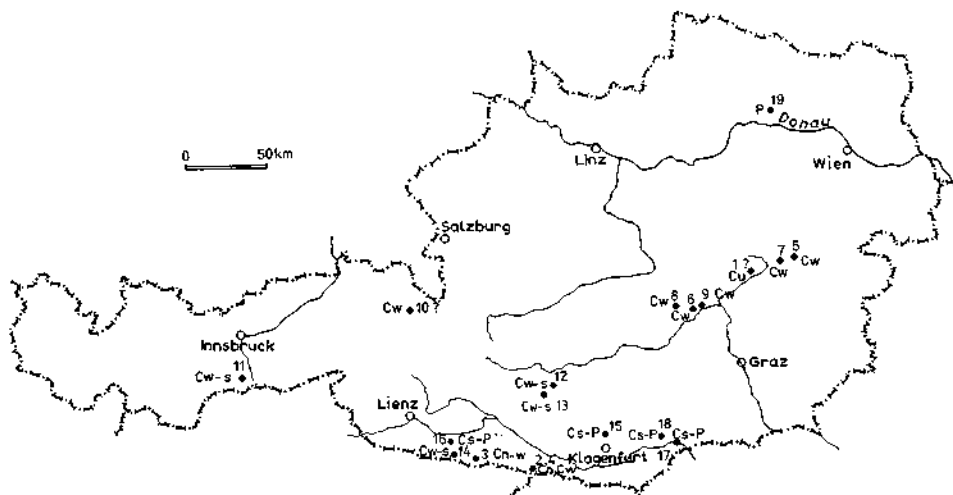


Abb. 1: Skizze der pflanzenführenden paläozoischen Lokalitäten in Österreich. 1 – Veitsch (problematisch), 2 – Nötsch, Erlachgraben-Gruppe, 3 – Hochwipfel-Schichten, 4 – Nötsch, Pölland-Gruppe, 5 – Klamm, 6 – St. Michael, 7 – Eselbachgraben, 8 – Graphitbergwerk bei Kaiserberg, 9 – Regengraben, 10 – Schwarzleotal (problematisch), 11 – Steinacher Joch, 12 – Turracher Höhe, 13 – Brunnachhöhe, 14 – Auernig-Schichten, 15 – Ulrichsgraben, 16 – Kötschach, 17 – St. Paul und Griffener Berg, 18 – Christophberg, 19 – Zöbing  
 Cu – Untercarbon, Cn – Namur, Cw – Westfal, Cs – Stefan, P – Perm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
P																				
Cs																				
Cw																				
Cn																				
Cu	?																			

P - Perm    Cs - Stefan    Cw - Westfal    Cn - Namur  
 Cu - Unterkarbon

Abb. 2: Stratigraphische Einordnung der pflanzenführenden paläozoischen Lokalitäten in Österreich (vgl. Abb. 1)

## B. Namur — Westfal

Die Sedimente der sogenannten Hochwipfel-Schichten der Südalpen liegen transgressiv auf devonischen und karbonischen (bis cu III) Gesteinen (TESSENSOHN, 1971) und werden von Westfal D überlagert. In Österreich wurde das Vorhandensein von *Archaeocalamites scrobiculatus* SCHLOTH. vermerkt (E. FLÜGEL & GRÄF 1959), jedoch nur von KRAUSE (1928, Taf. 40, Fig. 1—3) ein solcher Fund abgebildet. Diese Bestimmung wurde von JONGMANS bestätigt. Diese Art erlischt im Namur A.

Auf italienischem Territorium wurden wesentlich mehr Funde bekannt. FRANCAVILLA (1966) datierte das Intervall des Hochwipfel-Karbons nach Sporen als Namur A — Westfal B. Aus diesem Abschnitt wurden Megafloren abgebildet bzw. mitgeteilt. Einige dieser Funde führten zu einander ausschließenden Bestimmungen. KRAUSE (1928) informierte über die Meinung von GOTHAN, daß unter den abgebildeten Exemplaren *Archaeocalamites radiatus* BRGT. und *Cardiopteris* vorhanden sei. Das würde auf das Vorhandensein von unterem Karbon hindeuten. Die meisten Abbildungen bzw. Florenlisten weisen jedoch auf Westfal hin.

Nach einer mündlichen Mitteilung von J. B. VAI am 5. 10. 1979 über die *Asterocalamites*-Vorkommen in Hochwipfel-Schichten sind nach TESSENSOHN (1971) im Hochwipfelflysch eine Vielzahl von unterkarbonischen Olisthostromen (bis Cu III) vorhanden. Man könnte vermuten, daß die *Asterocalamites*-Funde derartigen Olisthostromen entstammen.

## C. Westfal

1. In der Pölland-Gruppe bei Nötsch findet sich nach REMY: (in H. FLÜGEL, 1972) *Pecopteris* sp., ? *Neuropteris* sp. ?, *Alloiopteris* sp. ?, *Asterophyllites equisetiformis* (SCHLOTH.), *Calamites* sp. REMY faßte die Vergesellschaftung als westfalisch auf. Der Vergleich der Sedimente mit den Hochwipfel-Schichten ist begründet.

2. In einem langen Streifen von Semmering über St. Michael bei Lassing sind veränderte Argillite, Sandsteine und Konglomerate, stellenweise mit graphitisierte Kohle aufgeschlossen. Ab 1883, als STUR nach Funden von TOULA Floren mitteilte, erschienen mehrere Angaben neuer Funde. Kein einziger wird abgebildet und beschrieben.

Diese Fundorte sind:

a) Station Klamm um die Brücke bei Wagnergraben (STUR, 1883): *Calamites suckowi* BRGT., *Paripteris gigantea* (STBG.), *Lepidodendron* cf. *goepperi* PRESL., *Sigillaria* sp.

b) Wurmälpe bei St. Michael (STUR, 1883): *Calamites ramosus* ARTIS, *Alethopteris lonchitica* SCHLOTH., *Lepidodendron* sp., *Sigillaria* sp.

c) Eselbachgraben, 1 km östlich von Prein a. Rax (MOHR, 1933): *Calamites suckowi* BRGT., *C. carinatus* STBG., *C. ramosus* ARTIS, *Lepidodendron* sp. (*Bergeria*-Erhaltungszustand), *Stigmaria* sp. M. GLAESSNER (1935) teilt von diesem Ort mit: *Neuropteris acutifolia* BRGT., *N. coriacea* ETT., *N. rubescens* STBG., *N. squarrosa* ETT., *Adiantites haidingeri* ETT., *Calamites communis* ETT.

d) Das Graphitbergwerk bei Kaisersberg (JONGMANS, 1938a): *Alethopteris lonchitica* SCHLOTH., *Neuropteris heterophylla* BRGT.

e) Regengraben, Nebenfluß des Preßnitzgrabens (AMEROM & BOERSMA, 1974): *Calamites* sp., *Sphenophyllum cuneifolium* STBG., *Alethopteris decurrens* ARTIS, *A. cf. ambigua* LESQU., *Linopteris* cf. *regniezii* LAVEINE, *Syringodendron* sp., aus der Gruppe *Rhytidolepis*, *Sigillariophyllum* sp., *Stigmaria ficoides* BRGT.

