©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carinthia II	173./93. Jahrgang	S. 19–41	Klagenfurt 1983

Fundberichte über Pflanzenfossilien aus Kärnten

Beiträge 3 und 4

Von Adolf FRITZ und Miente BOERSMA

Mit 22 Abbildungen

Zusammenfassung: Im Rahmen einer zweitägigen Studentenexkursion wurden im Sommer 1981 die Aufsammlungen im Oberkarbon Kärntens fortgesetzt.

Beitrag 3: Die Florenliste der „Schulterkofel-Flora" konnte erweitert werden, wobei es unter anderem gelang, *Sphenophyllum alatifolium* und *Pseudomariopteris busquetii* aufzufinden. Dadurch ist es nun möglich, die „Schulterkofel-Flora" in das Ober-Stefan einzustufen (= Stefan B/C der Heerlener Gliederung).

Beitrag 4: Das Karbon der Brunnachhöhe lieferte nur weniger gut erhaltenes pflanzliches Fossilmaterial. Dennoch war es auch hier möglich, Fossilarten zu sammeln, die bis jetzt von der Brunnachhöhe noch nicht bekannt waren. Die zur Zeit vorliegende Florenliste reicht jedoch nicht aus, um in der Altersfrage, Westfal D (JONGMANS, 1938a:100) oder Westfal C (TENCHOV, 1978:90, 1980:166), eine paläobotanisch gesicherte Entscheidung zu treffen. Ein unterstefanisches Alter wäre übrigens nicht ganz auszuschließen.

EINLEITUNG

Die Aufsammlung pflanzlicher Makrofossilien in Kärnten wurde im Sommer 1981 im Rahmen einer zweitägigen Studentenexkursion der Universität Graz fortgeführt. Im Vordergrund des Interesses stand nach wie vor die Pflanzenwelt des Oberkarbons.

Am ersten Exkursionstag, am 4. August, sammelten wir (nochmals) an der Fundstelle am Fuße des Schulterkofels in den Karnischen Alpen, am 5. August im Oberkarbon der Brunnachhöhe, Gurktaler Alpen. Die paläobotanische Betreuung lag wiederum in den bewährten Händen von Dr. Miente BOERSMA, Universität Utrecht, wofür an dieser Stelle herzlichst gedankt sei. Dank gebührt auch seiner liebenswürdigen Gemahlin, welche die Strapazen im Gebirge nicht gescheut hat, um sich an der Sammeltätigkeit zu beteiligen. Weiters danken wir Dir. Albert PRIMAS, Dellach im Gailtal, für die Beschaffung der Quartiere, Oberrat Dr. Hans SAMPL, Präsident des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, für die finan-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

zielle Unterstützung und nicht zuletzt allen Exkursionsteilnehmern für deren lobenswerten Einsatz.

Folgende Studenten bzw. Gäste haben an der paläobotanischen Exkursion teilgenommen: Dr. Franz-Josef BROSCH, Ursula BROSCH, beide Graz; Christoph SCHEIDEGGER, Schweiz; Ulrich HERZOG, Podlanig im Gailtal; Dr. Herta FRITZ, Berlin, und Evelin FRITZ, Klagenfurt.

Das Fossilmaterial befindet sich in den Privatsammlungen der beiden Autoren. Die Maßstrecke auf den Abbildungen entspricht der Länge von 10 mm am Original. In der Nomenklatur folgen wir dem Index of Figured Plant Megafossils, Carboniferous 1971–1975 (BOERSMA et BROEKMEYER, 1979).

BEITRAG 3: PFLANZENGROSSRESTE AUS DEM STEFAN (OBERKARBON) DER SCHULTER, KARNISCHE ALPEN (NACHTRAG 1981)

Verschiedene Beweggründe haben uns veranlaßt, die Aufsammlung pflanzlicher Großreste am Fuße des Schulterkofels in so kurzem zeitlichen Abstand fortzusetzen: der Wunsch der Studenten, die Überzeugung, daß die von uns 1981 vorgelegte Florenliste unschwer erweitert werden kann, und schließlich das Eingeständnis, daß die Aufsammlung 1980 nicht ganz das erhoffte stratigraphische Ergebnis brachte. Der Nachweis bzw. die Bestätigung eines stefanischen Alters für das Oberkarbon der Schulter, als oberster Teil der sogenannten „Auernig-Schichten", schien uns zu wenig. Wir strebten eine genauere Alterszuweisung an – und fanden die Anhaltspunkte dafür tatsächlich durch die Neuaufsammlung im Sommer 1981.

Beschreibung der Fossilien

Sphenophyllum alatifolium RENAULT et ZEILLER 1888–90, Abb. 1.

Leg. 4. VIII. 1981, Sammlung BOERSMA. Große *Sphenophyllum*-Art mit 6 Blättern pro Wirtel. In unserem Material bis 25 mm lang und 17 mm breit. Distalrand schwach konvex; Aderung kräftig, durch wiederholte Gabelung treffen 24 bis 27 Arten auf den Distalrand.

Bemerkungen: Es ist der erste Fund einer *Sphenophyllum*-Art in der Schulterkofel-Flora (FRITZ et BOERSMA, 1981:413) sowie der Erstfund in den Auernig-Schichten überhaupt. Zur Artbestimmung seien folgende kritische Bemerkungen gemacht. Nachdem alle zur Zeit bekanntgewordenen Arten von *Sphenophyllum* in Betracht gezogen worden sind, verbleiben nur zwei Möglichkeiten der Artzugehörigkeit:

1. Artenkreis von *Sphenophyllum thonii* MAHR: *S. latifolium* WOOD, 1866; *S. minor* (STERZEL, 1895) LEE et al., 1974 (= *S. thonii* MAHR, 1869 var.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

minor STERZEL, 1895); *S. papilionaceum* GRAND'EURY 1890 und *S. thonii*, MAHR, 1868.

2. Artenkreis von *Sphenophyllum alatifolium* RENAULT et ZEILLER, 1888–90: *S. alatifolium* und *S. costae* STERZEL, 1904.

JONGMANS (1911:404 u. f.) hat *S. alatifolium* zu *S. thonii* gestellt. Wenn man JONGMANS Umgrenzung der Art akzeptiert, könnte man unsere Stücke als *S. thonii* identifizieren. Andere Autoren, wie z. B. STOCKMANS et WILLIÈRE (1965), aber verwenden die Art *S. alatifolium* immer noch. Dem können wir nur zustimmen; die Abhandlungen in RENAULT et ZEILLER (1888–90, Tafel 50, Fig. 8–9) entsprechen sowohl im Blattumriß als auch in der Aderung nicht *S. thonii*. Wenn man daher *S. thonii* und *S. alatifolium* als zwei verschiedene Arten betrachtet, kann man die Schulterkofel-Stücke nur als *S. alatifolium* bezeichnen: (1) der Blattumriß ist dreieckig, da der Distalrand nur sehr schwach konvex geformt ist, und (2) alle Adern treffen auf den Distalrand des Blattes (von Dr. R. A. GASTALDO bestätigt). In der Frage einer möglichen Artbestimmung auf *Sphenophyllum costae* STERZEL, 1904, schließen wir uns der Meinung STOCKMANS et WILLIÈRE an (1965: Bemerkungen zu Tafel 32, Fig. 11), daß *S. costae* als identisch mit *S. alatifolium* zu betrachten ist (und nicht umgekehrt, wie es DOUBINGER, 1956: 135, macht, da *S. alatifolium* der ältere Name ist).

