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

Neue fossile Floren aus dem Nötscher Karbon (2. Teil)

Von Hendrik W. J. van AMEROM und Herbert KABON

Zusammenfassung:
Aus dem Nötscher Karbon (Kärnten, Österreich) werden weitere Pflanzenfunde beschrieben. Ein zweites Exemplar der neuen Gattung *Praepecopteridium* konnte am Locus Typicus gefunden werden. Die restlichen beschriebenen Pflanzen stammen vom Fundort Nöp (obere Nötschformation), den stratigrafisch jüngsten Pflanzenfundpunkt des Nötscher Karbon. Die Pflanzengemeinschaft dieser Fundstelle ist nur teilweise mit den Floren der tieferliegenden Fundpunkte vergleichbar. *Sphenopteris elegans,* ein Leitfossil für das Namur A wurde hier erstmals gefunden. Eine neue *Dolerotheca* Art wird beschrieben. Auffallend häufig kommen *Neuropteris obliqua, Renaultia gracilis* und *Eusphenopteris hollandica* vor, andererseits fehlen *Archaeopteridium, Rhodea* und *Sphenocyclopteridium,* was ein Alportium-Alter (oberes Namur A) vermuten lässt.

Abstract:
From the Carboniferous of Nötsch (Carinthia, Austria) further plant remains are described. A second specimen of the new genus *Praepecopteridium* could be found at the type locality. All other described plant remains were found at locality Nöp (upper Nötsch formation). The plant assemblage of Nöp differs significantly from the floras of the other, stratigraphical lower, localities. *Sphenopteris elegans* an index fossil for the Namurian A was found here for the first time. A new *Dolerotheca* species is described. *Neuropteris obliqua, Renaultia gracilis* and *Eusphenopteris hollandica* are the most abundant fossils here, *Archaeopteridium, Rhodea* and *Sphencyclopteridium* are missing. These facts assume an Alportian age (upper Namurian A).

Einleitung

Nachdem der 1. Teil dieser Arbeit zu Stande gekommen war (siehe Carinthia II, 189./109. Jahrg., 1999, Seite 637–672), wurde bei weiteren Begehungen der Aufschlüsse des Nötscher Gebietes, eine ganze Reihe neuer Pflanzenfossilien gefunden, die mit Ausnahme von einem Fund aus Hermsberg (He G 7), alle vom Fundort Nöp stammen. Wie im 1. Teil schon dargestellt, lieferte die Untersuchung der fossilen Floren interessante Ergebnisse, nicht nur über die Floren selbst, sondern auch über die Stratigrafie und Ökologie. Es stellte sich heraus, dass in diesem Gebiet erstmalig eine Namur A-Flora (Arnsbergium) auftauchte, die aus Belgien, Deutschland (Hastenrath), Polen und Tschechien beschrieben worden war. Auch ist eine stratigrafische Differenzierung aufgrund der Pflanzengemeinschaften der verschiedenen Fundstellen möglich (siehe weiter unten). Im Nötscher Gebiet sind die Pflanzenfossilien meist klein, zer-

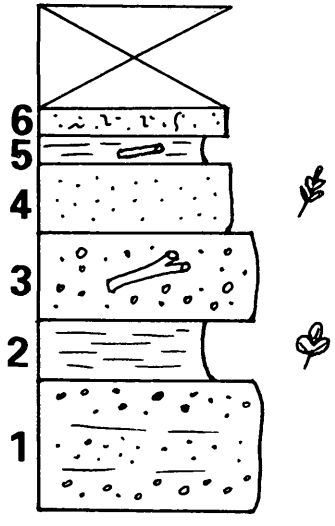


Abb. 1:
Vereinfachtes Profil der Fundstelle Nöp
Schicht 1 (50 cm): Wechselfolge von Grob- Feinsandstein
Schicht 2 (20 cm): Ton – Siltstein, Pflanzenhauptfundpunkt und Fundstelle des Spinnentieres.
Schicht 3 (40 cm): Feinkonglomerat mit groben Stammresten.
Schicht 4 (30 cm): Feinsandstein; neben Stamm- und Wurzelresten kommen ausschließlich *Alloiopteris essinghii* und *Aphlebia* sp. vor.
Schicht 5 (10 cm): Ton – Siltstein mit unbestimmbaren Stammresten.
Schicht 6 (10 cm): Feinsandstein mit Wurzelresten

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

stückelt und lädiert. Sie wurden längere Zeit transportiert bevor sie ablagerten. Diese charakteristischen Ablagerungsumstände sind die gleichen wie sie von STOCKMANS & WILLIÈRE (1952-1953) für Belgien, HAVLENA (1961, 1971) für Tschechien und VAN AMEROM et al. (1997) für Hastenrath (Deutschland) beschieben wurden. Besonders wichtig für die Bestimmung dieser kleinen Fragmente der verschiedenen Arten sind die Zeichnungen (Textf. A – H), die möglichst präzise angefertigt wurden. Der Verlauf der Aderung ist deutlicher sichtbar als auf der besten Photographie. Wenn man auch den Vergrößerungsmaßstab mit beachtet, können sie besser miteinander verglichen werden.

Beschreibung der Fundstellen

Die Lage der Fundpunkte und den geologischen Rahmen entnehme man der Kürze wegen dem 1. Teil (S. 637 – 639). Der Punkt Nöp ist der stratigrafisch jüngste des Nötscher Karbons und äußerst fossilreich, sodass ein kurzes Profil aufgenommen wurde (Abb. 1). Die Profilbasis bildet der Forstweg in 980 mSeehöhe. In der Schicht 2 wurde als einziges Faunenelement dieses Fundpunktes ein Spinnentier gefunden. Dieser Fund wird unter dem Titel „Der erste Arachnidenfund im Paläozoikum der Alpen *Aphantomartus pustulatus* (Scudder 1884) aus dem ältesten Oberkarbon (mittleres bis oberes Namur A) von Nötsch (Rössler, P. und Brauckmann C.)“ im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt Wien veröffentlicht werden.

Beschreibung der Pflanzen

In den Synonymenlisten wurden nur die zum Verständnis der Arten wichtigsten Zitate aufgenommen. Alle Zeichnungen sind mittels eines Zeichenspiegels und einem Binokular Zeiss Stemi SV 6 angefertigt worden. Die Vergrößerung ist, wie auch im 1. Teil, überall genau 3:1. Gleiche Fundnummern, die verschiedene Pflanzen zeigen, bedeuten, dass sich verschiedene Fragmente auf einem Stück befinden.

***Calamites (Mesocalamites) cistiiformis* Stur**

Taf. 1, Fig. 1, 1a, 2.

1877 *Calamites cistiiformis,* Stur, p. 94-96 (200-201), t. 4, f. 5, 6.

1952-1953 *Calamites cistiiformis,* Stockmans & Willière p. 173, t. 51, f. 12.

1979 *Mesocalamites cistiiformis,* Purkyňová, p. 160-161, t. 8, f.4.

1983 *Calamites (Mesocalamites) cistiiformis*, Josten, p. 28-29, t. 2, f.1, 2, 2a.

1995 *Mesocalamites cistiiformis*, Schultka, p. 12, t. 8, f. 4, 5.

1997 *Calamites (Mesocalamites) cistiiformis*, Kabon, p. 481, Abb. 2.

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

Vom Fundpunkt Nöp (Nöp 42) liegt ein kleiner etwa 21 mm breiter Steinkern eines Calamiten vor. Ein anderes Exemplar (Nöp 9 A) ist als Kompression erhalten. Beide Exemplare zeigen relativ feine Längsrippen, die teilweise über die Nodiallinie hinweg laufen. Trotz mangelhafter Erhaltung werden sie als *Calamites cistiiformis* bestimmt. Die Erscheinungsform kommt am besten überein mit der kurzen und klaren Charakteristik, die JOSTEN (1983) von dieser Art gibt.

Asterophyllites tenuifolius (Sternberg) Brongniart
Taf. 1, Fig. 3; Taf. 2, Fig.1; Textf. G (8).
1952-1952 *Asterophyllites tenuifolius*, Stockmans & Williè-re, p. 183-184, t. 22, f. 1, 2; t. 29, f. 10; t 39, f. 6, 7.

Eine etwa 7 mm breite artikulierte Achse mit an den Nodien anhaftender Beblätterung liegt vom Fundpunkt Nöp. 18 A vor. Das ca. 50 mm lange Fragment zeigt vier Nodiallinien. Die Internodien sind etwa 15 mm lang. Die Blätter sind schlecht erhalten und ihre Form und Länge ist nicht genau zu erkennen, sie müssen aber über 3 cm lang gewesen sein. Sie stehen weit nach aussen ab. Ein anderes Fragment stammt vom Fundort Nöp 20 und ist in Textf. G (8) zeichnerisch dargestellt. Es hat etwas kürzere Blätter soweit ersichtlich, denn auch bei diesem Fragment sind die Blätter nur undeutlich zu erkennen. Sie biegen teilweise rechtwinklig nach oben. Eine Achse an der linken Seite scheint von dem Nodium auszugehen, hat aber nichts mit dieser Pflanze zu tun. Vergleichbare Pflanzenreste werden von STOCKMANS & WILLIÈRE (1952) abgebildet. Es ist schwierig diese Art von *Asterophyllites longifolius* zu trennen. Einige Untersucher haben sie daher zusammengezogen. STOCKMANS & WILLIÈRE (1953) diskutieren dies und möchten beide Arten beibehalten. *Asterophyllites tenuifolius* scheint verhältnismässig kürzere Blätter zu haben als *A. longifolius*.

Asterophyllites species (cf. ***grandis***)
Textf. G, Fig. 5.

Ein kleinblättriges *Asterophyllites* Fragment ist in Textf. G (5) gezeichnet. Es stammt vom Fundpunkt Nöp 48. Die Erhaltung dieses kleinen Stückes ist nicht besonders gut und eine sichere Bestimmung kann nicht vorgenommen werden. Zum Vergleich kommen eine ganze Reihe von Namurischen Arten, wie z. B. *Asterophyllites heimansii* Jongmans & Gothan, *Asterophyllites unguis* Jongmans & Gothan, *Asterophyllites tener* Jongmans & Gothan und *Asterophyllites grandis* (Sternberg) Goeppert, sogar auch *Annularia filiformis* Jongmans & Gothan in Betracht. Inwiefern einige dieser Arten miteinander identisch sind, kann nur durch ein eingehendes Studium des Originalmaterials z. B. von JONGMANS & GOTHAN (1925) aus dem Namur von Epen (Niederlande) und mit Hilfe

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

eines umfangreicheren und besser erhaltenen Materials gelöst werden.