Diese Funde werden als Westfal A — Westfal B aufgefaßt (JONGMANS 1938a), nach AMEROM & BOERSMA ist es jedoch möglich, daß es sich um Westfal C handelt.

f) Schwarzleotal, westlich Leogang, nach Haiden (in DEL-NEGRO, 1970: 31) „bestimmt werden *Asterocalamites* und *Lepidostrobos* zusammen mit *Euomphalus* (Visé) und *Pecopteris plumosa* (Westfal)“. Dazu teilte H. Mostler (Innsbruck) am 29. 8. 1979 in Graz mündlich mit:

„Die Lokalität von der nach Haiden in DEL NEGRO angeblich Karbonpflanzen stammen sollen, wurde von Mostler im Gelände überprüft. Aus dem Liegenden wie auch dem Hangenden wurden aus Kalklinsen Silurconodonten isoliert. Die Schichten kommen daher in den höheren Wildschönauer Schiefen zu liegen. Die Pflanzenfunde, die bei Haiden und DEL NEGRO angeführt wurden, dürften auf eine Fundpunktverwechslung mit deutschem Material zurückzuführen sein. Das Gesteinsmaterial mit den Pflanzen läßt sich auch bezüglich Lithologie und metamorpher Überprägung nicht mit Grauwackenmaterial vergleichen“.

## D. Westfal – Stefan

### 1. Steinacher Joch in Tirol

Kerner (1894) beschrieb und figurierte eine Flora von dieser Lagerstätte, die von Schenk (1870) erstmals erwähnt wurde. Die Sammlung von Kerner wird im Landesmuseum Joanneum in Graz aufbewahrt. Sie wurde von Jongmans (1938a, 1938b) revidiert und ergänzt. Die von 8 verschiedenen Punkten gesammelten Pflanzenreste sind nach ihm: *Calamites suckowi* BRGT., *Asterophyllites equisetiformis* SCHLOTH., *Annularia stellata* SCHLOTH., *A. sphenophylloides* ZENKER, *Sphenophyllum emarginatum* BRGT., *Sph.* cf. *cuneifolium* STBG., *Calamostachys tuberculata* STBG., *Calamostachys* sp., *Neuropteris scheuchzeri* HOFFM., *N. cordata* BRGT., *Neuropteris ovata* HOFFM., *Neuropteris* sp., *Alethopteris* sp., *Pecopteris arborescens* BRGT., *P. oreopteridia* SCHLOTH., *P. polymorpha* BRGT., *P. plumosa* ARTIS, *P. pluckeneti* STBG., *Pecopteris unita* BRGT., *Sigillaria* sp., *Stigmaria ficoides* STBG., *Lepidodendron* cf. *rimosum* STBG., *Lepidostrobophyllum lanceolatum* L. & H., *Lepidophyllum pichleri* KERNER = *L. triangularis* ZEILL nach Crookall (1966, S. 511). Jongmans (1938b) ergänzte: *Sphenophyllum* cf. *oblongifolium* G. & K., *Linopteris neuropteroides* GUTB., *Alethopteris lochtica-Serli* BRGT., *A. serli* BRGT., *A. davreuzi* BRGT., *A.* cf. *grandini* BRGT., *Pecopteris* cf. *daubrei* ZEILL, *P. hemitelioides* BRGT., *P. miltoni* BRGT., *Sigillaria* cf. *elongata* BRGT., *S. brardi* BRGT., *Lepidodendron* cf. *obovatum* STBG.

Wagner (1968, S. 64) revidierte einige dieser Bestimmungen: *A. grandini* (Fig. 60 in Jongmans) = *A. grandinioides* KESSLER var. *subzeilleri* WAG. (?).

### 2. Stangalpe – Turrachhöhe (Steiermark, Kärnten)

Das Vorhandensein von Fossilflora dieses Raumes wurde erstmals von Unger (1940) mitgeteilt. Jongmans (1938b) veröffentlichte eine ausführliche Beschreibung und brachte zahlreiche Figuren der Flora dieser Lagerstätte, die von Schwinner und Jongmans gesammelt wurden. Einige der Bestimmungen wurden von Wagner (1968) und Tenchov (1978a) revidiert, der auch neue Funde mitteilte. Die Zusammensetzung der Flora ist: *Calamites cruciatus* STBG., *C. suckowi* BRGT., *C. undulatus* STBG., *Annularia stellata* SCHLOTH., *A. pseudostellata* POT., *A. sphenophylloides* ZENK., *Asterophyllites equisetiformis* SCHLOTH., *A. equisetiformis* f. *schlotheimiana* JONGM., *Sphenophyllum emarginatum* BRGT., *S. oblongifolium* G. & K., *S. thoni* MAHR, *S. fimbriatum* UNGER, *Lepidodendron rimosum* STBG., *Lepidophloios laricinus* STBG., *Lepidostrobophyllum lanceolatum* BRGT., *L. triangularis* ZEILL., *Lepidostrobos variabilis* L. & H., *Sigillaria laevigata* BRGT., *S. brardi* BRGT., *S.* cf. *cumulata* WEISS, *Stigmaria* cf. *brardi* REN., *Pecopteris arborescens* BRGT., *P. candollei* BRGT., *P.* cf.