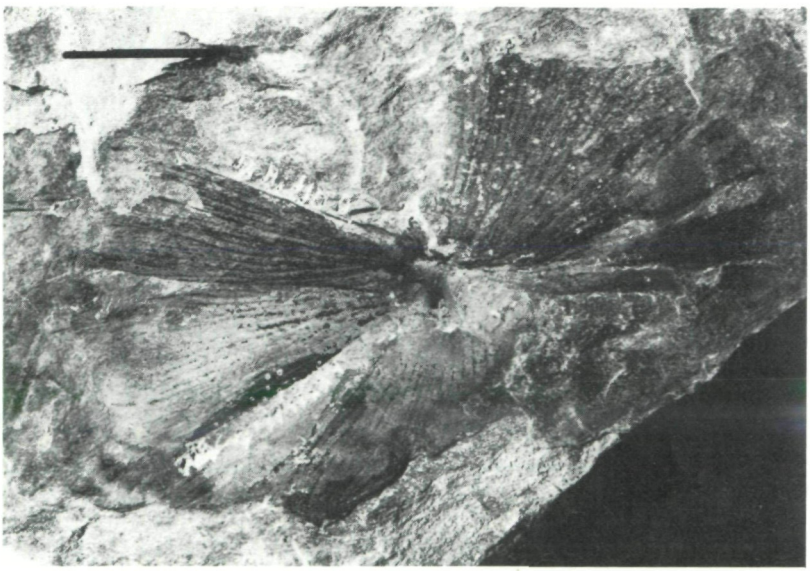


Abb. 1: *Sphenophyllum alatifolium* RENAULT et ZEILLER, 1888–90.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

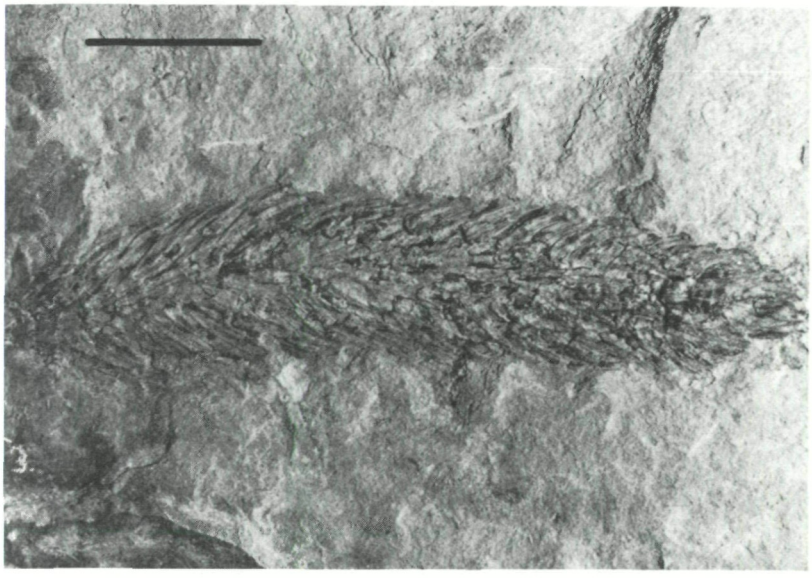


Abb. 2: *Palaeostachya* sp.

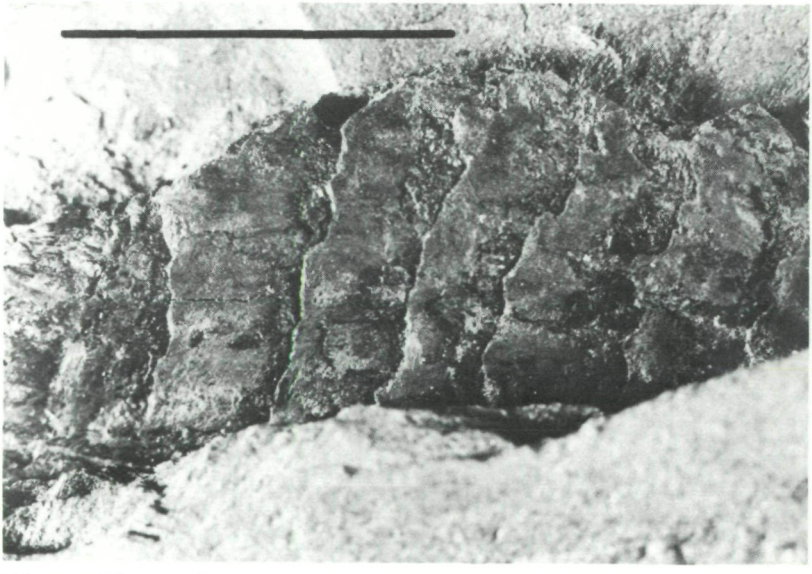


Abb. 3: *Macrostachya* sp.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Palaeostachya sp., Abb. 2.

Leg. 4. VIII. 1981, S–157 (= Schulterkofel Nr. 157). Zapfenartiger Blütenstand einer paläophytischen Schachtelhalmpflanze. Brakteen (sterile Deckblättchen) und Sporangiophore (sporangientragende Organe) stehen gemeinsam in einem Wirtel und nehmen zur Achse einen Winkel von etwa 45° ein.

Bemerkungen: Erstfund in den Auernig-Schichten.

Macrostachya sp., Abb. 3.

Leg. 4. VIII. 1981, S–148. Zapfenartiger Blütenstand einer paläophytischen Schachtelhalmpflanze. Die Deckblätter des Wirtels sind basal untereinander verwachsen. Die Sporangiophore bilden gesonderte Kreise im Internodium, ähnlich wie *Calamostachys.*

Bemerkungen: Erstfund in den Auernig-Schichten.

Berichtigung: Bei *Lepidostrobus* sp. (cf. FRITZ et BOERSMA, 1981:387, 409, 412; Abb. 25) handelte es sich ebenfalls um eine *Macrostachya.*

Asterophyllites equisetiformis (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828.

Leg. 4. VIII. 1981, S–122. Weniger gut erhaltene Blattwirtel einer *Calamitaceae.* Blättchens des Wirtels zahlreich, schmal und mehr oder weniger stark aufwärts gekrümmt. Das Belegstück eignet sich nicht besonders zum Fotographieren, weshalb auf eine Bilddokumentation verzichtet wurde.

Bemerkungen: Auf österreichischer Seite nur von der Krone (FRECH, 1894:314) und von der Naßfeldstraße, 1260 m (REICHHARDT, 1937:950), bekannt.

Pecopteris feminaeformis Auct., Abb. 4.

Leg. 4. VIII. 1981, S–154. Blattfieder letzter Ordnung eines eusporangiaten Farns aus der Ordnung der Coenopteridales. Fiederchen bis 18 mm lang, einander seitlich berührend, mit sehr kräftiger, breiter Aderung. Seitenadern ungeteilt, scharfwinklig von der Mittelader abzweigend. Fiederchenrand undeutlich.

Bemerkungen: Neben den Angaben in FRITZ et BOERSMA (1980:230) sei ergänzend noch das Vorkommen in der oberen kalkreichen Schichtgruppe des Garnitzenprofils erwähnt, FENNINGER et SCHÖNLAUB (1972:53).

Pseudomariopteris busquetii (ZEILLER, 1888) DANZE-CORSIN, 1953.

Leg. 4. VIII. 1981. Sammlung BOERSMA. Das Belegstück zeigt die fast vollständige rechte Hälfte eines zweiteiligen Wedels der Gattung *Pseudomariopteris.* Das Exemplar ist dem von ZEILLER in RENAULT et ZEILLER (1888–90, Tafel 4) abgebildeten zweiteiligen Blatt völlig gleich. Siehe auch REMY et REMY (1966, Tafel 10, Fig. 2). Dieser Fund soll in einer separaten Veröffentlichung ausführlich behandelt werden.