Pothocites major Hartung
Taf. 3, Fig. 1, 1a; 2, 2 a, 3. 3a.
1938 *Pothocites major*, Hartung, p. 110-112, t. 15, f. 1.8.

Mehrere Fragmente dieser zu den Sphenophyten gestellten Fruktifikationsart, stammen vom Fundpunkt Nöp (Nöp 15 und 16). Es handelt sich bei den vorliegenden Fragmenten um etwa drei mindestens 25 mm lange Ähren mit den typischen rechtwinklig von der Achse abgehenden ca. 7 mm langen Brakteen. Die Achse ist mit 2 – 3 mm Breite relativ kräftig. Die Erhaltung ist nicht gut und viele Einzelheiten sind nicht mehr zu erkennen. Trotzdem können die Reste sehr gut mit *Pothocites major* Hartung verglichen werden. Die Art ist nur sehr selten gefunden worden. Nach dem Fossilium Catalogus (DIJKSTRA & VAN AMEROM 1996, S. 234) ist sie, seitdem HARTUNG (1938) die Art aus dem Namur A von Hainichen-Ebersdorf und Borna bei Chemnitz beschrieb, nur zwei Mal und nur aus Kasachstan erwähnt worden.

Neuropteris obliqua (Brongniart) Zeiller
Taf. 6, Fig. 1, 1a, 3. 3a, 4, 4a; Taf. 7, Fig. 1, 1a;
Textf. A (1-4); B (1-5); C (4-7); D (1, 2).

1933 *Neuropteris obliqua,* Stockmans, p. 34-38, t. 7, f. 5; t. 8, f. 6; t. 9, f. 2; t. 10, f. 6; t. 11, f. 1-3, 4 (forma *impar*); t. 12, f. 1-2.

1938 *Neuropteris obliqua*, Renier & Stockmans, p. 17, 87, t. 85; t. 86 (forma *impar).*

1952-1953 *Neuropteris obliqua*, Stockmans & Willière, p. 234, t. 61, f. 9, 9a.

1967 *Neuropteris* cf. *obliqua*, Laveine, p.197-207, t. 50-55.

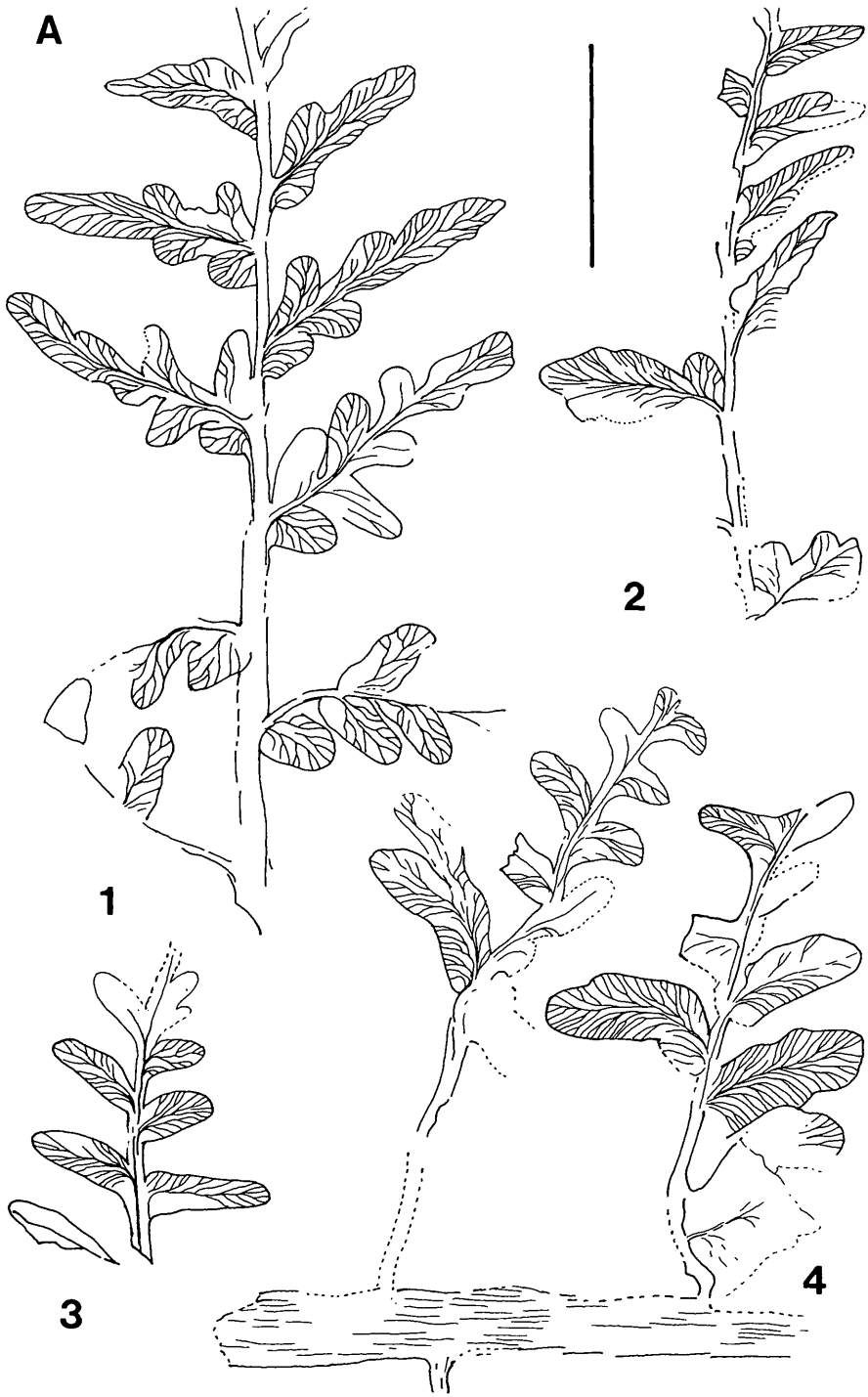
1995 N*europteris* cf. *obliqua,* Schultka, p.26, t. 29, f. 3, 4.

1997 *Neuropteris obliqua,* Kabon, p. 486, Abb. 14.

1999 *Neuropteris obliqua*, Van Amerom & Kabon, p. 653-656, t. 9, f. 3, 6, 8, 8a, 9; Textf. 10 a-c.

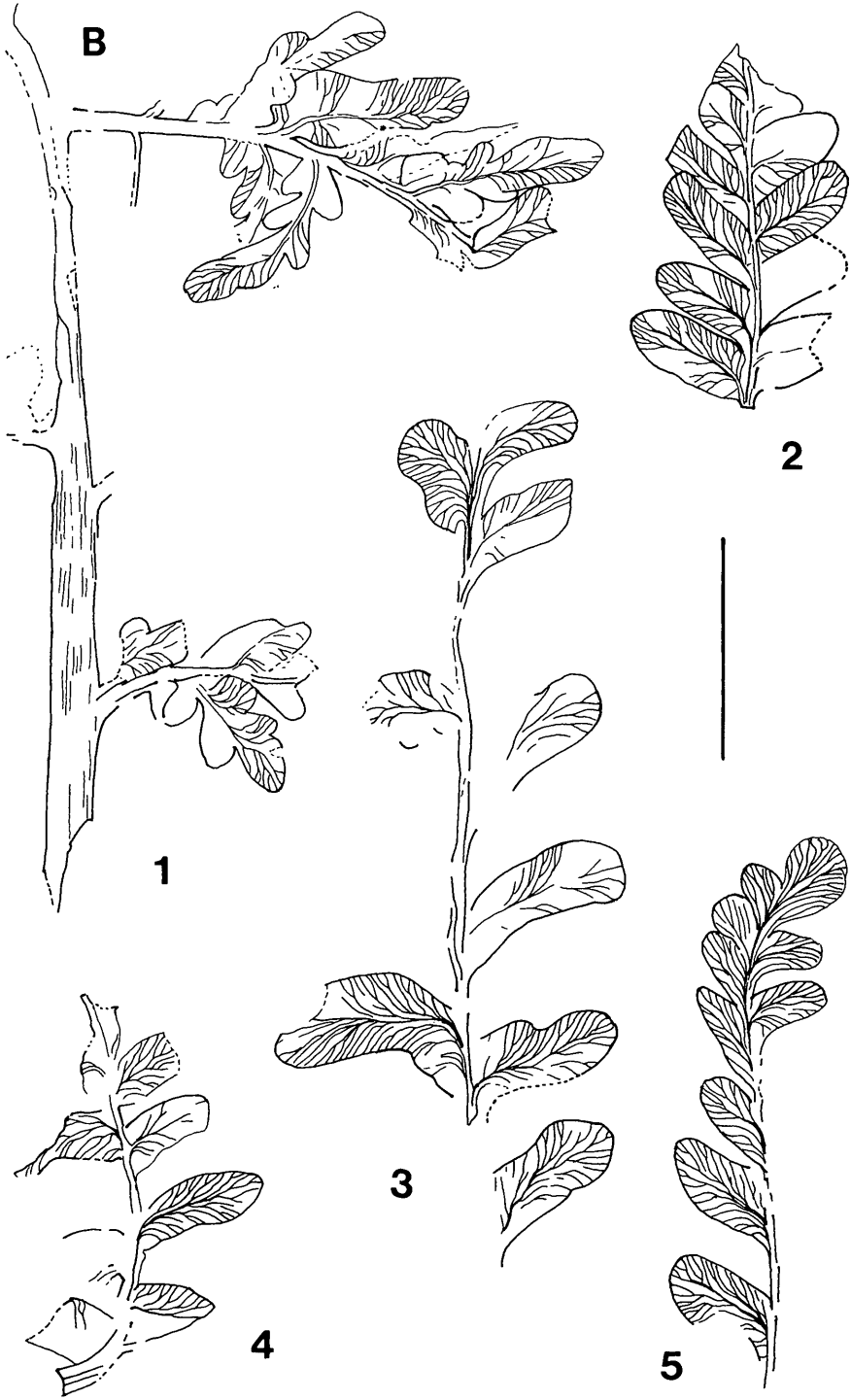
Im Fundpunkt Nöp tauchen relativ häufig größere und kleinere Wedel und Fiederfragmente auf, die eine große Variabilität ihrer Morphologie zeigen. Dadurch wurde zuerst gedacht, dass möglicherweise Reste von mehreren Arten vorlagen. Zum Vergleich bot sich eine ganze Reihe von namurischen Arten an. *Neuropteris antecedens* in Tschechien charakteristisch für das Namur A, hat eine ganz andere Morphologie, vergleiche dazu HAVLENA (1969). Auch keine der *Neuropteris*-Arten, die PURKYŇOVÁ (1970) aus dem Namur A von Horní Slezsko beschrieben hat, mitunter neue, wie *N. multivenosa, N. trnavkiana, N. bohuminensis, N. lemnisculata, N. reticulopteroides, N. trigona, N. daberi* und *N. sustae*, könnten mit den vorliegenden Resten identifiziert werden. Wie nun aus den Zeichnungen der Textfiguren hervorgeht, werden alle Übergänge von klein-