*daubrei* ZEILL., *P. densifolia* GOEPP., *P. hemitelioides* BRGT., *P. lamuriana* HEER, *P. miltoni* BRGT., *P. plumosa* ARTIS, *P. cf. pluckeneti* STEG., *P. polymorpha* BRGT., *P. unita* BRGT., *P. cf. truncata* GOEPP., *Nemejcopteris feminaeformis* SCHLOTH., *Neuropteris ovata* HOFFM., *N. scheuchzeri* HOFFM., *N. aff. cordata* BRGT., *N. flexuosa* STEG., *Linopteris neuropteroides* GUTB., f. *minor*. POT., *Reticulopteris münsteri* EICHW., *Odontopteris minor* BRGT. f. *zeilleri* POT., *Callipteridium pteridium* SCHLOTH. (M. M. = *C. striatum* WAGNER), *Callipteridium (Praecallipteridium) costei* ZEILL. C. (P.) *jongmansii* P. BERT., *Alethopteris bohemica* FRANKE, *A. grandinioides* KESS. var. *subzeilleri* WAG., *A. lesquereusi* WAG., *A. subelegans* POT., *Cordaites principalis* GERM., *C. palmaeformis* GOEPP.

Das Alter der Sedimente vom Steinacher Joch und der Stangalpe ist nach Jongmans Westfal D (im Sinne dieser Stufe, definiert vom II. Karbon-Kongreß). TENCHOV meint, daß es sich um Westfal D — Stefan A handelt (folglich wird auch das Cantabrian eingeschlossen, d. h. unterste Stufe des Stefan).

### 3. Stangalm — Brunnachhöhe

Dieser Aufschluß gehört gleichfalls zum Stangalpen-Karbon. Das Vorhandensein von Flora wurde von SCHWINNER (1938) mitgeteilt — *Alethopteris* sp., ergänzt durch JONGMANS, 1938b mit *Alethopteris serli* BRGT. Nach WAGNER (1968) und TENCHOV (1978b) handelt es sich um *Alethopteris* sp. indet., während BUISINE (1960) die Bestimmung JONGMANS bestätigt. JONGMANS (1938a) teilte mit, daß *Neuropteris scheuchzeri* HOFFM. und *Pecopteriden* gefunden wurden und daß *Neuropteris ovata* HOFFM. fehlen. TENCHOV (1978b) figurierte und beschrieb: *Asterophyllites equisetiformis* SCHLOTH., *Neuropteris scheuchzeri* HOFFM., *Alethopteris ambigua* LESQU., *Sigillaria* sp., *Lepidodendron wortheni* LESQU. Er teilte ferner die Bestimmung von *Calamites* sp., und *Pecopteris* sp. mit.

JONGMANS stufte die Sedimente in das Westfal D ein, TENCHOV ist dagegen der Meinung, daß diese Sedimente etwas tiefer liegen als diese bei Turrach und ordnet sie dem Westfal C zu.

### 4. Auernig-Schichten

Flora aus Sedimenten der Auernig-Schichten in den Karnischen Alpen teilte erstmals UNGER (1869) mit. Da der Fund nicht an ein Profil gebunden ist, hat er nur eine historische Bedeutung. Nach einer Revision von REICHARDT (1937, S. 951) handelt es sich um: *Odontopteris alpina* (STEG.), *Pecopteris arborescens-cyathæa*, *P. polymorpha* BRGT., *Neuropteris auriculata* BRGT., *Neuropteris aff. ovata* HOFFM., *Annularia sphenophylloides* ZENK., *A. stellata* SCHLOTH., *Sigillaria brardi* BRGT., *Cordaites borassifolius* STEG.

Die Auernig-Schichten werden folgendermaßen gegliedert:

Österreich	Italien
Obere kalkarme Schichtgruppe	Monte Carnizza Formation
Obere kalkreiche Schichtengruppe	Monte Auernig Formation
Mittlere kalkarme Schichtengruppe	Monte Corona Formation
Untere kalkreiche Schichtengruppe	Monte Pizzul Formation
Untere kalkarme Schichtengruppe	Meledis Formation

REICHARDT (1937) veröffentlichte Verzeichnisse mehrerer Florenzfunde aus den Auernig-Schichten, sowie Beschreibungen und Figuren der Flora. Ein Teil der von ihm veröffentlichten Pflanzenreste läßt sich auf diese Gliederung beziehen:

a) Untere kalkarme Schichtengruppe (Schicht 9 und 10 von Casera Pizzul alta und Forca Pizzul): *Annularia sphenophylloides* ZENK., *A. stellata* SCHLOTH., *Pecopteris unita* BRGT. oder *Spenopteris (Ovopteris) pecopteroides* LANDESKU., *Neuropteris* sp., *Linopteris neuropteroides* GUTB. (nach JONGMANS).

Bemerkung: FRANCAVILLA (1974) veröffentlichte ein Verzeichnis der in Italien in dieser Folge gefundenen Flora, ohne Beschreibung und Figuren: *Calamites cisti* BRGT., *C. cf. carinatus* STBG., *C. cf. suckowi* BRGT., *Annularia stellata* SCHLOTH., *A. sphenophylloides* ZENK., *A. cf. pseudostellata* POT., *Sphenophyllum cf. emarginatum* BRGT., *Asterophyllites equisetiformis* SCHLOTH., *Lepidodendron* sp., *Sigillaria cf. brardi* BRGT., *Sphenopteris* sp., *Pecopteris cyathea* SCHLOTH., *P. hemitelioides* BRGT., *P. cf. candolleana* BRGT., *P. polymorpha* BRGT., *P. miltoni* ARTIS, *P. cf. oreopteridia* SCHLOTH., *P. plumosa* ARTIS, *Nemeiopteris feminaeformis* SCHLOTH., *Pecopteris pluckeneti* SCHLOTH., *Alethopteris grandini* BRGT., *A. serli* BRGT., *A. lonchitica* SCHLOTH., *A. subelegans* POT., *A. ambigua* LESQU., *A. lesquereuxi* WAGNER, *Neuropteris cf. ovata* HOFFM., *N. heterophylla* BRGT., *N. attenuata* L. & H., *N. aff. parvifolia* STOCKM., *N. aff. obliqua* BRGT., *Cyclopteris* sp., *Callipteridium* sp., *Cordaites principalis* GERM.