Bemerkungen: Erstfund in den Auernig-Schichten.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

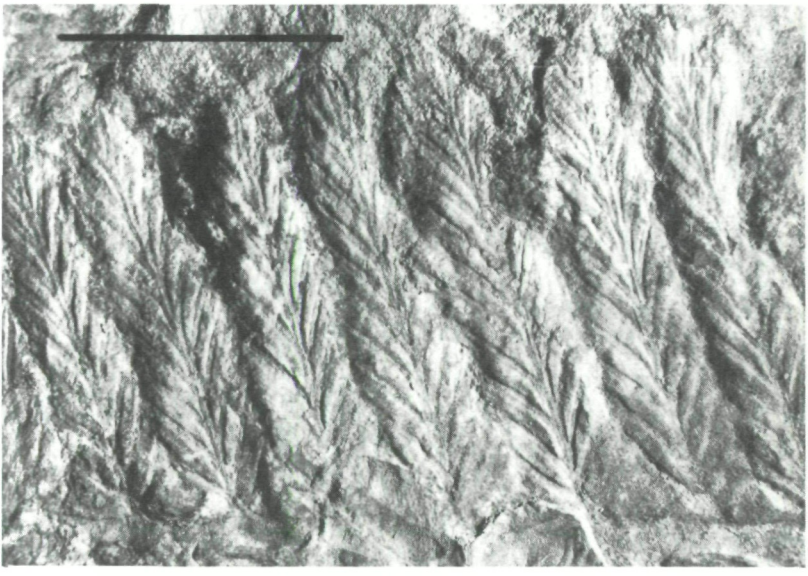


Abb. 4: *Pecopteris feminaeformis* Auct.



Abb. 5: *Aphlebia* sp.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

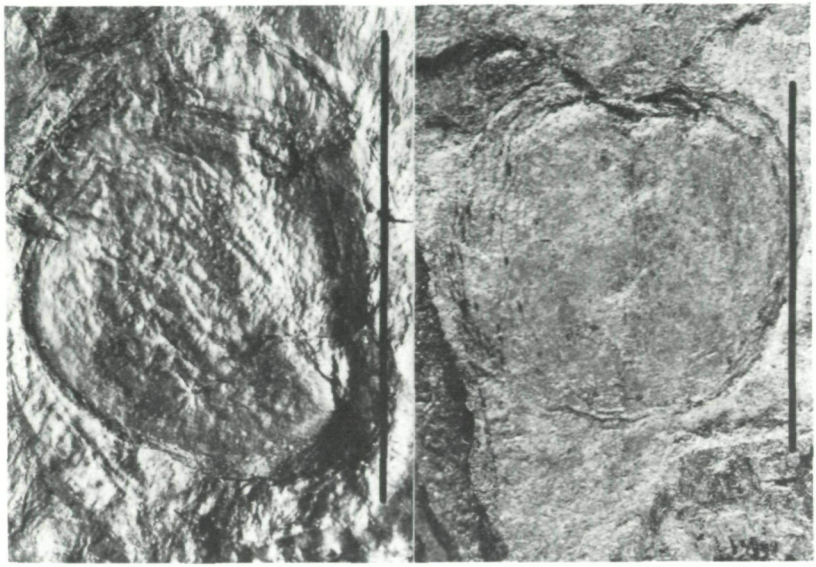


Abb. 6: Samen, cf. *Cyclocarpus* sp.

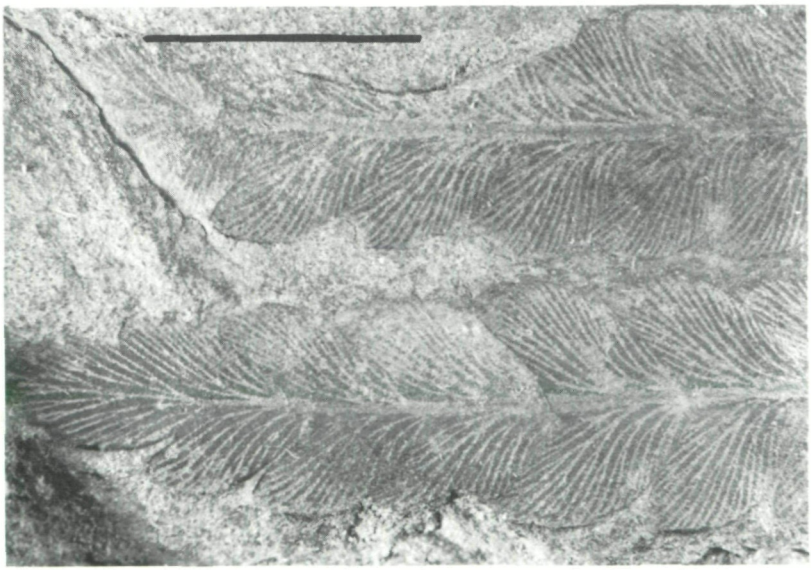


Abb. 7: *Odontopteris* cf. *brardii* (BRONGNIART, 1822) STERNBERG, 1825.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aphlebia sp., Abb. 5.

Leg. 4. VIII. 1981, S–135. Tiefgeteiltes Blattorgan. Aphlebien befinden sich meist am Grunde der Wedel und treten im allgemeinen isoliert in Erscheinung.

Bemerkungen: Von FENNINGER et SCHÖNLAUB (1972:54) bereits für das Garnitzenprofil angegeben.

Samen, cf. ***Cyclocarpus*** sp., Abb. 6.

Leg. 4. VIII. 1981, S–134 und 137. Nahezu kreisrunde, flache Strukturen, ohne sonstige Merkmale, die wir als Samen deuten.

Bemerkungen: Samen wurden und werden in den Auernig-Schichten immer wieder gefunden. Folgende Formen werden in der Literatur angegeben: *Hexagonocarpus, Trigonocarpus* (FRANCAVILLA, 1974; VAI et al. 1980; FRITZ et BOERSMA, 1981), *Cardiocarpus* (BERGER, 1960) und *Cordaicarpon, Carpolithes* (FRITZ et BOERSMA, 1982). Die beiden vorliegenden Abdrücke sind kaum mit einer der genannten Formen vergleichbar und dürften daher einen weiteren Samentypus darstellen.

Odontopteris cf. ***brardii*** (BRONGNIART, 1822) STERNBERG, 1825, Abb. 7.

Leg. 4. VIII. 1981, S–126. Das abgebildete Wedelfragment erinnert sehr an *Odontopteris genuina* GRAND'EURY, 1877, wie abgebildet von REMY et REMY (1966, Tafel 5, Fig. 7). Es ist eine Art, die sehr verwandt ist mit *O. brardii* (BRONGNIART, 1822) STERNBERG, 1825. REMY et REMY (1966:63) sagen dazu: „Die apikalen Abschnitte der Fiedern bzw. der Wedel beider Arten können so stark übereinstimmen, daß eine Unterscheidung nicht möglich ist." Da wir es in unserem Fall mit zwei Apikalfragmenten zu tun haben und *O. brardii* von der Schulter einwandfrei festgestellt worden ist (FRITZ et BOERSMA, 1982, Abb. 6), haben wir das auf Abb. 7 dargestellte Exemplar als *O.* cf. *brardii* bestimmt. Sowohl *O. genuina* als auch *O. brardii* werden von REMY et REMY (1966:62, 63) als Arten des Stefan B/C betrachtet. Hinsichtlich *O. brardii* vertritt der zweite Autor die Meinung, daß *O. brardii* auch im Unterstefan vorkommt (BOERSMA, 1978:48).

Stratigraphische Schlußfolgerungen

Es ist die Auffassung des zweiten Autors, daß das Stefan nicht in Stefan A, B und C unterteilt werden sollte, sondern nur in Unter- und Oberstefan. Siehe dazu BOERSMA (1973:12, 1979:162). Diese Auffassung wird auch von DÖRING et KAMPE (1973:642) vertreten. HAVLENA (1974:8) bemerkt hinsichtlich des Stefan B und C in Spanien, Frankreich und Deutschland, daß die Stefan-C-Flora nicht von jener des Stefan B grundverschieden ist („does not essentially differ from"). Nach der Meinung von DOUBINGER (1979:145) sind in Frankreich die Floren des Stefan B deutlich zu unter-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

scheiden von denen des Stefan A; der Übergang vom Stefan B in das Stefan C dagegen sei aber nicht immer deutlich.