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



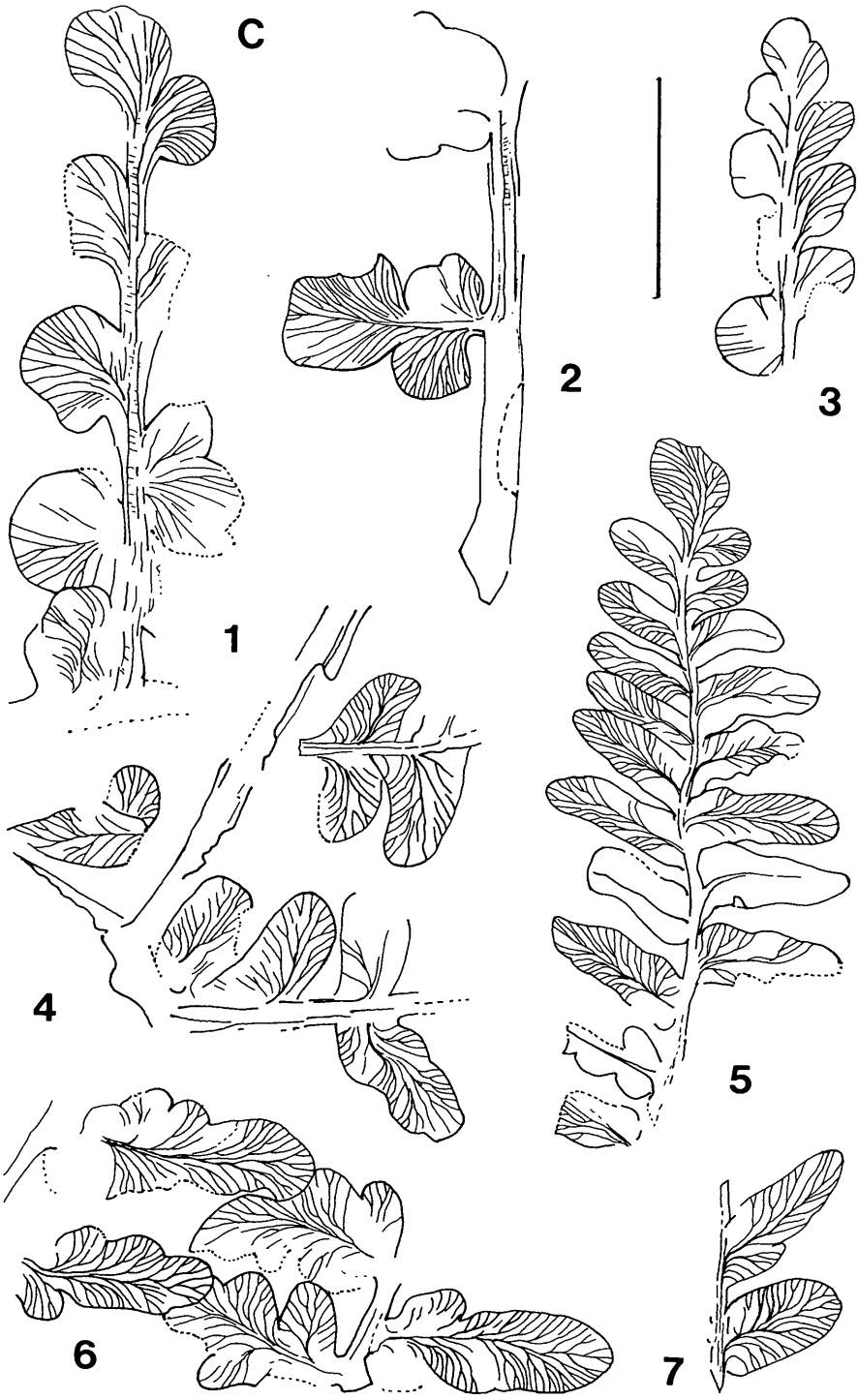
Textf. A: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller
Fig. 1 gezeichnet nach Nöp 21 A, siehe Taf. 8, Fig. 1, 1a, Fig. 2 Nöp 10 B, Fig. 3 Nöp 9 A, Fig. 4 Nöp 19 B

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



Textf. B: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller
Fig. 1 gezeichnet nach Nöp 14 B, Fig. 2 Nöp 34 B, Fig. 3 Nöp 24, siehe Taf. 7, Fig. 1, 1a, Fig. 4 Nöp 10 A, Fig. 5 Nöp 25 A

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



Textf. C: *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik. Fig. 1: gezeichnet nach Nöü 45 A; Fig. 2: Nöp 4; Fig. 3: Nöp 3; Fig. 4: Nöp 36 A; Fig. 5: Nöp 9 A; Fig. 6: Nöp 34 A;;Fig. 7: Nöp 22 B

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

bis relativ grossblättrigen Formen gefunden, mit Fiederchen, deren Nervatur innerhalb einer gewissen Variabilität bei genauem Hinsehen merkwürdig gleich bleibt. Die Fiederchen der kleinblättrigen Formen, vergleiche z. B. Textf. A (1-3) und Textf. B (2) miteinander, sitzen vor allem stark alethopteridisch an und haben eine lockere, flexuose Aderung. Bei den Fragmenten mit grösseren Fiederchen beobachtet man ein weniger alethopteridisches aber immer noch breites Ansitzen. Vergleiche z. B. Textf. A (4), wobei man sogar kleinere und größere Fiederchen an einem Fiederfragment kombiniert findet. Beispiele von großblättrigen Wedelteilen sind z. B. im Textf. B (2-3) und Textf. C (4-7) dargestellt.

Die Zeichnungen zeigen auch wie die fortschreitende Aufteilung der Fieder durch eine zunehmende Vertiefung der Loben der Fiederchen zu Stande kommt. Wie aus der oben geschilderten Einheitlichkeit des vorliegenden Materials hervorgeht, können die Reste nur von einer Art stammen. Das Breitansitzen der Fiederchen, im oberen Teil des Wedels sogar alethopteridisch (LAVEINE 1967), ebenso wie die flexuose Aderung ist charakteristisch für *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller. Obwohl ziemlich viel über *N. obliqua* geschrieben wurde (Schrifttumsangaben z. B. in DIJKSTRA & VAN AMEROM 1983), sind in der Literatur jedoch kaum Abbildungen, die den Wedelaufbau zeigen, veröffentlicht worden. Darum ist ein Fund (Nöp 34) interessant, der eine Wedelgabelung zeigt. Siehe Textf. H. Die meistens grösseren länglich-dreieckigen Fiederchen mit scharfen Spitzen, die als Forma *impar* bekannt wurden (STOCKMANS 1933, 1938), wurden nicht gefunden. Das häufige Vorkommen von *Neuropteris obliqua* im Namur A des Nötscher Karbons ist besonders interessant. Die einzigen Untersucher, die ein solches frühes Auftreten angeben sind STOCKMANS & WILLIÈRE (1952-53, S. 234) und STOCKMANS (1933, S. 37-38), die nur einzelne, kleine und schwierig zu bestimmende Funde zur Verfügung hatten. Offensichtlich konnte die Art schon früh in Hülle und Fülle in Erscheinung treten.

Mariopteris mosana Willière

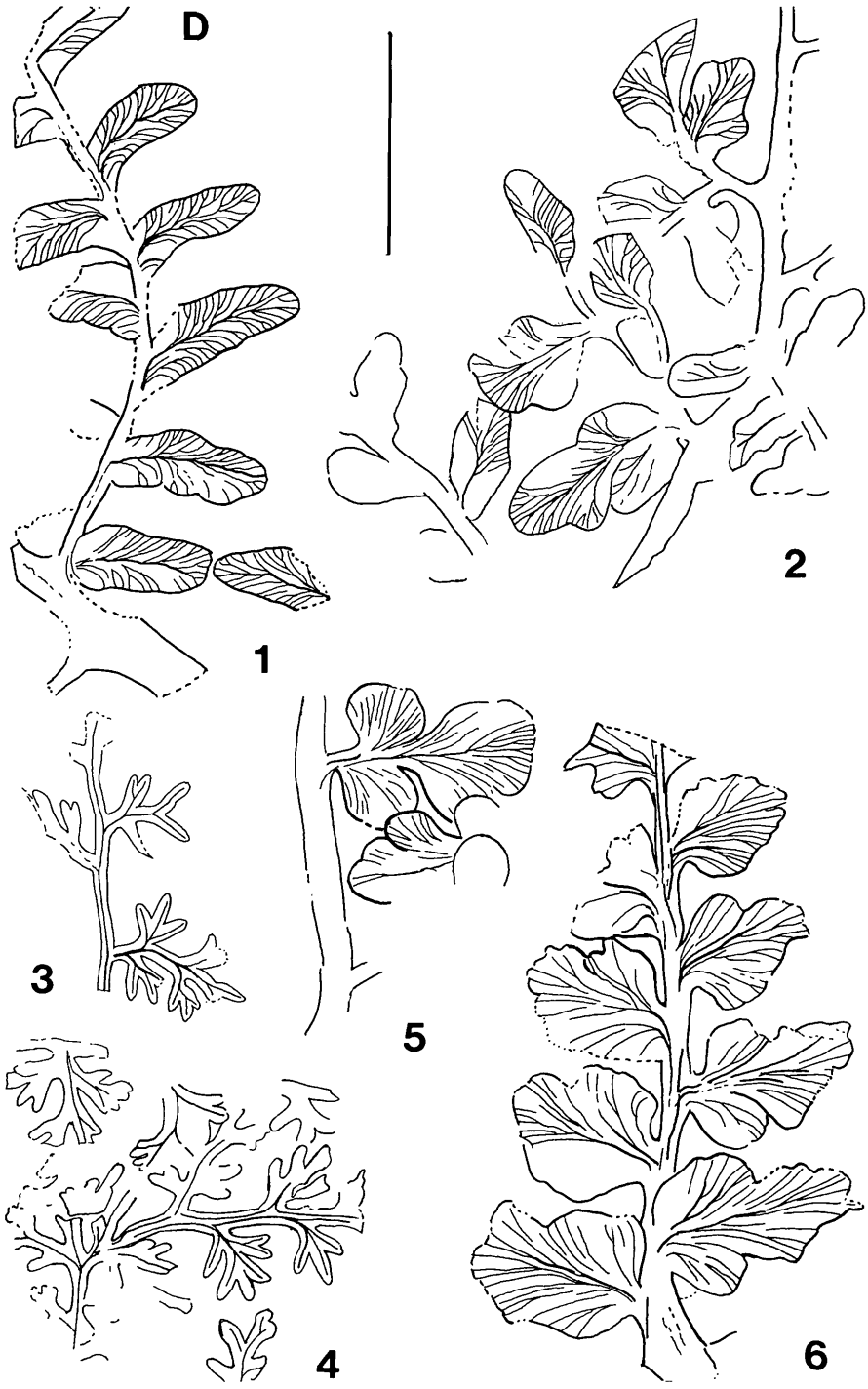
Textf. F, Fig. 1.