Nach FRANCAVILLA handelt es sich um den Übergang Westfal-Stefan, d. h. um Cantabrian. Meiner Meinung nach weisen diese Verzeichnisse auf Westfal C—D hin.

b) In der unteren kalkreichen Schichtgruppe wurde keine Flora nachgewiesen.

c) In die mittlere kalkarme Schicht-Gruppe gehört die Flora der Listen 2, 5, 6 und 7 von REICHARDT: *Annularia sphenophylloides* ZENK., *A. stellata* SCHLOTH., *Asterophyllites equisetiformis* SCHLOTH., *Sigillaria brardi* BRGT., *Pecopteris arborescens* SCHLOTH., *P. candolleana* BRGT., *P. hemitelioides* BRGT., *P. polymorpha* BRGT., *P. lamuriana* HEER, *Nemeiopteris feminaeformis* SCHLOTH., *Neuropteris ovata* HOFFM., *Alethopteris subelegans* POT., *Odontopteris* sp., *Cordaites principalis* GERM., *Sphenopteris (Ovopteris) pecopteroides* LANDESKU., *Praecallipteridium armasi* ZEILL. Diese Vergesellschaftung ist nicht jünger als Stefan A und nicht älter als Westfal D. Am besten entspricht sie dem Cantabrian.

Bemerkung: Für das italienische Territorium gibt FRANCAVILLA die Flora 114 und 119 mit *Calamites cruciatus* STBG., *Annularia sphenophylloides* ZENK., *A. stellata* SCHLOTH., *A. mucronata* SCHENK, *Pecopteris cyathea* SCHLOTH., *P. cf. hemitelioides* BRGT., *P. cf. candolleana* BRGT., *P. cf. arborescens* SCHLOTH., *P. polymorpha* BRGT., *P. cf. lamurensis* HEER, *P. plumosa* ARTIS, *P. unita* BRGT., *Nemeiopteris feminaeformis* SCHLOTH., *Neuropteris ovata* HOFFM., *N. tenuifolia* SCHLOTH., *N. cf. heterophylla* BRGT., *N. scheuchzeri* HOFFM., *Paripteris gigantea* STBG., *P. pseudogigantea* POT., *Alethopteris subelegans* POT., *A. cf. ambigua* LESQU., *A. cf. lesquereuxi* WAGNER an. Er ist der Meinung, daß die Vergesellschaftung 114 Stefan A beweist und 119 das oberste Stefan A, sogar Stefan B. Diese Einstufung ist nicht annehmbar. Falls die Bestimmungen richtig sind, handelt es sich um Westfal D und Cantabrian.

d) Von den oberen kalkreichen Schichten gibt REICHARDT (Liste 3 und 4?) *Sphenophyllum oblongifolium* GERM. & KAULF., *S. longifolium* GERM., *Calamites undulatus* STBG., *Pecopteris candolleana* BRGT., *Nemeiopteris feminaeformis* SCHLOTH., *Sphenopteris cf. obtusiloba* BRGT., *Sphenopteris* sp., *Linopteris neuropteroides* GUTB., *Cordaites principalis* GERM. an. Er meint, daß die Flora Westfal C charakterisiert. Meiner Meinung nach handelt es sich um Westfal D oder Cantabrian, jedoch nicht um Stefan A.

An die Folgen nicht gebunden sind die Listen 9, 10 und 11, die keine für das Gebiet neue Arten enthalten.

REICHARDT (1933) teilt mit (jedoch ohne Figuren), daß in den Auernig-Schichten auch *Callipteridium* cf. *gigas* GUTB. gefunden wurde, die eine Ober-Stefanform ist. Da diese Art 1937 nicht mehr genannt wird und auch von JONGMANS (1938 a, b) nicht erwähnt wurde, sind wir der Meinung, daß die Bestimmung falsch ist.

JONGMANS (1938 b) bildete ab: *Sphenopteris pectopteroides* LANDESQU., *Praecallipteridium* cf. *armasi* ZEILL., *Alethopteris subelegans* POT.

BERGER (1960) veröffentlichte eine Liste mit:

1. Untere kalkarme Schichten: *Calamites undulatus* STBG., *Annularia stellata* SCHLOTH., *A. spenophylloides* ZENK., *Sphenophyllum verticilatum* SCHLOTH., *S. oblongifolium* G. & K., *Sigillaria brardi* BRGT., *S. cf. elongata* BRGT., *Lepidostrobo-phyllum lanceolatum* L. & H., *L. majus* BRGT., *L. cf. pichleri* KERNER = *L. triangularis* ZEILL., *Sphenopteris striata* GOTH., *S. obtusiloba* BRGT., *Pecopteris polymorpha* BRGT., *P. arborescens* BRGT., *P. candolleana* BRGT., *P. plumosa* ARTIS., *P. lamuriana* HEER, *Alethopteris serli* BRGT., *A. lonchitica* SCHLOTH., *A. grandini* BRGT., *A. davreuxi* BRGT., *A. subelegans* POT., *Odontopteris subcrenulata* ZEILL., *O. reichiana* GUTB., *Neuropteris scheuchzeri* HOFFM., *N. cf. cordata* BRGT., *Linopteris neuropteroides* GUTB., *Callipteridium pteridium* SCHLOTH., *Praecallipteridium jongmansii* BERTR., *Cordaites principalis* GERM., *C. borassifolius* STBG.

2. Mittlere kalkarme Schichten: *Calamites* cf. *carinatus* STBG., *Pecopteris arborescens* BRGT., *Alethopteris serli* BRGT., *A. subelegans* POT., *Praecallipteridium costei* ZEILL., *Callipteridium pteridium* SCHLOTH., *Neuropteris* cf. *obliqua* BRGT.

3. Oberster Teil der Auernig-Schichten: *Asterophyllites* cf. *longifolius* STBG., *Calamites undulatus* STBG., *Sphenophyllum oblongifolium* GERM., *S. cf. thoni* MAHR, *Sphenopteris striata* GOTH., *S. obtusiloba* BRGT., *Pecopteris arborescens* BRGT., *P. polymorpha* BRGT., *P. cf. miltoni* BRGT., *Alethopteris serli* BRGT., *A. subelegans* POT., *Praecallipteridium* cf. *armasi* ZEILL., *Odontopteris reichiana* GUTB., *O. subcrenulata* ZEILL., *Neuropteris cordata* BRGT.

Die Namenverwirrung bereitet uns Schwierigkeiten und die stratigraphische Deutung bringt uns auf das veraltete Schema von JONGMANS zurück.

REMY (1969) gab eine neue Interpretation der Flora von BERGER: Stefan B und C, eventuell Stefan A für den Beginn der Transgression.

1972 werden im Exkursionsführer (A. FENNINGER & H. P. SCHÖNLAUB) nach Bestimmungen von REMY aus der oberen kalkreichen Schichtengruppe *Sphenophyllum oblongifolium* G. & K., *S. angustifolium* GERM., *Pecopteris polymorpha* BRGT., *P. unita* BRGT., *P. hemitelioides* BRGT., *Nemejcopteris feminaeformis* SCHLOTH., *Alethopteris subelegans* POT., *Odontopteris brardi* GUTB., *Callipteridium gigas* GUTB., *Annularia spenophylloides* ZENK. mitgeteilt und als Stefan B—C interpretiert.