In FRITZ et BOERSMA (1981:409) hielten wir es für ratsam, die „Schulterkofel-Flora" als eine einwandfreie Stefan-Flora zu betrachten, ohne aber weitere Schlußfolgerungen auf eine zeitliche Zuordnung innerhalb des Stefan zu ziehen. Die Funde von *Sphenophyllum alatifolium* und *Pseudomariopteris busquetii* ermöglichen jetzt eine genauere Einstufung. *Sphenophyllum alatifolium* wird allgemein als Indikator der jungstefanischen Flora (Stefan B/C der Heerlener Gliederung, Oberstefan nach der Auffassung des zweiten Autors) angesehen und anerkannt. Nur HOLUB (ed., 1973:126) erwähnt allerdings die Art auch aus dem Unterstefan (= Stefan A der Heerlener Gliederung). Siehe WAGNER (1966:73) und BOERSMA (1979:162). *Pseudomariopteris busquetii* wird nur von Sedimenten erwähnt, die als Stefan B oder C der Heerlener Gliederung datiert sind (u. a. WAGNER, 1966:64, 73; DOUBINGER, 1979:142, 143).

Der Nachweis von *Sphenophyllum alatifolium* und *Pseudomariopteris busquetii* ermöglicht folglich eine sichere Einstufung der „Schulterkofel-Flora" in das Oberstefan (= Stefan B/C der Heerlener Gliederung), womit sie die jüngste bisher bekannte Karbonflora der Karnischen Alpen ist, wie dies schon REICHARDT (1937) vermutet hat. Die Flora des Schulterkofels ist von allen bekannten oberkarbonen Floren der Karnischen Alpen zur Zeit wohl am verläßlichsten paläobotanisch datiert.

BEITRAG 4: PFLANZENGROSSRESTE AUS DEM WESTFAL (OBERKARBON) DER BRUNNACHHÖHE, GURKTALER ALPEN (NOCKGEBIET)

Obwohl es schon lange bekannt ist, daß es auf der Brunnachhöhe bei St. Oswald pflanzliche Makrofossilien gibt (Notizen, 1851:196), weiß man darüber selbst heute noch nur wenig. Die älteste Literaturangabe, die oben zitierte Notiz aus dem Jahre 1851, spricht lediglich von „Farnkrautabdrücken über Tag liegend". Auch die Angaben bei SCHWINNER und JONGMANS sind nur spärlich, sie liefern jedoch immerhin die ersten konkreten Anhaltspunkte. SCHWINNER (1938:1189–1190) nennt das Vorkommen von Calamiten und Sigillarien, JONGMANS das Auftreten von *Alethopteris serlii* (1938b:1276 und Tafel 137, Abb. 57a–c; das Material stammt von SCHWINNER), sowie von zahlreichen Pecopteriden, *Neuropteris scheuchzeri, Alethopteris serlii* und *Alethopteris lonchitica* (1938a:100). Etwa zur gleichen Zeit wie SCHWINNER, in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts, wird auch KAHLER (mündliche Mitteilung) auf die pflanzenführenden Schichten aufmerksam, das Landesmuseum zu Klagenfurt besitzt aber nur

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Belegstücke aus dem Jahre 1949. Die Etiketten bezeichnen die Pflanzenabdrücke als *Pecopteris arborescens* und als *Pecopteris* cf. *candolleana*.

Die Aufsammlung LIEGLERS, die zur Bestimmung KLAUS zugegangen ist, wird wegen des zu schlecht erhaltenen Materials als unbestimmbar angegeben (LIEGLER, 1971:42). Dennoch hebt KLAUS das häufige Auftreten von Farnblättern, Stammabdrücken von Sigillarien und *Lepidodendron* und schmaler Blätter von Sigillarien oder *Lepidodendron* hervor.

Diese kärgliche Florenliste aus dem Oberkarbon der Brunnachhöhe wird durch TENCHOV (1978:90) um einige wenige Neufunde erweitert: *Asterophyllites equisetiformis, Lepidodendron worthenii* und *Alethopteris ambigua,* wobei TENCHOV die Richtigkeit der Bestimmung von *Alethopteris serlii* anzweifelt. Der besondere Vorzug der Aufsammlung durch TENCHOV ist, daß der Autor die Herkunft des Materials genau angibt und sich dabei auf die Profilbeschreibung LIEGLERS stützt (LIEGLER, 1971:31–37).

Unsere Aufsammlung im Sommer 1981, Abb. 1, lieferte vier neue Gattungen für die Brunnachhöhe: *Annularia, Lepidofloyos, Linopteris* und *Cordaites*. Die Artenliste konnte um zwei neue Arten erweitert werden: *Annularia sphenophylloides* und *Lepidodendron aculeatum*. Das von uns geborgene Material stammt von Aufschluß K 2 im Sinne der Benennung LIEGLERS.



Abb. 1: Brunnachhöhe mit Blick auf Mallnock (2226 m NN). Der Punkt gibt die ungefähre Lage des Aufschlusses K 2 an (ca. 2000 m NN).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Beschreibung der Fossilien

Calamites sp., Abb. 2.

Leg. 5. VIII. 1981, B–54 (= Brunnachhöhe Nr. 54). Steinkern einer nicht näher bestimmbaren Calamitaceae, 82 mm lang, 32 mm breit.

Bemerkungen: Das Vorkommen von *Calamites* wird bereits von SCHWINNER (1938:1189) und von TENCHOV (1978:90; Aufschluß K 3) erwähnt. Dieses Fragment könnte von anderen Autoren leicht als *Calamites undulatus* identifiziert werden. Wir haben festgestellt – z. B. an Material von HINZWEILER (Pfalz, BRD) – daß das Vorkommen von undulierten Rippen bei Steinkernen von *Calamites* nicht auf eine Art beschränkt ist, sondern bei mehreren Arten als Fossilisationserscheinung auftreten kann. Es fällt außerhalb des Rahmens dieses Artikels, darüber zu diskutieren, ob es eine Art *C. undulatus* gibt, die durch andere Merkmale als Undulierung der Rippen zu charakterisieren ist. Da wir es hier mit einem sehr kleinen Fragment zu tun haben, ziehen wir es vor, uns auf *Calamites* sp. zu beschränken.

Asterophyllites equisetiformis (STERNBERG, 1825) BRONGNIART, 1828, Abb. 3.

Leg. 21. VI. 1981, B–26. Blattwirtel einer Calamitaceae. Länge des Abdrucks 72 mm.

Bemerkungen: Durch TENCHOV (1978:90) aus demselben Aufschluß bekannt und auf Tafel 1, Fig. 5, abgebildet.

Annularia sphenophylloides (ZENKER, 1833) GUTBIER, 1837, Abb. 3.

Leg. 21. VI. 1981, B–26. Ein einziger Blattwirtel einer Calamitaceae, der gemeinsam auf dem Belegstück B–26 mit *Asterophyllites equisetiformis* vorliegt.

Bemerkungen: Neu für die Brunnachhöhe.

Lepidodendron aculeatum STERNBERG, 1820, Abb. 4.

Leg. 5. VIII. 1981, B–57. Stammfragment eines Schuppenbaumes mit zwei Blattpolstern und besonders deutlich ausgeprägten Blattnarben, 24×25 mm.

Bemerkungen: Neu für die Brunnachhöhe. Das Fragment ähnelt *Lepidodendron worthenii* LESQUEREUX, 1866, wie von TENCHOV, und zwar im Aufschluß K 3, aufgefunden (TENCHOV, 1978:90; Tafel 1, Fig. 6). Der Unterschied ist der, daß bei *L. worthenii* die schrägen Linien den ganzen unteren Teil des Blattpolsters ausfüllen, während bei *L. aculeatum* nur kurze, fast horizontale Risse im Mittelteil des Blattpolsters auftreten. Überdies ist der Blattpolster bei *L. worthenii* viel schlanker. Ein sehr schönes Beispiel dieser Risse im Blattpolster wird abgebildet von CHALONER in BOUREAU (ed. 1967, Fig. 383 – *L. veltheimii*). CHALONER meint, es handle sich um alte Stamm- und Astteile.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Der Nachweis von *Lepidodendron aculeatum* (Aufschluß K 2 nach LIEGLER) geht bereits auf VAN AMERON und BOERSMA zurück, welche dieses Bestimmungsergebnis am 9. März 1973 brieflich an Hofrat Dr. F. KAHLER mitteilten, aber nicht veröffentlichten.