1999 *Mariopteris mosana*, Van Amerom & Kabon, p. 661, t. 11, f. 1, 1a, 2, 2a; Textf. 13 a, b (dort weitere Synonyma).

1953 *Mariopteris* cf. *mosana*, Danzé-Corsin, p. 118-121, t. 21; Textf. 19.

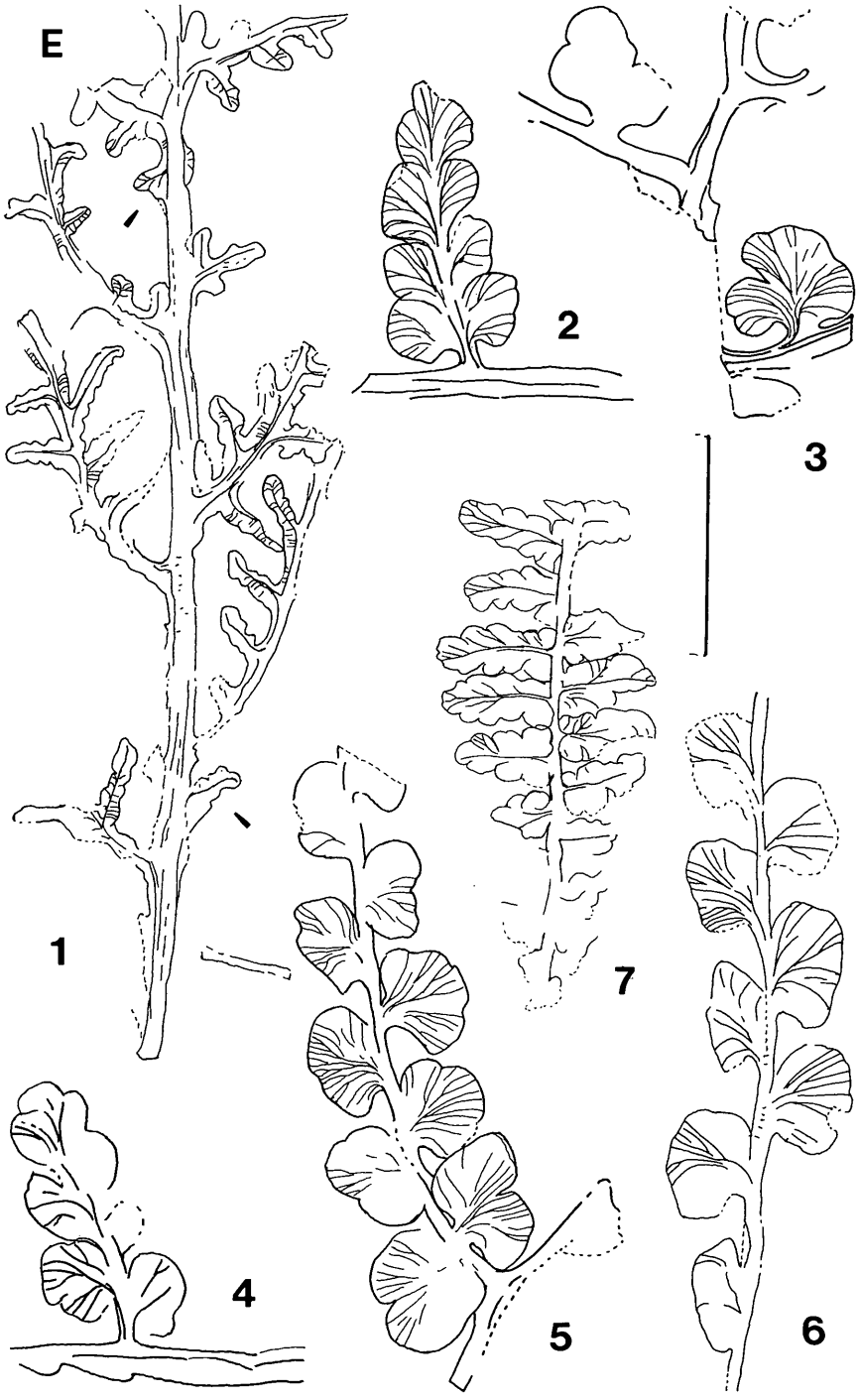
Diese relativ leicht zu erkennende Art wurde bereits vom Fundort He G bekannt (VAN AMEROM & KABON 1999, p. 661). Nun liegt ein weiterer Fund vom Fundort Nöp (Nöp 23 A/B) vor. Davon ist das in Textf. F. Fig. 1 abgebildete Stück wieder ein Fragment einer Fieder vorletzter Ordnung gut vergleichbar mit den Stücken vom Hermsberg

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



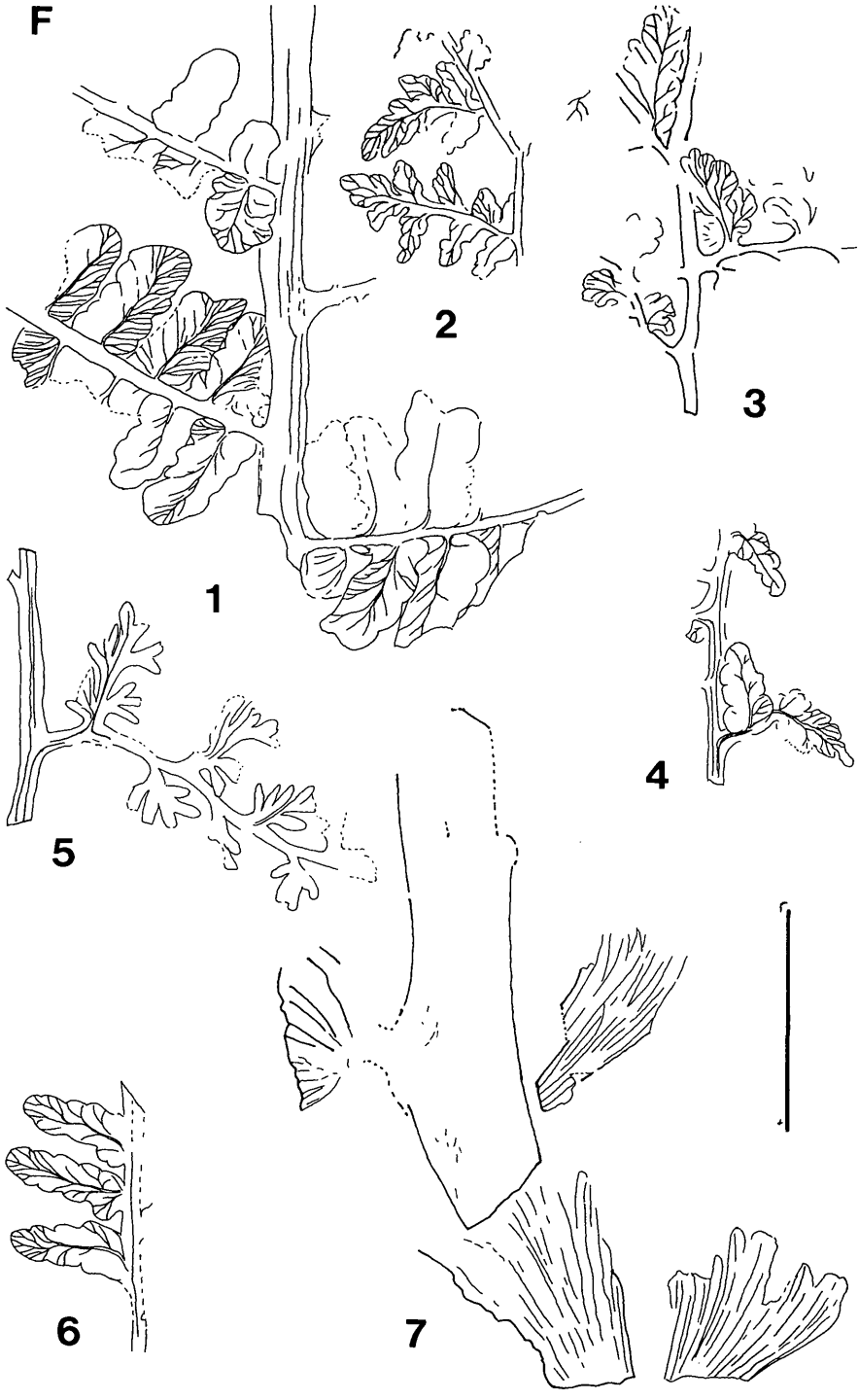
Textf. D: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller, Fig. 1 gezeichnet nach Nöp 19 A, siehe Taf. 6, Fig. 4, Fig. 2 Nöp 52 A, siehe Taf. 8, Fig. 2, 2a, *Sphenopteris elegans* (Brongniart) Sternberg, Fig. 3 Nöp 40 B, siehe Taf. 10, Fig. 2, 2a, Fig. 4 Nöp 6, siehe Taf. 10, Fig. 1, 1a, *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik, jFig. 5 Nöp 7, *Mariopteris* species, Fig. 6 Nöp 28 A, siehe Taf. 10, Fig. 3

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



Textf. E: *Praepecopteridium parvifolium* Van Amerom & Kabon
Fig. 1 gezeichnet nach He G 18 A (Hermsberg), siehe Taf. 11, Fig. 1, 1a, *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik, Fig. 2 Nöp 8, siehe Taf. 4, Fig. 5, 5a, Fig. 3 Nöp 35 A, siehe Taf. 4, Fig. 1 und Taf. 5, Fig. 1, Fig. 4 Nöp 8, siehe Taf. 4, Fig. 6, 6a; Fig. 5 Nöp 38 A, siehe Taf. 4, Fig. 2, 2a; Fig. 6 Nöp 17 A, siehe Taf. 3, Fig. 4, 4a; *Pecopteris aspera* Brongniart; Fig. 7 Nöp 13 A, siehe Taf. 12, Fig. 3, 3a

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



Textf. F: *Mariopteris mosana* Willière. Fig. 1 Nöp 23 A; *Renaultia gracilis* (Brongniart) Danzé; Fig. 2 Nöp 32 C, siehe Taf. 10, Fig. 4, 4a; Fig. 3 Nöp 43 B; Fig. 4 Nöp 31 B; *Sphenopteris elegans* (Brongniart) Sternberg; Fig. 5 Nöp 41 B; *Pecopteris aspera* Brongniart; Fig. 6 Nöp 44 B, siehe Taf. 3, Fig. 4,4a; Achse mit Aphlebien gehörend zu *Pecopteris aspera*; Fig. 7 Nöp 73 B

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

(He G 22). Textfigur F (1) zeigt gegenüber diesen Stücken eine interessante Ergänzung zu den beschriebenen Fragmenten. Es liegt nämlich ein Fragment eines tieferen Teils eines Wedels vor, das eine relativ breite und kräftige Hauptachse zeigt, mit Fiedern, die eine Anzahl mariopteridisch angehefteten Fiederchen mit abgerundeten Lappen tragen. Wie aus Textf. F (1) hervorgeht, sind die Fiederchen auch etwas größer mit einer weiterentwickelten Nervatur. Die Art ist charakteristisch für das Namur A und B und wurde erstmalig in Belgien und Deutschland bekannt (STOCKMANS & WILLIÈRE 1952-53; VAN AMEROM et al. 1997).