WAGNER et al. (1977) wiesen auf die Gleichheit der Fauna der Auernig-Schichten mit der von Spanien hin. Sie bestimmten als Alter Westfal D — Stefan A, was das Alter von Flora und Fauna in Übereinstimmung bringt.

Unabhängig von den Revisionen und Änderungen in den Listen der gefundenen Flora der Auernig-Schichten und der Stangalpe wurde die Gleichzeitigkeit beider Profile bis heute nicht in Zweifel gestellt. TENCHOV (1978a) erklärte gewisse Unterschiede in der Zusammensetzung der beiden Floren mit unterschiedlicher Seehöhe der beiden Sedimentationsgebiete. Er hebt das Vorhandensein von Saarelementen in der Flora der Stangalpe hervor.



## E. Stefan — Perm

### 1. Ulrichsgraben, nördlich von Klagenfurt

AMEROM & BOERSMA (1974: 11) stellten nach Funden von RIEHL-HERWIRSCH und KAISER fest: *Sphenophyllum* sp., *Annularia* cf. *stellata* SCHLOTH., *Odontopteris* sp., *Neuropteris* sp., *Pecopteris cyathea* SCHLOTH., *P. polymorpha* BRGT., *Dicksonites sterzeli* ZEILL., *Bothrodendron* sp., *Taeniopteris* sp. Die Flora bestimmten sie als nicht älter als Stefan A. Ich bin der Meinung, daß diese Flora auf Sedimente, die nicht älter als Oberstefan C sind, verweist.

### 2. Kötschach im Gailtal

AMEROM & BOERSMA (1974) geben an:

Punkt 1: *Pinnularia capillacea* L. & H., *Pecopteris* sp., *Cordaites* sp., *Stigmaria ficoides* STBG.,

Punkt 2: *Annularia sphenophylloides* ZENK., *A. stellata* SCHLOTH., *Pinnularia capillacea* L. & H., *Sphenophyllum* sp., *Dicksonites sterzeli* ZEILL., *Pecopteris* cf. *monyi* ZEILL., *P. lamurensis* HEER, *Neuropteris* sp., *Stigmaria ficoides* STBG. AMEROM et al., 1976a fügen sie hinzu: *Callipteris conferta* STBG., *Ernestiodendron* sp., *Taeniopteris* cf. *jejunata* GR'EURY, *Sphenophyllum angustifolium* GERM.

Punkt 3: *Annularia stellata* SCHLOTH., *Sphenophyllum thonii* MAHR, *Dicksonites sterzeli* ZEILL., *Pecopteris* cf. *monyi* ZEILL.,

Punkt 4: *Annularia sphenophylloides* ZENK., *A. cf. stellata* SCHLOTH., *A. spicata* GUTB., *Pecopteris* cf. *monyi* ZEILL., *Callipteridium* cf. *gigas* GUTB., *Taeniopteris jejunata* GR'EURY.

1974 meinten sie, daß es sich um Stefan B handelt, nach dem zweiten Fund (1976) — um Unterperm. Da die Beziehungen der Funde im Profil nicht geklärt sind, halte ich es für möglich, daß es sich um eine Sedimentfolge handelt, die vom oberen Stefan bis zum unteren Perm reicht.

Bemerkung: AMEROM et al. (1976b) weisen in den höheren Niveaus der Profile zum ersten Mal auch Untertriasflora nach. Auf Grund dieser Angaben bin ich der Meinung, daß an der Basis der Schicht 3 (Fig. 2 AMEROM et al.) eine Lücke vorhanden ist und die Grenze zwischen dem unteren Perm und der unteren Trias liegt.

### 3. St. Pauler und Griffener Berge (Kärnten)

THIEDIG & CHAIR (1974) teilten von hier mit: *Neuropteris cordata* BRGT., *Pecopteris polymorpha* BRGT., *P. hemitelioides* BRGT. Sie halten sie für ± gleich dem Fund am Christophberg, d. h. für oberes Stefan.

### 4. Christophberg (Kärnten)

RIEHL-HERWIRSCH teilt 1962 einen ersten Florafund von Christophberg mit. RIEHL-HERWIRSCH & WASCHER (1972) geben *Alethopteris subelegans* POT., *Annularia stellata* SCHLOTH., *Pecopteris arborescens* BRGT., *P. cf. polymorpha* BRGT., *Cordaites principalis* GERM. an. AMEROM et al. (1976c) fügen *Ernesciodendron*, *Lebachia*, *Taeniopteris*, *Neuropteris* cf. *cordata* BRGT. und *Callipteris conferta* STBG. hinzu und stufen die Flora in das untere Perm ein.

Unsere nicht veröffentlichten Forschungen zeigen jedoch, daß in den unteren Teilen des Profils die Flora aus dem oberen Stefan stammt. Wahrscheinlich gehört die permische Flora in einen höheren Teil des Profils.

## 5. Zöbing (Niederösterreich)

BERGER (1951) erforscht die Florafunde, auf die bereits ETTINGSHAUSEN (1852) hinwies: *Calamites* sp., *Hymenophyllites semialatus* GEIN., *Neuropteris lingulata* NAUM., *N. pteroides* GOEPP., *Odontopteris obtusiloba* NAUM., *Walchia piniformis* SCHLOTH., *W. filiciformis* STBG. Diese Liste ergänzte er durch *Gomphostrobus bifidus* GEIN. Die Flora weist am wahrscheinlichsten auf unteres Perm hin.