Lepidofloyos sp., Abb. 5.

Leg. 5. VIII. 1981, B–59. Schlecht erhaltenes Stammfragment eines Schuppenbaumes. Die breit querrhombische Gestalt der Blattpolster ist aber dennoch gut erkennbar.

Bemerkungen: Neu für die Brunnachhöhe. Wie in BOERSMA et BROEKMEYER (1979:44) bemerkt, soll der Name *Lepidofloyos* (und nicht *Lepidophloios*) geschrieben werden. Daß man es so lange falsch geschrieben hat, soll uns nicht daran hindern, es jetzt richtig zu machen.

Cyperites bicarinatus LINDLEY et HUTTON, 1831, Abb. 6.

Leg. 21. VI. 1981, B–22. Blattabdrücke von Schuppen- oder Siegelbäumen, 73 mm lang, 3 mm breit.

Bemerkungen: Sehr wahrscheinlich handelt es sich dabei um jene schmalen Blätter von *Sigillaria* oder *Lepidodendron,* die schon KLAUS erwähnt, LIEGLER (1971:42).

Pecopteris cf. ***arborescens*** STERNBERG, 1825, Abb. 7.

Leg. 5. VIII. 1981, B–45. Wedelfragment eines Baumfarns in der Länge von 45 mm. Aderung auch bei Lupenbetrachtung nicht erkennbar.

Bemerkungen: Taxon durch Aufsammlung KAHLER, 1949, belegt.

Neuropteris scheuchzeri HOFFMANN, 1823–1829, Abb. 8–10.

Leg. 5. VIII. 1981, B–30, 36 und 39. Bruchstücke von Fiederchen (Abb. 8 und 9) bzw. eines isolierten Einzellappens (Abb. 10), der sich an der Basis eines sich auffiedernden Fiederchens bilden kann. Blattfragment auf Abb. 8 ist 43 mm lang, 15 mm breit. Blattfragment auf Abb. 9 ist 22 mm lang, 21 mm breit. Die schlanke, lanzettförmige Gestalt der Fiederchen ist gut erkennbar, ebenso weitere Merkmale, wie: Mittelader bis in die Spitze ausgeprägt, Seitenadern dicht stehend und schwach gebogen, mit schrägem Verlauf auf den Blattrand hin. Die Trichome (Epidermishaare) sind vor allem in Abb. 8 ganz gut zu sehen.

Bemerkungen: *Neuropteris scheuchzeri* tritt am Aufschluß K 2 (neben *Alethopteris serlii*) sehr häufig auf. Auch TENCHOV (1978:90 und Tafel 1, Fig. 3 und 4) gibt dieses Blattfossil nur von hier an, obwohl sicherlich das Fossil auch am Aufschluß K 3 zu erwarten ist. Neben den abgebildeten Fragmenten gibt es auch noch solche (z. B. Belegstück B–28, hier nicht abgebildet), welche die Fiederchen angeheftet an der Rachis zeigen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

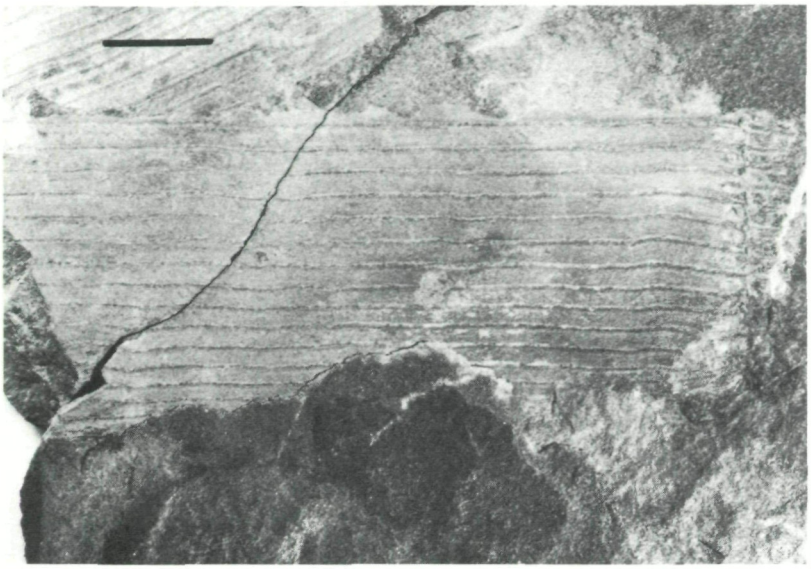


Abb. 2: *Calamites* sp.



Abb. 3: *Asterophyllites equisetiformis* (Sternberg, 1825) Brongniart, 1828, und *Annularia sphenophylloides* (Zenker, 1833) Gutbier, 1837 (Pfeilspitze).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



Abb. 4: *Lepidodendron aculeatum* STERNBERG, 1820.

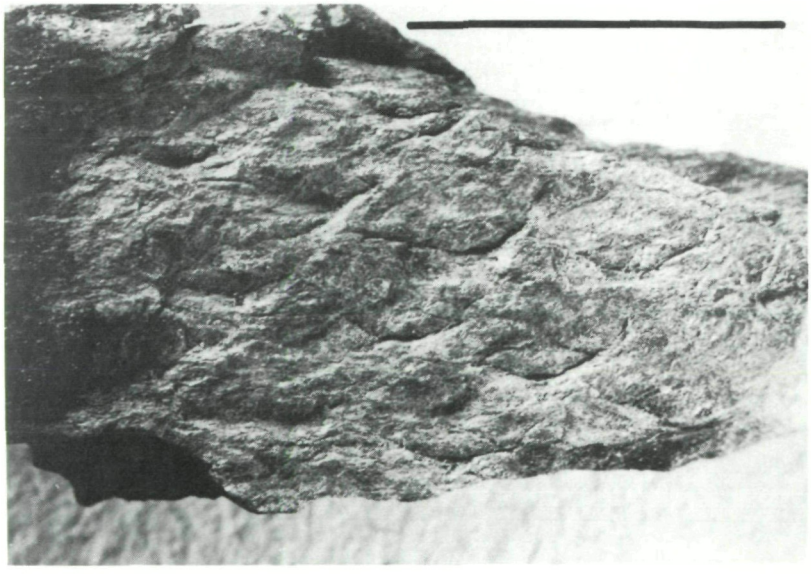


Abb. 5: *Lepidofloyos* sp.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

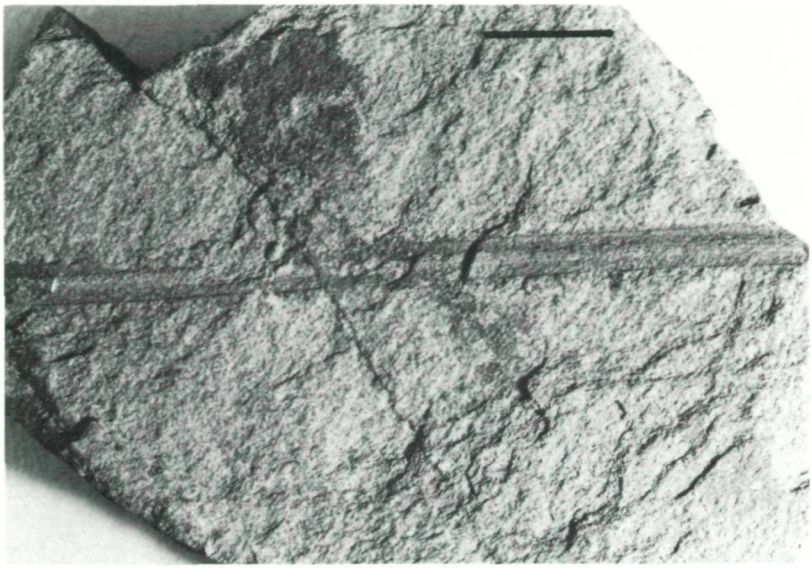


Abb. 6: *Cyperites bicarinatus* LINDLEY et HUTTON, 1931.