Mariopteris species

Taf. 10, Fig. 3, 3a; Textf. D, Fig. 6.

1955 *Sphenopteris* species, Stockmans & Willière, p. 24, t. 5, f. 9, 9a.

Aus dem Fundort Nöp (Nöp 28 A) liegt ein Fragment einer Fieder vorletzter Ordnung vor, das hier zur Gattung *Mariopteris* gestellt wird. Die Fieder trägt an einer relativ starren Achse ebenfalls ziemlich starr anmutende Fiederchen, die mit einem breiten Stiel angeheftet sind. Die Fiederchen sind gelappt und etwas eckig lädiert. Die Nervatur ist relativ locker und durchaus vergleichbar mit Nervaturtypen wie bei *Mariopteris* und *Eusphenopteris* gefunden werden. Ein sehr ähnliches Stück wird von STOCKMANS & WILLIÈRE (1955) abgebildet unter der Benennung *Sphenopteris* sp. Sie bemerken dazu, dass auch eine Zuordnung zur Gattung *Mariopteris* ganz gut möglich ist. Sie konnten an ihrem Fund nicht genau sehen, ob die Fiederchen gezähnelt waren. Das vorliegende Stück zeigt, soweit der Erhaltungszustand es zulässt, keine gezahnte Lappen. STOCKMANS & WILLIÈRE (1955) meinten, dass der Fund zu einer neuen Pflanzenart gehört. Leider muss auch hier auf bessere Funde dieser Pflanze gehofft werden, um dies entscheiden zu können.

Eusphenopteris hollandica

(Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik

Taf. 4, Fig. 1, 2, 2a, 3, 3a, 4, 4a, 5, 5a, 6, 6a; Taf. 5, Fig. 1; Textf. C (1, 2, 3); D (4); E (2, 3, 5, 6, 7).

1928 *Sphenopteris hollandica,* Gothan & Jongmans, Jongmans, p. 536, 586, t. 3, f. 1 (Holotypus).

1929 *Sphenopteris hollandica,* Gothan, p. 38, t. 1, f. 5; t. 11, f. 3, 3a.

1952-53 *Sphenopteris hollandica,* Stockmans & Willière, p. 267-269, t. 24, f. 6, 6a; t. 31, f. 1-2a; t. 45, f. 10-11a; t. 47, f. 2; t. 54, f. 5-6.

1975 *Eusphenopteris hollandica*, Van Amerom, p. 62-66, t. 36, f. 1, 2; t. 37, f. 1-3; t. 39, f. 4; t. 40, f. 1-3.

1983 *Eusphenopteris hollandica*, Josten, p. 113-115, t. 41, f. 1, 1a, 2, 3, 3a, 4, 4a, Textf. 77-80.

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

1995 *Eusphenopteris hollandica*, Schultka, p. 19-20, t. 20, f. 5-9.

Weitere Synonyma bei VAN AMEROM (1975) und JOSTEN (1983).

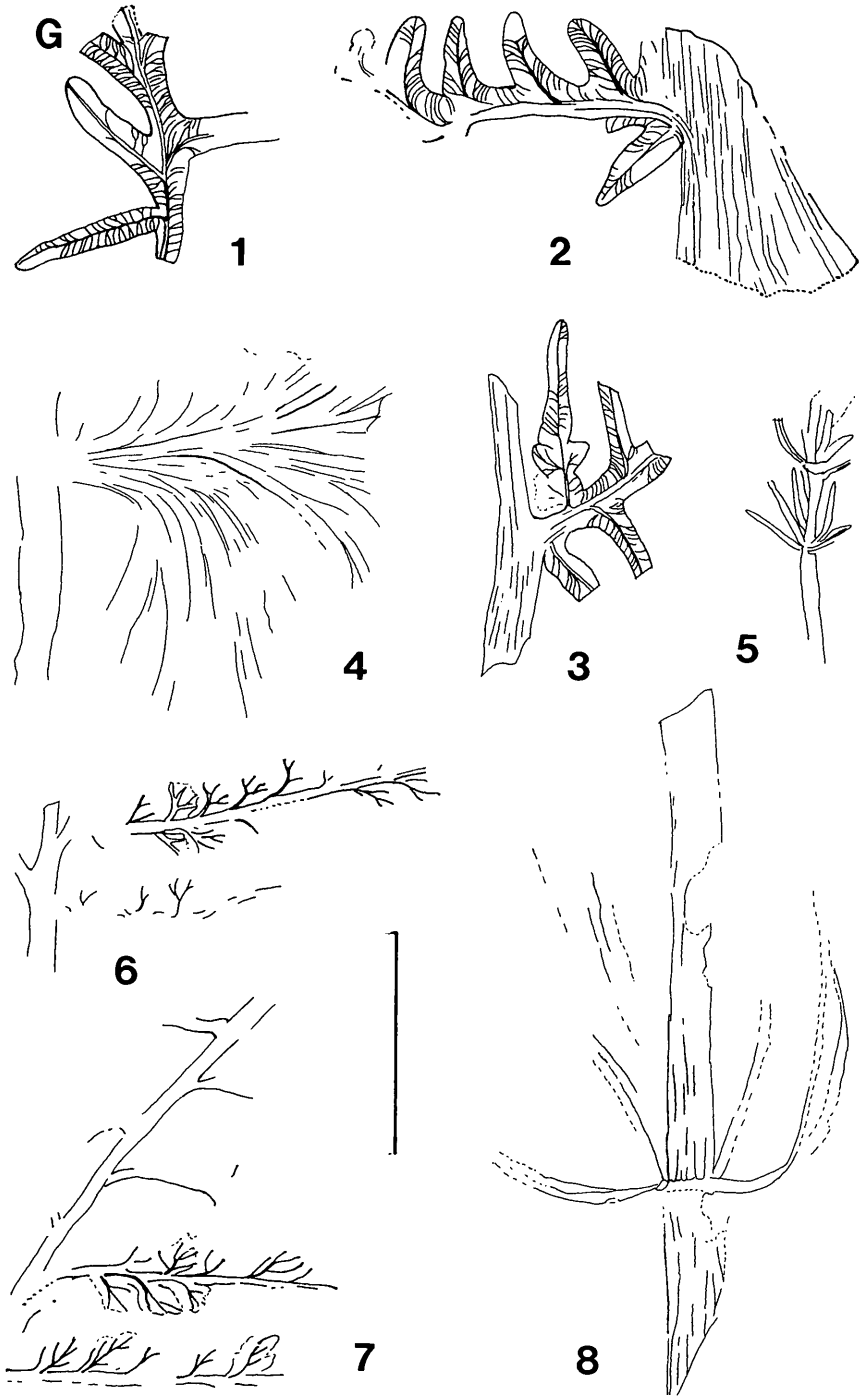
Die Art *Eusphenopteris hollandica* wird neben *Neuropteris obliqua* Bongniart relativ häufig an dem Fundort Nöp gefunden. Sie hat kleine rundliche bis länglich gelappte, manchmal etwas gewölbte Fiederchen. Ihre Nervatur ist fächerförmig gegabelt, bei länglichen Blattformen manchmal streifig anmutend. Manchmal ist sie von einer filzigen Schicht verdeckt. Diese Variabilität der Blattformen ist von STOCKMANS & WILLIÈRE (1952-53) und SCHULTKA (1995) dokumentiert worden. Bis auf die streifigen, länglichen Blattformen sind in dem Nötscher Material fast alle oben beschriebenen Typen vorhanden. Die dort gefundenen Fragmente zeigen kleine rundliche etwa 4 mm grosse Fiederchen mit einer gegabelt-fächerartigen Nervatur. Die Fiedern letzter Ordnung sind bis 15 mm lang. Die ziemlich große Variabilität der Blattmorphologie wird bei Betrachtung der Textfiguren klar. Die Textfiguren C (3) und E (2, 4) zeigen kleine mehr oder weniger gewölbte rundliche Fiederchen mit einer relativ lockeren Aderung, dagegen werden in den Textfiguren E (3, 5, 6) größere Fiedern letzter Ordnung, mit etwas größeren flächigeren Fiederchen mit zunehmender Lobierung dargestellt, die sogar manchmal zu fast trifoliaten Blattumrissen führen kann. Vergleiche Textfigur E (3). Die Textfiguren C (1, 2) und D (5) zeigen Fiederchen mit einer relativ feinen Nervatur. Eine feine Querriefung, wie sie manchmal bei dieser Art auftritt, ist an einigen Achsen deutlich zu beobachten. Vergleiche z. B. die Textfiguren C (1, 2) und E (6).

Eine Fieder mit einer relativ dünnen Achse und abwechselnd stehenden runden Fiederchen (Nöp 17) erinnert ein wenig an *Cardiopteridium* [Taf. 3, Fig. 4, 4a; Textf. E (6)]. Diese Pflanze, die zu einer älteren Pflanzengemeinschaft gehört, hat aber eine andere Erscheinungsform, sodass eine Identifizierung mit dieser Gattung nicht in Frage kommt. Josten gibt eine Übersicht des stratigrafischen Vorkommens dieser Art. Sie erscheint zum ersten Male im höheren Namur A, wird aber erst im Namur B und C häufiger. Ein größeres Material hat SCHULTKA (1995) aus dem Namur B von Fröndenberg (Deutschland) beschrieben.