### Anhang

Liste der abgebildeten wichtigen Exemplare der paläozoischen Megaflora Österreichs (nach den Revisionen):

- Sphenophyllum* cf. *cuneifolium* BRGT. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 8, Fig. 6 (als *S. erosum*).
- Sphenophyllum emarginatum* BRGT. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 8, Fig. 7; Turrach; JONGMANS, Fig. 7.
- Sphenophyllum oblongifolium* G. & K. — Turrach: JONGMANS, Fig. 8a—c.
- Sphenophyllum thoni* MAHR — Turrach: JONGMANS, Fig. 9a, b.
- Sphenophyllum fimbriatum* UNGER — Turrach: MARKTANNER-TURNERETSCHER, Fig. 84; JONGMANS, Fig. 10a—c; TENCHOV, Taf. I, Fig. 4, 5.
- Asterocalamites scorbiculatus* SCHLOTH. — Hochwipfel: KRAUSE, Taf. 40, Fig. 1—3.
- Calamites cruciatus* STBG. — Turrach: JONGMANS, Fig. 1, 2.
- Calamites suckowi* BRGT. — Turrach: MARKTANNER-TURNERETSCHER, ohne Nummer.
- Asterophyllites equisetiformis* SCHLOTH. f. *schlotheimiana* JONGM. — Turrach: JONGMANS, Fig. 6; TENCHOV, Taf. I, Fig. 5.
- Annularia stellata* SCHLOTH. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 8, Fig. 1 (als *A. longifolia*), Taf. 8, Fig. 2 (als *A. fertilis*); Turrach: JONGMANS, Fig. 3; Auernig: UNGER, Taf. 1, Fig. 9 (als *A. longifolia*).
- Annularia pseudostellata* POT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 4; Auernig: REICHARDT, Fig. 28.
- Annularia sphenophylloides* ZENK. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 8, Fig. 3 (als *A. breviata*); Turrach: JONGMANS, Fig. 5; Auernig: UNGER, Taf. I, Fig. 8; Kötschach: AMEROM & BOERSMA, Taf. 1, Fig. 4.
- Calamostachys tuberculata* STBG. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 8, Fig. 5.
- Calamostachys* sp. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 8, Fig. 4.
- Lepidodendron rimosum* STBG. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 10, Fig. 4, 7 (als *L. obovatum*); Turrach: JONGMANS, Fig. 11a—d.
- Lepidodendron wortheni* LESQU. — Brunnachhöhe: TENCHOV, Taf. I, Fig. 6.
- Lepidostrobophyllum lanceolatum* BRGT. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 10, Fig. 3 (*L. majus*); Turrach: JONGMANS, Fig. 13a, b.
- Lepidostrobophyllum triangularis* ZELL. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 10, Fig. 1, 2 (*L. pichleri*); Turrach: JONGMANS, Fig. 14a—e (*L. pichleri*).
- Sigillaria laevigata* BRGT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 17.
- Sigillaria brardi* BRGT. — Turrach: MARKTANNER-TURNERETSCHER, Fig. 38/1, 38/2; JONGMANS, Fig. 18a, b, 19, 20; Auernig: UNGER, Taf. III, Fig. 1, 2 (*Semapteris carinthiaca*, *S. tesellata*).
- Sigillaria* cf. *cumulata* WEISS — Turrach: JONGMANS, Fig. 21.
- Sigillaria* sp. — Brunnachhöhe: TENCHOV, Taf. I, Fig. 7.
- Lepidophyllum* vel *Sigillariophyllum* — Turrach: JONGMANS, Fig. 15, 16.
- Stigmara* cf. *brardi* RENAULT — Turrach: JONGMANS, Fig. 22 a, b.

- Pecopteris arberescens* BRGT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 23a—d, 24; Auernig: UNGER, Taf. I, Fig. 3 (*P. pennaeformis*).
- Pecopteris abbreviata* BRGT. — Auernig: REICHARDT, Fig. 29.
- Pecopteris candollei* BRGT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 25a, b.
- Pecopteris* cf. *daubrei* ZEILL. — Steinacher-Joch: JONGMANS, Fig. 64a—c, 64a—d; Turrach: JONGMANS, Fig. 26a, b.
- Pecopteris densifolia* GOEPP. — Turrach: JONGMANS, Fig. 27a, b.
- Pecopteris hemitelioides* BRGT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 29a—c; St. Paul, THIEDIG & CHAIR, Taf. 10, Fig. 2.
- Pecopteris jaegeri* GOEPP. — Auernig: UNGER, Taf. I, Fig. 7 (unbestimmbar nach JONGMANS).
- Pecopteris lamuriana* HEER — Turrach: JONGMANS, Fig. 30a, b; Auernig: REICHARDT, Fig. 30.
- Pecopteris miltoni* BRGT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 31.
- Pecopteris* cf. *monyi* ZEILL. — Kötschach: AMEROM & BOERSMA, Taf. I, Fig. 1—3, Abb. 3.
- Pecopteris vata* BRGT. — Auernig: UNGER, Taf. I, Fig. 7 (*Callipteris* vel *Alethopteris* nach REICHARDT).
- Pecopteris polymorpha* BRGT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 35; Auernig: UNGER, Taf. 1, Fig. 2, Taf. 2, Fig. 7 (*P. miltoni*); St. Paul: THIEDIG & CHAIR, Taf. 10, Fig. 3.
- Pecopteris plumosa* ARTIS — Turrach: MARKTANNER-TURNERETSCHER, Fig. 118, 127; JONGMANS, Fig. 32, 33; TENCHOV, Taf. 1, Fig. 8.
- Pecopteris* cf. *plückeneti* STBG. — Turrach: JONGMANS, Fig. 34.
- Pecopteris* cf. *truncata* GOEPP. — Turrach: JONGMANS, Fig. 42a—d.
- Pecopteris unita* BRGT. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 9, Fig. 2; Turrach: JONGMANS, Fig. 36a—c; Auernig: UNGER, Taf. I, Fig. 1 (unbestimmbar nach JONGMANS), Fig. 4, 5.
- Pecopteris* sp. — Turrach: JONGMANS, Fig. 38.
- Nemejcopteris feminaeformis* SCHLOTH. — Turrach: MARKTANNER-TURNERETSCHER, Fig. 137, 138; JONGMANS, Fig. 28a, b.
- Sphenopteris (Ovepteris) pecopteroides* LANDESK. — Auernig: REICHARDT, Fig. 35; JONGMANS, Fig. 65.
- Sphenopteris* sp. — Auernig: REICHARDT, Fig. 33.
- Sphenopteris decheni* WEISS — Auernig: REICHARDT, Fig. 32.
- Gymnoneuropteris carinthiaca* PLA — Nötsch: PLA, Tafel ohne Nummer.
- Neuropteris auriculata* BRGT. — Auernig: UNGER, Taf. 2, Fig. 3—6.
- Neuropteris* cf. *cordata* BRGT. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 9, Fig. 7 (*N. acutifolia*); Turrach: JONGMANS, Fig. 45a, b; St. Paul: THIEDIG & CHAIR, Taf. 10, Fig. 6.
- Neuropteris flexuosa* STBG. — Turrach: TENCHOV, Taf. 1, Fig. 7; Auernig: UNGER, Taf. 2, Fig. 1, 2; REICHARDT, Fig. 36a.
- Neuropteris ovata* HOFF. — Steinacher Joch: JONGMANS, Fig. 62a; Turrach: JONGMANS, Fig. 42a—d; TENCHOV, Taf. 1, Fig. 2, 3; Auernig: REICHARDT, Fig. 36a—d, 37.
- Neuropteris scheuchzeri* HOFF. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 9, Fig. 1 (*Lygodium stachei*); Brunnachhöhe: TENCHOV, Taf. 1, Fig. 3, 4.
- Neuropteris* sp. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 9, Fig. 3 (*N. loschi*); Turrach: JONGMANS, Fig. 43.
- Aphlebia* sp. — Steinacher Joch: KERNER, Taf. 9, Fig. 4, 5 (*Rhachophyllum filiiformis*); Turrach: JONGMANS, Fig. 39a, b (*A. cf. lactuca*).