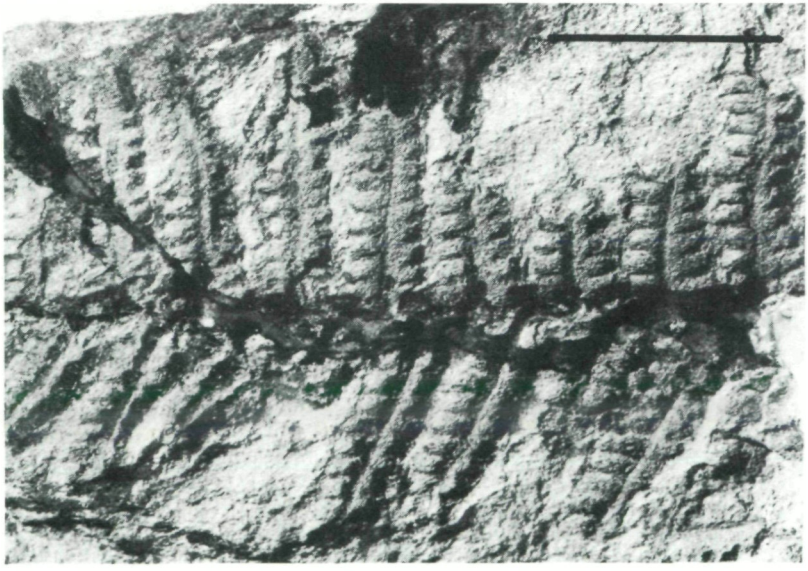


Abb. 7: *Pecopteris* cf. *arborescens* STERNBERG, 1825.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

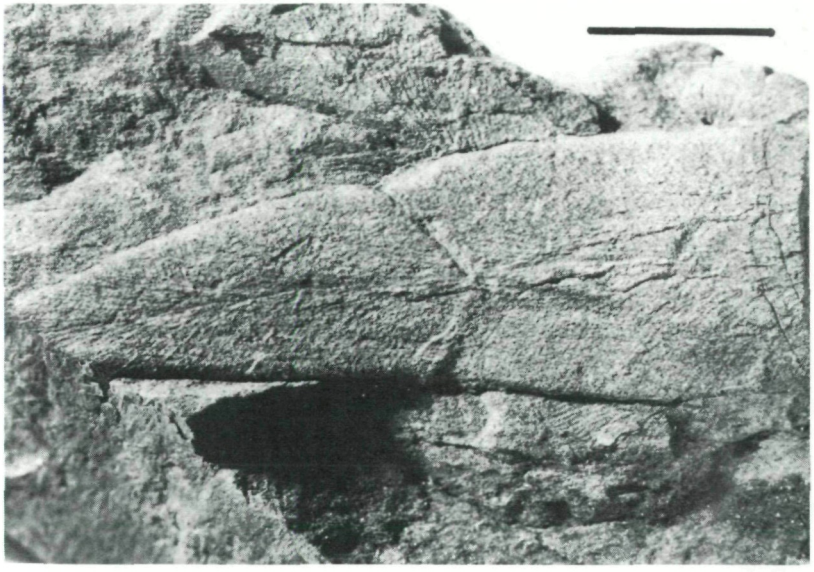


Abb. 8: *Neuropteris scheuchzeri* HOFFMANN, 1823–1829. Fragment einer Blattspitze.

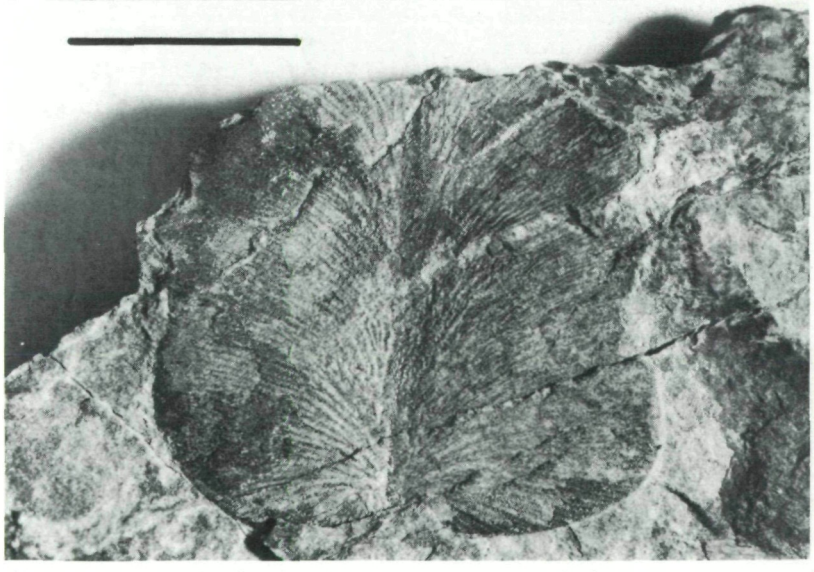


Abb. 9: *Neuropteris scheuchzeri* HOFFMANN, 1823–1829. Blattbasis.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

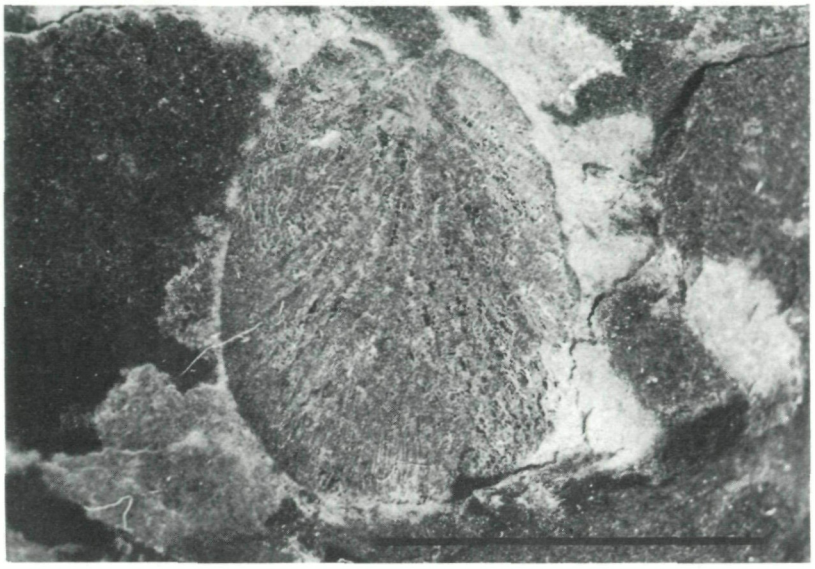


Abb. 10: *Neuropteris scheuchzeri* HOFFMANN, 1823–1829. Isolierter Einzellappen, der sich an der Basis eines sich auffiedernden Fiederchens bilden kann.

Alethopteris serlii (BRONGNIART, 1828) GOEPPERT, 1836, Abb. 11 und 12.

Leg. 27. VII. 1980 (B–9, Abb. 10) und 5. VIII. 1981 (B–68, Abb. 11). Fiederfragmente einer farnlaubigen Samenpflanze in gutem fossilen Erhaltungszustand. Aderung deutlich ausgeprägt.

B e m e r k u n g e n : Jenes farnlaubige Blattfossil, das wir hier ganz im Sinne von JONGMANS (1938 b:1276) als *Alethopteris serlii* bezeichnen und das wir im Bereiche des Aufschlusses K 2 erst durch Aufgrabung zugänglich machen konnten, tritt in dem entsprechenden Gestein durchaus häufig, aber in einer ungewöhnlich artenarmen Fossilvergesellschaftung auf. Wir sind daher der Auffassung, daß sämtliche von uns gesammelten Belegstücke zur selben Fossilart, nämlich zu *Alethopteris serlii*, gehören. Die Fiederchen der oberen Fiederhälfte in Abb. 11 zeigen die Merkmale von *A. serlii* geradezu in typischer Weise, man vergleiche dazu auch Abb. E 26 auf Seite 25 in CHALONER und COLLINSON (1975): Fiederchen gedrungen, auf der halben Länge am breitesten (am Material von der Brunnachhöhe 4 bis 7 mm), Seitenränder konvex, Spitze breit rundlich geformt, Mittelader bis zur Spitze deutlich entwickelt.