Praepecopteridium parvifolium Van Amerom & Kabon
Taf. 11, Fig. 1, 1a; Textf. E (1).
1999 *Praepecopteridium parvifolium,* Van Amerom & Kabon, p. 656-661, Taf. 8, f. 1, 1a; Textf. 12.

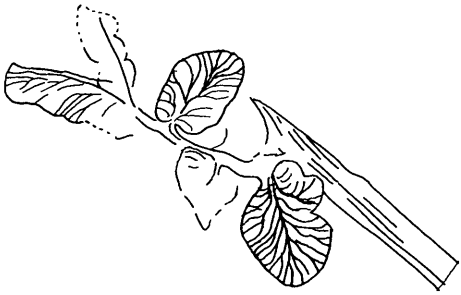
Vom gleichen Fundort (He G 7) der den Typus von *Praepecopteridium parvifolium* lieferte, stammt ein zweites Fragment (VAN AMEROM et KABON 1999). Es zeigt ein 10 cm langes Wedelfragment vorletzter Ordnung und ist daher länger wie der Typus. Die Achse vorletzter Ordnung zeigt 8

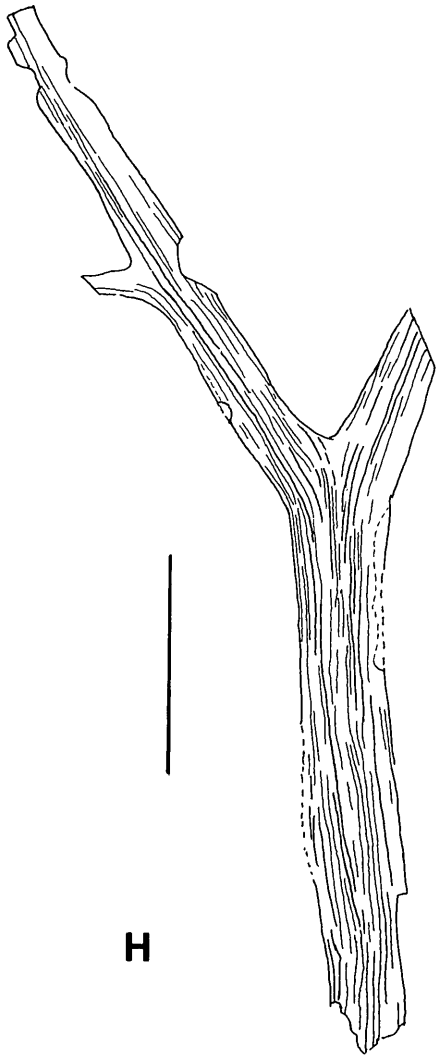
©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



Textf. G: *Alethopteris* cf. *tectensis* Stockmans & Willière. Fig. 1 gezeichnet nach Nöp 27; *Alethopteris tectensis* Stockmans & Willière; Fig. 2 Nöp 22 A; Fig. 3 Nöp 26 B; *Aphlebia* species ; Fig. 4 Nöp 72 B; *Asterophyllites* species (cf. *grandis*); Fig. 5 Nöp 48; *Alloiopteris essinghii* (Andrae) Potonié; Fig. 6 Nöp 78 A; Fig. 7 Nöp 74 A; *Asterophyllites tenuifolius* (Sternberg) Brongniart; Fig. 8 Nöp 20 B

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





Textf. H: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller
Gezeichnet nach Nöp 34 A

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

Fiedern, die abwechselnd an der Rachis angeheftet sind. Die typischen Zwischenfiederchen an der Rachis vorletzter Ordnung sind auch hier deutlich zu erkennen (siehe Pfeil). Die kleinen etwa 3 mm langen, welligen Fiederchen sind an der Basis stark herablaufend und miteinander verbunden. Sie haben eine einfache, manchmal direkt an der Basis gegabelte Nervatur, soweit man diese erkennen kann, der mit dem Typus identisch ist. Auch bei dem neuen Fundstück sind sowohl die Achse vorletzter Ordnung als auch die Achsen der Fiederchen letzter Ordnung, zum Verhältnis der kleinen Fiederchen, auffallend breit und machen einen recht starren Eindruck, obwohl die Fiedern l. O. durch die Einbettung nach oben verdrückt wurden.

Alethopteris tectensis Stockmans & Willière
Textf. G, Fig. 2, 3; Textf. G, Fig. 1 (mit cf.).
1999 *Alethopteris tectensis,* Van Amerom & Kabon, p. 656, t. 7, f. 4, 4a; Textf. 11 (dort weitere Synonyme).

Alethopteris tectensis wurde bereits am Hermsberg (He G 36) gefunden (VAN AMEROM & KABON 1999). Nun sind am Fundort Nöp (Nöp 22 A/B, Nöp 26 A/B) weitere Funde gemacht worden, die als zu dieser gehörend bestimmt werden. Ein drittes Fragment wird mit cf. bestimmt. Die kleinen Blättchen sind gewölbt, an der katadromen Seite stark an der Achse herablaufend und miteinander verbunden. Die Achse ist gebogen und manchmal einmal gegabelt. Die Mittelader ist versunken. Diese Merkmale ebenso wie die Blattumrisse passen gut zu dieser Art. Merkwürdig ist das Fragment Nöp 22 A, das eine sehr breite Achse zeigt (Textf. G, Fig. 2). Ist dies eine Fieder letzter Ordnung und ist sie unterhalb der Gabelung angeheftet? Auch an diesem Stück haften Fragen, die durch die Fragmentierung des Materials hervorgerufen werden.

Sphenopteris elegans (Brongniart) Sternberg

Taf. 9, Fig. 1, 1a, 2, 2a; Taf. 10, Fig. 1, 1a, 2, 2a; Textf. D, Fig. 3 und 5; Textf. F. Fig. 5.

1822 *Filicites (Sphenopteris) elegans,* Brongniart, p. 33, t. 2, f. 2.

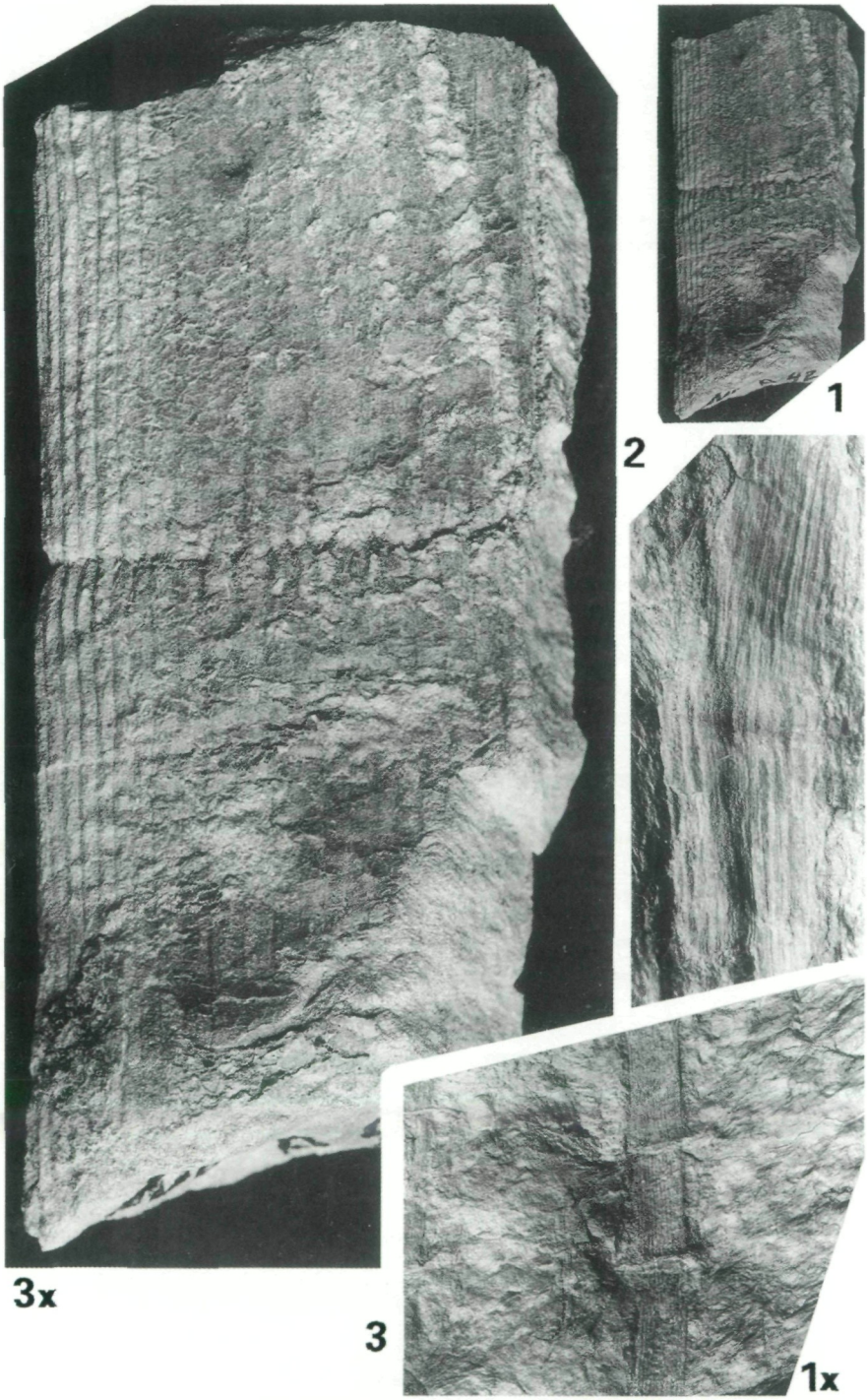
1929 *Sphenopteris elegans*, De Voogd, p. 30, t. 2, f. 6-12.

1961 *Sphenopteris adiantoides*, Havlena, p. 30, 31, t. 6, f. 2, 2a.

1975 *Sphenopteris elegans*, Van Amerom, p. 9, t. 1-3.