- Linopteris neuropteroides* GUTB. — Steinacher Joch: JONGMANS, Fig. 63 a, b; Turrach: JONGMANS, Fig. 46a—c; TENCHOV, Taf. 2, Fig. 1—4; Auernig: REICHARDT, Fig. 38.
- Linopteris brongniarti* GUTB. — Auernig: REICHARDT, Fig. 38 (nach JONGMANS/*L. neuropteroides*).
- Reticulopteris münsteri* EICHW. — Turrach: TENCHOV, Taf. 3, Fig. 2, 5.
- Odontopteris minor* BRGT. f. *zeilleri* POT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 47a, b (*O. reichiana*); TENCHOV, Taf. 3, Fig. 3, 7.
- Odontopteris alpina* STBG. — Auernig: UNGER, Taf. 1, Fig. 6 (*Pecopteris nervosa*)
- Odontopteris* sp. — Auernig: REICHARDT, Fig. 39, 40.
- Praecallipteridium armasi* ZEILL. — Auernig: JONGMANS, Fig. 67a—d.
- Praecallipteridium costei* ZEILL. — Turrach: JONGMANS, Fig. 49a, b, 51a—e.
- Praecallipteridium jongmansii* P. BERT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 50a—c.
- Callipteridium striatum* WAG. — Turrach: JONGMANS, Fig. 48a—d (*C. pteridium*).
- Callipteridium pteridium* SCHLOTH. — Auernig: REICHARDT, Fig. 43 — nach JONGMANS nicht richtig.
- Callipteris conferta* STBG. — Kötschach: AMEROM et al., Abb. 2, Fig. 1—5; Abb. 3, Fig. 1—4.
- Alethopteris ambigua* LESQU. — Brunnachhöhe: TENCHOV, Taf. 1, Fig. 1, 2.
- Alethopteris bohémica* FRANKE — Steinacher Joch: JONGMANS, Fig. 60 (*A. grandini*); Turrach: MARKTANNER-TURNERETSCHER, Fig. 140, 117 (*A. serli*); JONGMANS, Fig. 52d (*A. grandini*), Fig. 52e (*A. sp.*); TENCHOV, Taf. 2, Fig. 2, 3; Taf. 3, Fig. 1.
- Alethopteris grandinioides* KESS. var. *subzeilleri* WAG. — Turrach: JONGMANS, Fig. 52a—c (*A. grandini*).
- Alethopteris lesquereuxi* WAG. var. *lesquereuxi* WAG. — Steinacher Joch: JONGMANS Fig. 59a—c (*A. davreuxi*); Turrach: JONGMANS, Fig. 53f (*A. serli*).
- Alethopteris serli* BRGT. — Steinacher Joch: JONGMANS, Fig. 58a—c (*M. M.-A. grandinioides* v. *subzeilleri*).
- Alethopteris subelegans* POT. — Turrach: JONGMANS, Fig. 55a—d, 56; Auernig: REICHARDT, Fig. 42; JONGMANS, Fig. 66a—i.
- Alethopteris* cf. *minuta* ZEILL. — Auernig: REICHARDT, Fig. 41.
- Alethopteris* sp. — Turrach: JONGMANS, Fig. 57a—c (*A. serli*); Auernig: REICHARDT, Fig. 30, 34 (*A. grandini*).
- Cordaites borassifolius* STBG. — Auernig: UNGER, Taf. 2, Fig. 9.
- Gomphostrobus bifidus* GEIN. — Zöbing: BERGER, Fig. 6.
- Artisia* sp. — Turrach: JONGMANS, Fig. 56.

#### Literatur

- AMEROM, H. W. J. VAN & BOERSMA, M.: Vorläufige Untersuchungsergebnisse an älteren und neu aufgesammelten jungpaläozoischen Pflanzenfunden der Ostalpen (Österreich). — *Carinthia II*, 164/84; 9—15, Klagenfurt 1964.
- AMEROM, H. W. J. VAN, BOERSMA, M. & NIEDERMAYR, G.: Notes on the sedimentology and paleobotany of the Werfener Schichten in the western Gailtaler Alps near Kötschach (Carinthia, Austria). — *Geol. Mijnbouw*, 55, 218—226, Leiden 1976a.
- AMEROM, H. W. J. VAN, BOERSMA, M., NIEDERMAYR, G. & SCHERIAU-NIEDERMAYR, E.: Das permische Alter der „Karbon“-Flora von Kötschach (Kärnten, Österreich). — *Carinthia II*, 166/86; 93—101, Klagenfurt 1976b.
- AMEROM, H. W. J. VAN, BOERSMA, M. & RIEHL-HERWIRSCH, G.: Zum Alter des „Karbons vom Christophberg“, Kärnten, Österreich. — *Geol. Mijnbouw*, 55, 211—212, Leiden 1976.
- BERGER, W.: Neue Pflanzenfunde aus dem Rotliegenden von Zöbing (Niederösterreich). — *Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl.*, 288—295, Wien 1951.