Es kann natürlich nicht in Abrede gestellt werden, daß die Fiederchen in Form und Größe unterschiedlich gestaltet sind und dies selbst an ein und derselben Fieder, wie das in Abb. 11 und 12 zu sehen ist. Die weniger

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

typischen Fiederchen sind tatsächlich mehr schlank und neigen damit mehr in die Richtung zu *Alethopteris ambigua*, siehe TENCHOV (1978: Tafel 1, Fig. 1 und 2). Da diese Fiederfragmente lediglich eine Fiederhälfte zeigen, dürfte dieses Material nicht für eine einwandfreie Bestimmung von *Alethopteris ambigua* ausreichen.

Alethopteris ambigua LESQUEREUX, 1880, Abb. 13.

Leg. 5. VIII. 1981, B–17. Fiederfragment einer farnlaubigen Samenpflanze. Die Fiederchen stehen ziemlich weit voneinander entfernt und sind verhältnismäßig schlank. Die Aderung ist locker. Man vergleiche dazu Tafel 3, Fig. 10a, sowie Tafel 1, Fig. 2a, 3a, in WAGNER (1968) und TENCHOV (1978, Tafel 1, Fig. 1 und 2).

Bemerkungen: Diese Art wurde bereits von VAN AMERON und BOERSMA im Aufschluß K 2 (im Sinne von LIEGLER) festgestellt, brieflich (siehe oben) an Hofrat Dr. F. KAHLER mitgeteilt, aber nicht publiziert.

Linopteris sp., Abb. 14.

Leg. 27. VII. 1980, B–2. Fragmentarisches Blattfiederchen einer farnlaubigen Samenpflanze. Das Vorhandensein einer Maschenaderung ist einwandfrei zu erkennen.

Bemerkungen: Einziges Belegstück, das in den Jahren 1980/81 aufgefunden wurde. Im oben erwähnten Brief von Aufschluß K 3 mitgeteilt.

Cordaites sp., Abb. 15.

Leg. 5. VIII. 1981, B–43. Fragment eines Cordaitenblattes.

Bemerkungen: Wie bei *Linopteris* durch VAN AMERON und BOERSMA in K 3 der Brunnachhöhe festgestellt, jedoch nicht veröffentlicht. Einziges Belegstück der Aufsammlung 1981.

Stratigraphische Schlußfolgerungen

Im Sinne von JONGMANS (1938a:100) ist die Flora der Brunnachhöhe in das Westfal D einzustufen. TENCHOV (1978:90; 1980:166) dagegen hält sie für älter und ordnet sie dem Westfal C zu, wozu TENCHOV infolge des bisherigen Fehlens von *Neuropteris ovata* veranlaßt wird. Nach unserer Meinung liegt noch zu wenig Material vor, um in dieser Frage eine Festlegung treffen zu können, zumal man in den tiefsten Westfal-D-Schichten (z. B. Flöz-2-Bänke vom Piesberg, Niedersachsen; Geisheckschichten, Saar, BRD) nicht immer *Neuropteris ovata* auffindet.

Im August 1974 haben Dr. H. W. VAN AMERON und der zweite Autor an der Stelle K 2 aufgesammelt. Das Material befindet sich in Heerlen und ist zur Zeit unzugänglich. Wichtig war dabei, daß *Sphenophyllum oblongifolium* herauskam, was ein Stefan-Alter der Sedimente bedeuten würde. Obwohl dieser Fund bestätigt werden muß, wäre ein Unterstefan-Alter der Karbonsedimente auf der Brunnachhöhe nicht ganz auszuschließen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

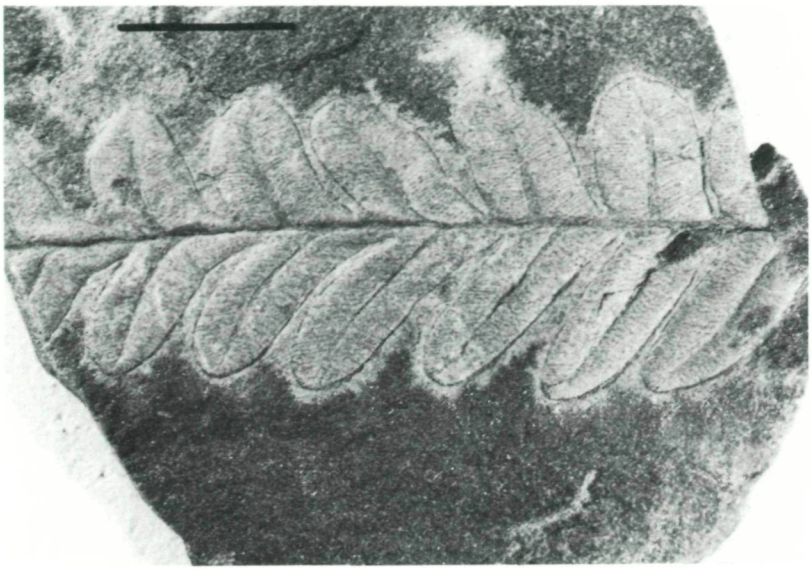


Abb. 11: *Alethopteris serlii* (BRONGNIART, 1828) GOEPPERT, 1836.



Abb. 12: *Alethopteris serlii* (BRONGNIART, 1828) GOEPPERT, 1826.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



Abb. 13: *Alethopteris ambigua* LESQUEREUX, 1880.

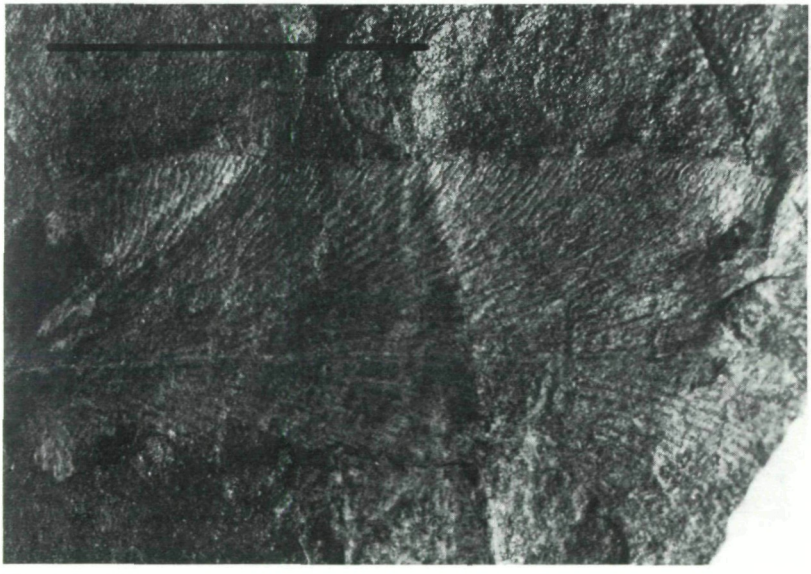


Abb. 14: *Linopteris* sp.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

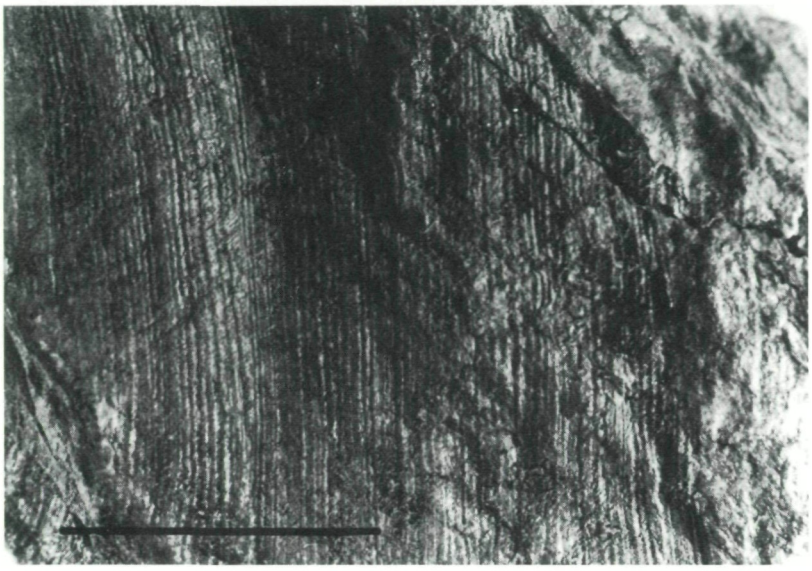


Abb. 15: *Cordaites* sp.