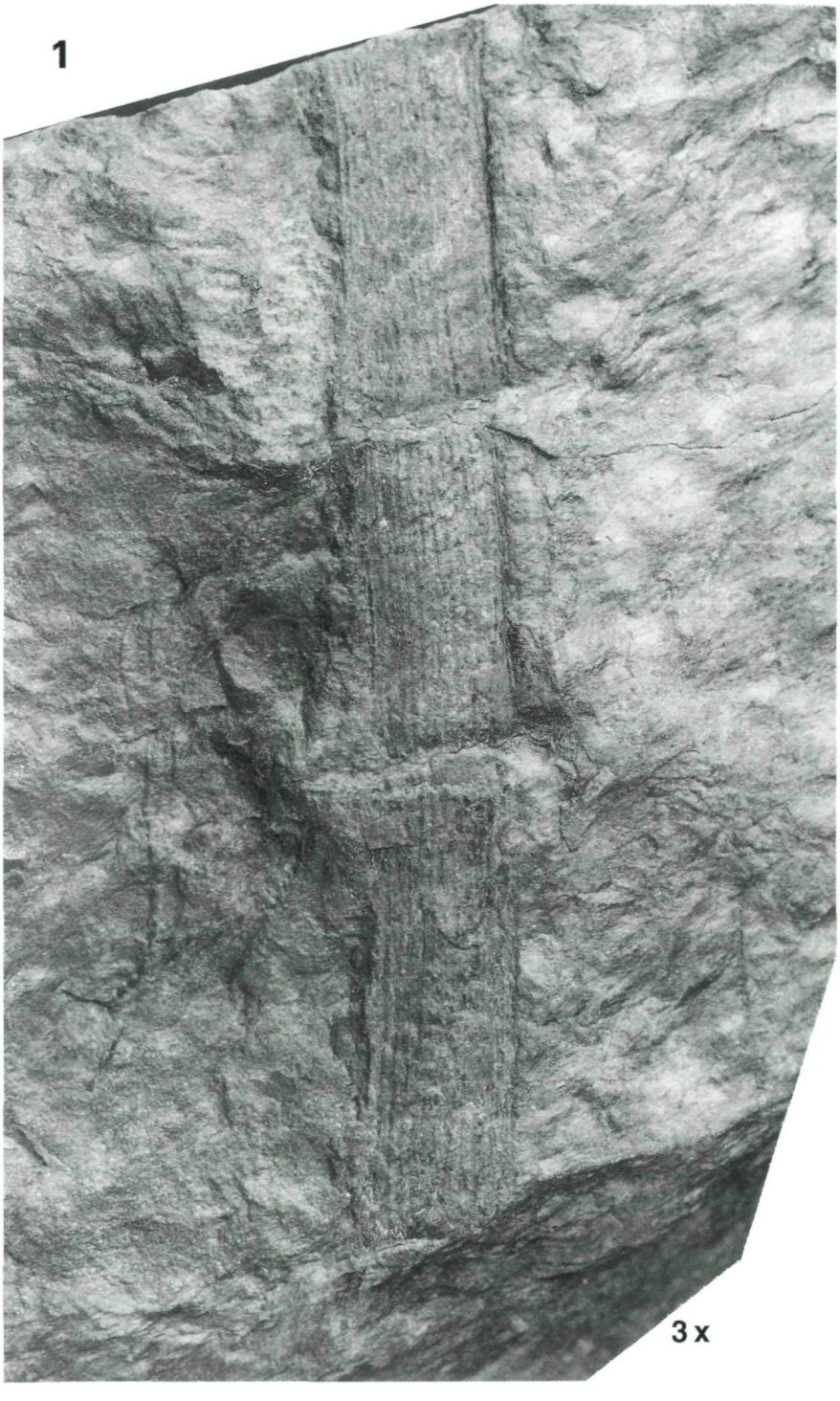
Die kleinen Fragmente von mindestens 2 cm langen Fiedern letzter Ordnung, mit kleinen bandförmigen Fiederchen werden am Fundort Nöp häufig gefunden (Nöp 6; Nöp 40 A/B; Nöp 41 A/B). Sie können gut mit den Exemplaren aus Donnerkaul bei Lontzen (Belgien), die DE VOOGD (1929) und VAN AMEROM (1975, t. 3, f. 1-12, 14) abgebildet haben, verglichen werden.

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



Tafel 1: Fig. 1: *Calamites (Mesocalamites) cistiiformis* Stur, Fundort Nöp 42, Vergr. 1x; Fig. 1a: Idem, Vergr. 3x; Fig. 2: *Calamites (Mesocalamites) cistiiformis* Stur. Fundort Nöp 9 A, Vergr. 3x, siehe auch Taf. 6, Fig. 3; Fig. 3: *Asterophyllites tenuifolius* (Sternberg) Brongniart, Fundort Nöp 18 A, Vergr. 1x

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



Tafel 2: Fig. 1: *Asterophyllites tenuifolius* (Sternberg) Brongniart, Nöp. 18 A, Vergr. 3x, siehe Taf. 1, Fig. 3

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

Sphenopteris elegans (al. *Sph. adiantoides*) gilt als Typus für die Gattung *Sphenopteris*. Über die Art, obwohl sie mehrmals publiziert worden ist, sind wir aber nur wenig informiert. Wie aus den Abbildungen bei VAN AMEROM (1975) ersichtlich ist, werden auch robustere Formen mit etwa 3 mm breiten Achsen dazugerechnet. Eine breit angelegte Studie, die auch die Variation der Morphologie dieser Art aufdeckt, fehlt jedoch. Es bleibt bisher unsicher ob bei dieser Art noch eine gewisse Differenzierung durchgeführt werden kann.

Alloiopteris essinghii (Andrae) Potonié

Textf. G, Fig. 6 und 7.

1956 *Corynepteris essinghii*, Danzé, p. 361, t. 51-53, f. 1-3; t. 55, f. 2.

1995 *Alloiopteris essinghii*, Schultka, p. 15, t. 14, f. 4.

1999 *Alloiopteris essinghii*, Van Amerom & Kabon, p. 652, t. 10, f. 1, 1a.

Vom Fundort Hermsberg sind mehrere Reste von *Alloiopteris essinghii* beschrieben worden (VAN AMEROM & KABON 1999). Nun sind auch vom Fundort Nöp ähnliche Funde zu Tage gekommen. Wie aus den Zeichnungen (Textf. G, 6, 7) hervorgeht, sind diese aber recht schlecht erhalten. Es wurde deshalb davon abgesehen die Fragmente zu fotografieren. Kaum sind die Blättchenumrisse erhalten, deutlicher sind dagegen die Adern, die etwas mehr Widerstand gegen die Mazeration leisteten, zu erkennen. Die kleinen, betont asymmetrischen Blättchen sind außerdem stark gewölbt, sodass sie unregelmäßig tief im Sediment eingebettet sind und die Umrisse weiter vertuschen. Die Nervatur ist charakteristisch für die Art *Alloiopteris essinghii* (Andrae) Potonié.

Bekannt vom Namur an bis ins Westfal C des Ruhrkarbons wurde sie u. a. von JOSTEN (1983), SCHULTKA (1995) und VAN AMEROM & KABON (1999) aus dem Namur A und B von Deutschland und Österreich beschrieben.

Pecopteris aspera Brongniart

Taf. 4, Fig. 4, 4a; Taf. 12, Fig. 3; Textf. E (7), F (6,7).

1938 *Dactylotheca aspera*, Renier & Stockmans, p. 14, 75, t. 61.

1987 *Pecopteris aspera*, Stepanek, p.177-183, Abb. 3-5.

1995 *Pecopteris aspera*, Schultka, p. 16, t. 18, f. 1, 2.

1997 *Pecopteris aspera*, Kabon, p. 484, 485, Abb. 11.

1999 *Pecopteris aspera*, Van Amerom & Kabon, p. 652-653, t. 9, f. 1, 1a, 2, 2a (dort sind weitere Synonyme angegeben).

Nur zwei kleine Stücke (Nöp 13 A/B; Nöp 44 A/B), abgebildet auf Taf. 4, Fig. 4, 4a und Taf. 12, Fig. 3, und eine kräftige Achse mit angehefteten Aphlebien [Nöp 73 B, Textf. F (6)], die wir zu dieser Pflanze stellen, wurden im Fundpunkt Nöp gefunden. Textfigur F (6), angefertigt nach

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

Fig. 4, Taf. 4, zeigt drei Fiederchen mit an der Basis typisch vergrößerten Lappen und charakteristischer Nervatur. Textfigur E (7) ist angefertigt worden nach Fig. 3 der Taf. 12 und ist eine Fieder letzter Ordnung. Die Achse mit Aphlebien zeigt unter dem Binokular winzige Striche, die wohl von Härchen oder Stachelchen herrühren. Die Form der Aphlebien, obwohl nicht vollständig erhalten, stimmt ganz mit der Zeichnung Abb. 3 bei STEPANEK (1987), die eine längliche in mehrere Lazinien zerteilte Aphlebie angibt. Die Art scheint im Fundpunkt Nöp selten zu sein. Jedoch wurden bereits aus Fundpunkt Hermsberg (He D) und aus einem Fundort der Erlachgrabenformation (He G) Fundstücke publiziert (KABON 1997; VAN AMEROM & KABON 1999). Nach verschiedenen Untersuchern hat *Pecopteris aspera* eine weite stratigrafische und geografische Verbreitung. Sie wird von Nordfrankreich bis im Donez-Becken ab dem Kulm (BUREAU 1913-1914) und Namur A relativ häufig im Namur B bis sogar in die tiefsten Schichten des Westfal A gefunden (JOSTEN 1983). SCHULTKA (1995) erwähnte diese Art aus dem Namur B von Fröndenberg (Deutschland) als selten.

Renaultia gracilis (Brgt.) Danzé

Taf. 10., Fig. 4, 4a, 5, 5a; Textf. F (2, 3, 4).

1886-1888 *Sphenopteris (Renaultia) gracilis*, Zeiller, 94; Taf. 4, f. 2, 3.

1941 *Sphenopteris (Renaultia) gracilis*, Gothan, 27; Taf. 64, f. 1.

1956 *Renaultia gracilis*, Danzé, 211; Taf. 33, f. 4; Taf. 34, f. 1-7.