- BERGER, W.: Neue Funde von Oberkarbonpflanzen in den Auernig-Schichten (Kärnten). — Verh. Geol. B.-A., 1960, 253—261, Wien 1960.
- BUISINE, M.: Les Aléthroptéridées du Nord de la France. — Flore fossile, 4, 317 S., Lille 1961.
- CROOKALL, R.: Fossil Plants of the Carboniferous Rocks of Great Britain. — Mem. Geol. Surv. Great Britain (2. Sect.). Palaeontology, 4, 217—354, London 1966.
- DEL-NEGRO, W.: Salzburg. — Verh. Geol. B.-A., Bundesländerserie Heft Salzburg, 2. Aufl., 101 S., Wien 1970.
- ETTINGSHAUSEN, C.: Beitrag zur näheren Kenntnis der Flora der Wealdenperiode. — Abh. Geol. R.-A., 1, 1—32, Wien 1852.
- FLÜGEL, E. & GRÄF, W.: Ein neuer Fund von *Asterocalamites scrobiculatus* (SCHLOTH.) ZEILLER im Hochwipfelkarbon der Karnischen Alpen. — Carinthia II, 69, 41—42, Klagenfurt 1959.
- FLÜGEL, H.: Das Karbon von Nötsch. — Exkursion-Führer Tagung Paläont. Ges., 9—17, Graz 1972.
- FRANCAVILLA, F.: Spore nel Flysch Hochwipfel. — Giorn. Geol. (2), 33, 493—523, Bologna 1966.
- FRANCAVILLA, F.: Stratigraphie de quelques paléoflores des Alpes Carniques. — C. R. 7<sup>e</sup> Congr. Stratigr., Géol. Carbonifère, 3, 89—110, Krefeld 1974.
- FRECH, F.: Die Steinkohlenformation. *Lethea palaeozoica* II. — Stuttgart 1899.
- GLAUSSNER, M.: Augensteinshotter im Bereich des Semmeringkalks und die geologischen Verhältnisse des Fundgebietes. — Verh. geol. B.-A., 1935, 167—171, Wien 1935.
- JONGMANS, W.: Paläobotanische Untersuchungen im österreichischen Karbon. — Berg- u. Hüttenmänn. Monatsh., 86, 97—104, Wien 1938a.
- JONGMANS, W.: Die Flora des „Stangalpe“ Gebietes in Steiermark. — C. R. 2<sup>e</sup> Congr., Stratigr., Géol. Carbonifère, 3, 1259—1298, Maastricht 1938b.
- KERNER, F.: Die Carbonflora des Steinacherjoches. — Jb. Geol. R.-A., 47, 365—386, Wien 1897.
- KRAUSE, P.: Über *Asterocalamites scrobiculatus* (SCHLOTH.) ZEILLER im Culm der Karnischen Hauptkette. — Jb. preuss. geol. Landesanst., 49, 634—640, Berlin 1928.
- MOHR, H.: Ein neuer Pflanzenfund im metamorphen Carbon der Ostalpen und seine Stellung im alpinen Bauplan. — Cbl. Min. Geol., Abt. B, 1933, 98—107, Stuttgart 1933.
- PIA, J.: Über einen merkwürdigen Landpflanzenrest aus den Nötscher Schichten. — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 133, 543—559, Wien 1925.
- RIEHL-HERWIRSCH, G.: Vorläufige Mitteilung über einen Fund von pflanzenführendem Oberkarbon im Bereich des Christophberges, Mittelkärnten. — Der Karinthin, 45/46, 244—246, Knappenberg 1962.
- RIEHL-HERWIRSCH, G. & WASCHER, W.: Die postvariscische Transgressionsserie im Bergland östlich vom Magdalensberg. — Verh. Geol. B.-A., 1972, 127—138, Wien 1972.
- REICHARDT, W.: Eine Flora aus den höchsten „Auernigschichten“ des Schulterkofels (Karnische Alpen). — Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 70, 2—3, Wien 1933.
- REICHARDT, W.: Die ostalpinen Naßfeldschichten — eine Brücke zwischen Mitteleuropa und Rußland. — C. R. 2<sup>e</sup> Congr. Stratigr. Geol. Carbonifère, 2, 919—1055, Maastricht 1937.
- REMY, W.: Das höhere Stefan in den Karnischen Alpen und das Alter der Transgression der Auernig-Schichten. — Argumenta Palaeobot., 3, 65—69, Münster 1969.
- SCHENK: In: PICHLER, A.: Beiträge zur Geognosie Tirols. — Jb. Geol. R.-A., 20, 273—274, Wien 1870.
- STUR, D.: Geologie der Steiermark. — 654 S., Graz 1871.
- STUR, D.: Funde von untercarbonischen Pflanzen der Schatzlärer Schichten am Nordrande der Centralkette in den nordöstlichen Alpen. — Jb. Geol. R.-A., 33, 189—206, Wien 1883.
- TENCHOV, Y.: Stratigraphy of the Carboniferous from Stangalpe, Austria. — *Geologica Balcanica*, 8, 105—110, Sofia 1978a.

- TENCHOV, Y.: Carboniferous Flora from Brunnachhöhe, Kärnten, Austria. — *Geologica Balcanica*, 8, 89—91, Sofia 1978b.
- TESSENSOHN, F.: Der Flysch-Trog und seine Randbereiche im Karbon der Karawanken. — *N. Jb. Geol. Pal. Abh.*, 138, 169—220, Stuttgart 1971.
- THIEDIG, F. & CHAIR, M.: Ausbildung und Verbreitung des Perms in den St. Pauler und Griffener Bergen Ostkärntens (Österreich). — *Carinthia II*, 184/64, 105—113, Klagenfurt 1974.
- THIEDIG, F. & KLUSSMANN, D.: Limnisches Oberkarbon an der Basis der postvariskischen Transgressionsserie in den St. Pauler Bergen Ostkärntens (Österreich). — *Mitt. Geol. Paläont. Inst. Univ. Hamburg*, 43, 379—184, Hamburg 1974.
- UNGER, F.: Über ein Lager vorweltlicher Pflanzen auf der Stangalpe in Steiermark. — *Steiermärkische Z., N. F.*, 6, Graz 1840.
- UNGER, F.: Anthrazitlager in Kärnten. — *Ber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl.*, 60, 777—794, Wien 1869.
- WAGNER, R.: Upper Westphalian and Stephanian Species of Alethopteris from Europe, Asia Minor and North America. — *Mededel. Rijks. Geol. Fienst*, 6, 319 S., Maastricht 1968.
- WAGNER, R., PARK, R., WINKLER-PRINS, C. & LYS, M.: The Post-Leonian Basin in Palencia: A Report on the Stratotype of the Cantabrian Stage. — *Symposium on Carboniferous Stratigraphy*, 89—146, Praha 1977.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 16. November 1979; revidiertes Manuskript eingelangt am 8. Jänner 1980.