LITERATUR

BERGER, W. (1960): Neue Funde von Oberkarbonpflanzen in den Auernigschichten (Kärnten). – Verh. Geolog. B.-A., 1–3:253–261.

BOERSMA, M. (1973): Die Stefan-Flora von Hinzweiler. – Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 1:10–12, Frankfurt am Main.

– (1979): The plant megafossils of the "Heusweiler Schichten" (Saar Basin, German Federal Republic), with special reference to the division of the Stephanian. – C. R. VIII. Congr. Int. Strat. Géol. Carbonifère, Moscow 1975, 3:159–171.

BOERSMA, M., et L. M. BROEKMEYER (1979): Index of Figured Plant Megafossils. Carboniferous 1971–1975. – Special Publication Laboratory Palaeobotany and Palynology, Univ. Utrecht, 1, 183 Seiten.

BOUREAU, E. (ed. 1967): Traité de Paléobotanique 2. CHALONER, W. G. (1967), Lycophyta. In: MASSON & Cie, Paris, France:437–802.

CHALONER, W. G., et M. E. COLLINSON (1975): An illustrated key to the commoner British Upper Carboniferous plant compression fossils. – Proceed. Geolog. Associat., 86/1:1–44.

DÖRING, H., und A. KAMPE (1973): Zur mikro- und megafloristischen Alterseinstufung der Wettiner Schichten (höchstes Stefan) in der nördlichen Saale-Senke. – Z. geol. Wiss. Berlin, 1(6):619–649.

DOUBINGER, J. (1956): Contribution à l'étude des flores autuno-stéphaniennes. – Mém. Soc. Géol. France, N. Sér., 35(75):1–180.

– (1979): Aperçu général des flores du Stéphanien B, C et D (?) dans les bassins houillers de la France. – C. R. VIII. Congr. Int. Strat. Géol. Carbonifère, Moscow 1975, 3:141–147.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

FENNINGER, A., und H. P. SCHÖNLAUB (1972): Das Paläozoikum der Karnischen Alpen. – Führer zu den Exkursionen der 42. Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft in Graz:18–60.

FRANCAVILLA, F. (1974): Stratigraphie de quelques paléoflores des Alpes Carniques. – C. R. 7e Congr. Int. Str. Géol. Carbonif., 3:89–110, Krefeld.

FRECH, F. (1894): Die Karnischen Alpen. Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgstektonik, Halle.

FRITZ, A., und M. BOERSMA (1980): Fundberichte über Pflanzenfossilien aus Kärnten 1980. Beitrag 1: Pflanzliche Großreste aus dem Oberkarbon der Krone, Karnische Alpen. – Carinthia II, Klagenfurt, 170./90.:221–238.

– (1981): Fundberichte über Pflanzenfossilien aus Kärnten 1981. Beitrag 2: Pflanzengroßreste aus dem Stefan (Oberkarbon) der Schulter, Karnische Alpen. – Carinthia II, Klagenfurt, 171./91.:387–414.

– (1982): Revision pflanzlicher Großreste aus dem Oberkarbon der Karnischen Alpen: Sammlung HÖFER 1869. – Carinthia II, Klagenfurt, 172./92.:109–152.

HAVLENA, V. (1979): Stephanian Series and Cantabrian Stage in the Central Bohemian Basin, Czechoslovakia. – Fol. Mus. Rer. Natur. Bohemiae Occidentalis, Geologica, 2:3–18, Plzeň.

HOLUB, V. (ed. 1973): Excursion Guide Field Meeting S.C.C.S. in Czechoslovakia, 1973:155 p., Prag.

JONGMANS, W. J. (1911): Anleitung zur Bestimmung der Karbonpflanzen Westeuropas. Bd. 1, Thallophyta, Equisetales, Sphenophyllales. – Meded. Rijksopsporing Delfstoffen, 3.'s – Gravenhage.

– (1938a): Paläobotanische Untersuchungen im österreichischen Karbon. – Berg- und Hüttenm. Monatsh., 86:97–104.

– (1938b): Die Flora des „Stangalpe"-Gebietes in Steiermark. – C. R. 2e Congr. pour l'avancement des études de Stratigraphie Carbonifère, Heerlen 1935, Maestricht:1259–1298.

LIEGLER, K. L. (1971): Das Oberkarbon-Vorkommen der Brunnachhöhe NW Bad Kleinkirchheim, Kärnten. – Carinthia II, Klagenfurt, 160./80.:27–44.

Notizen (1851): Carinthia, Klagenfurt, 21. Juni:196.

REICHARDT, W. (1937): Die ostalpinen Naßfeldschichten – eine Brücke zwischen Mitteleuropa und Rußland. – C. R. 2e Congr. pour l'avancement des études de Stratigraphie Carbonifère, Heerlen 1935, Maestricht:919–1055.

REMY, W., und R. REMY (1966): Atlas wichtiger stratigraphischer Leit- und Charakterarten im euramerischen Florenbereich. – Argumenta Palaeobotanica, 1:55–86, 18 Tafeln. Lehre.

– (1977): Die Floren des Erdaltertums. – Verlag Glückauf GMBH, Essen.

RENAULT, B., und R. ZEILLER (1888–1890): Etude sur le terrain houiller de Commentry. Flore fossile. – Bull. Soc. Ind. Miner., 3(2/4): 742 pp.

SCHWINNER, R. (1938): Das Karbon-Gebiet der Stangalpe. – C. R. 2e Congr. pour l'avancement des études de Stratigraphie Carbonifère, Heerlen 1935:1171–1257, Maestricht.

STOCKMANS, F., & Y. WILLIÈRE (1965): Documents paléobotaniques pour l'étude du houiller dans le nord-ouest de l'Espagne. – Mém. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, 2. Sér., 79:92 pp., 38 Taf. Bruxelles.

TENCHOV, Y. (1978): Carboniferous Flora from Brunnachhöhe, Kärnten, Austria. – Geologica Balcanica, 8.2, Sofia:89–91.

– (1980): Die paläozoische Megaflora von Österreich. Eine Übersicht. – Verh. Geol. B.-A., 2:161–174.

VAI, G. B., F. FRANCAVILLA, A. FERRARI et M. T. CONTARINI (1980): La Sezione del Monte Carnizza (Carbonifero superiore, Alpi Carniche). – Mem. Soc. Geol. It. 20 (1979):267–276.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

WAGNER, R. H. (1966): Palaeobotanical Dating of Upper Carboniferous folding Phases in NW Spain. – Mem. Inst. Geol. Minera Espania, 66:169 pp.

– (1968): Upper Westphalian and Stephanian species of *Alethopteris* from Europe, Asia Minor and North America. – Meded. Rijks Geol. Dienst, Ser. C, III–1(6):188 pp.

Anschriften der Verfasser: Dr. M. BOERSMA, Laboratorium voor Palaeobotanie en Palynologie van de Rijksuniversiteit te Utrecht, Heidelberglaan 2, Utrecht; Univ.-Doz. Dr. A. FRITZ, A-9020 Klagenfurt, Koschatstraße 99.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 173_93

Autor(en)/Author(s): Fritz Adolf Johann, Boersma Miente

Artikel/Article: Fundberichte über Pflanzenfossilien aus Kärnten (Beiträge 3 und 4) mit 22 Abbildungen 19-41