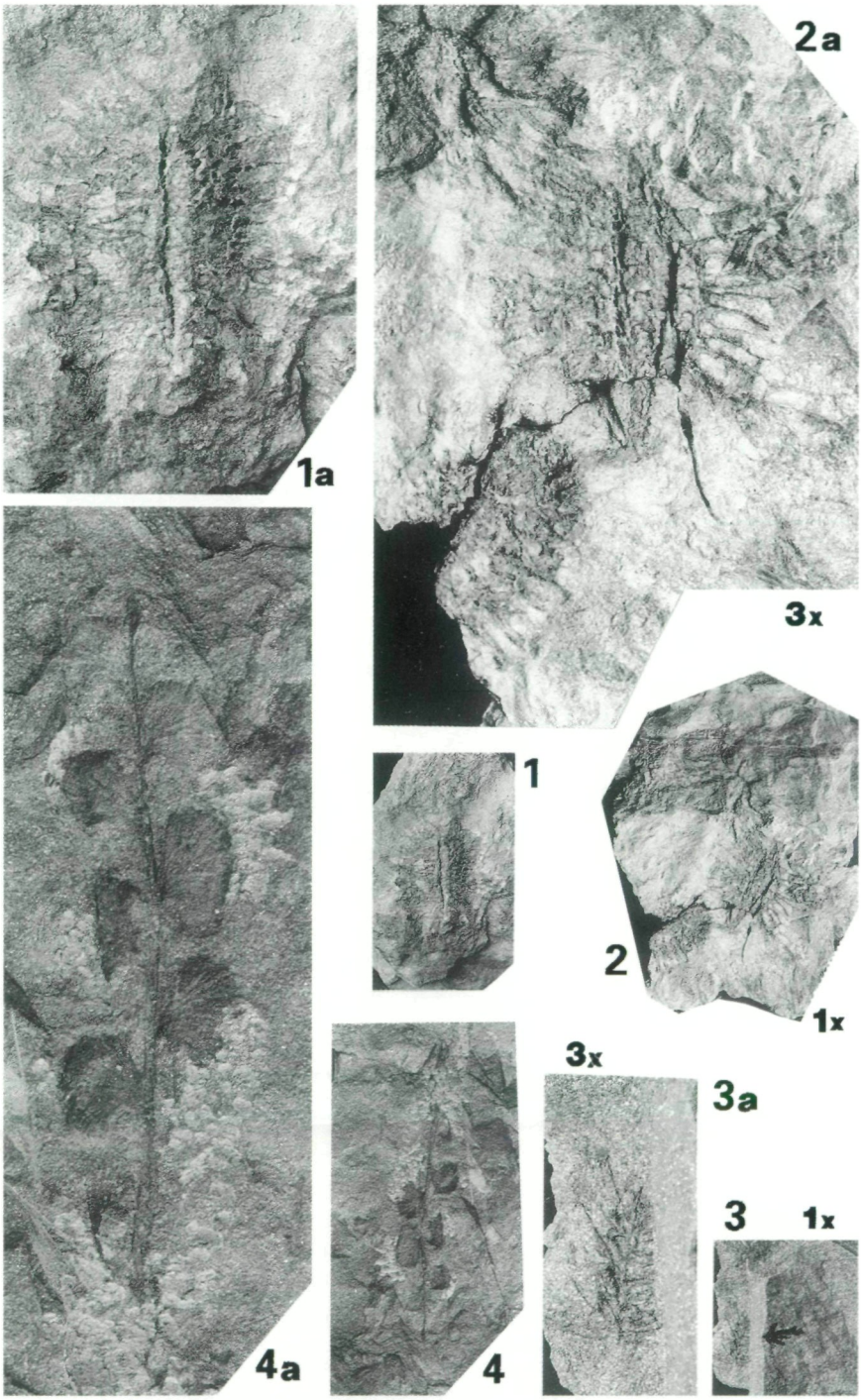
1957 *Sphenopteris (Renaultia) gracilis*, Leggewie et Schonefeld, 11;Taf. 1, f. 2-4.

1983 *Renaultia gracilis*, Brousmiche, 158; Taf. 38-39.

1983 *Sphenopteris (Renaultia) gracilis*, Josten, 93; Taf. 30, f. ; Abb. 5.

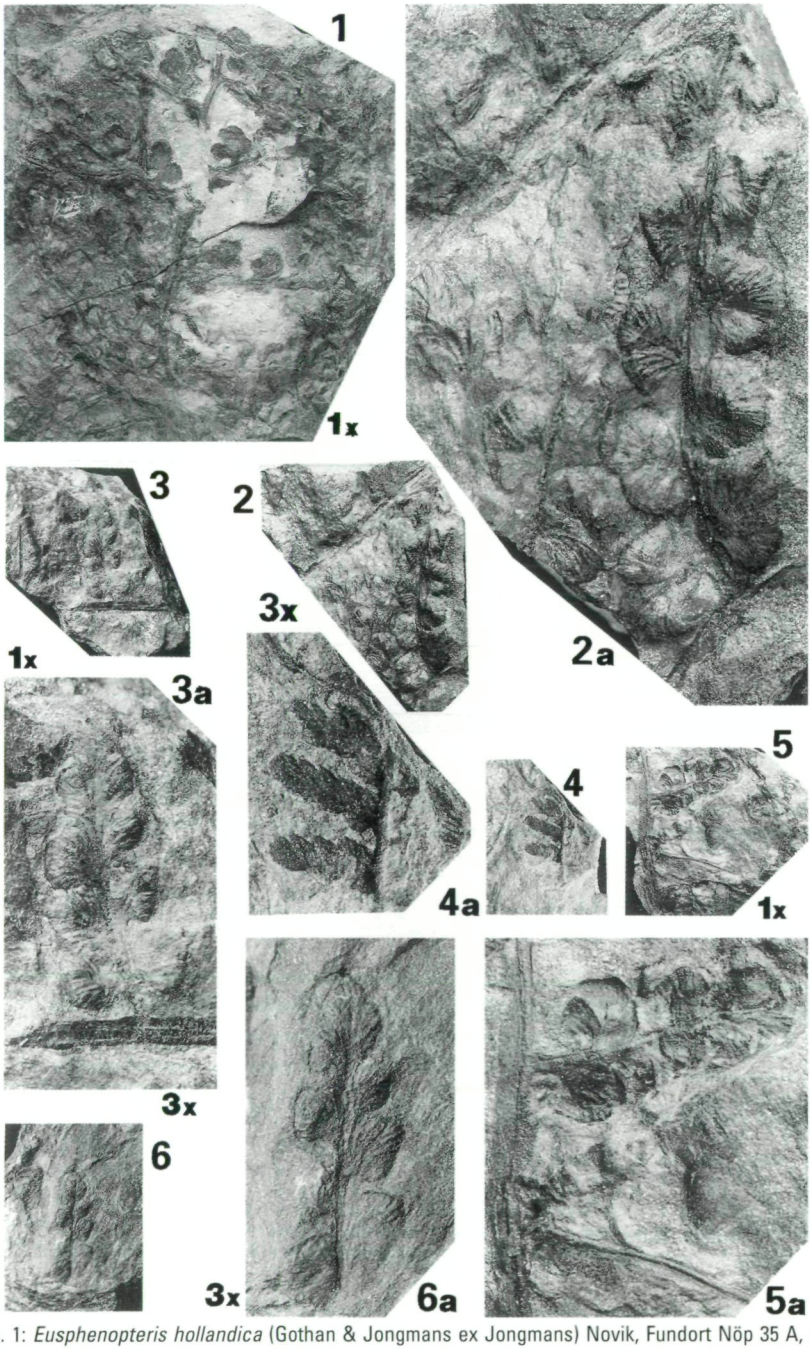
Mehrere kleine Stücke (Nöp 32/A/C und Nöp 31) einer *Renaultia*-Art liegen vor. Diese werden als *Renaultia gracilis* bestimmt. STOCKMANS & WILLIÈRE (1952–1953) haben aus dem Namur von Belgien eine ähnliche mit *Renaultia launoitii* bezeichnete neue Art beschrieben. BROUSMICHE (1983) hat diese Art zu *Renaultia crepinii* (Stur) Kidston gestellt. Dazu rechnet Sie auch *Renaultia schwerinii* sensu Danzé 1956. *Renaultia crepinii* unterscheidet sich von *R. gracilis* durch ihre schmalen länglichen Fiederchen. Die Fiederchen von *R. gracilis* haben außerdem rundlichere Läppchen. Obwohl JOSTEN (1983) nur ein kleines Stück zur Verfügung stand, ist seine Zeichnung (Abb. 57) für diese Art ganz typisch. Vergleiche auch die Zeichnungen bei BROUSMICHE (1983, S. 160). Die vorliegenden Funde sind vor allem mit diesen Formen zu vergleichen. *Renaultia gracilis* hat eine ausgedehnte stratigrafische Verbreitung. In

©Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at



Tafel 3: Fig. 1: *Pothocites major* Hartung, Fundort Nöp 15 B, Vergr. 1x; Fig. 1a: Idem, Vergr. 3x; Fig. 2: *Pothocites major* Hartung, Fundort Nöp 15 A, Vergr. 1x; Fig. 2a: Idem, Vergr. 3x; Fig. 3: *Pothocites major* Hartung, Fundort Nöp 16 A, Vergr. 1x; Fig. 3a:Idem, Vergr. 3x; Fig. 4: *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik, Fundort Nöp 17 A, Vergr. 1x; Fig. 4a: Idem, Vergr. 3x, siehe auch Textf. E, Fig. 6

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten; download unter www.biologiezentrum.at



Tafel 4: Fig. 1: *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik, Fundort Nöp 35 A, siehe auch Textf. E, Fig. 3, Vergr. 1x; Fig. 2: *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik, Fundort Nöp 38 A, Vergr. 1x; Fig. 2a: Idem, Vergr. 3x, siehe auch Textf. E, Fig. 5, Vergr. 3x; Fig. 3: *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik, Fundort Nöp 37 A; Fig. 3a: Idem, Vergr. 3x, siehe auch Textf. E, Fig. 2; Fig. 4: *Pecopteris aspera* Brongniart, Fundort Nöp 44 B, Vergr. 1x; Fig. 4a: Idem, Vergr. 3x, siehe auch Textf. F. Fig. 6; Fig. 5: *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik; Fig. 5a: Idem, Vergr. 3x, siehe Textf. E, Fig. 4; Fig. 6: *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik, Fundort Nöp 31 A, siehe Textf. C, Fig. 3; Fig. 6a: Idem, Vergr. 3x

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

Belgien wird sie schon ab dem Namur A gefunden (STOCKMANS & WILLIÈRE 1952, 1953) und erreicht in Frankreich das Westfal C (DANZÉ 1956).

Dolerotheca praecursa sp. nov.

Taf. 12, Fig. 1, 1a, 2, 2a.

Derivatio nominis: Von lat. praecursus = (zeitlich) vorangelaufen, als möglicher Vorläufer der stratigrafisch jüngeren Formen.

Holotypus: Nöp 12 A/B.

Aufbewahrungsort: Botanischer Garten des Landes Kärnten in Klagenfurt, Österreich.
Locus typicus: Fundpunkt Nöp.
Statum typicum: Obere Nötschformation.

Diagnose: Rundliche, plattgedrückte Gebilde mit einer runzeligen Oberfläche, die an Fingerabdrücke erinnern, ungefähr 20–30 mm im Durchmesser. [Rounded shapes, flattend; with fine crinkly surface, which resembles slightly a fingerprint pattern. About 20–30 mm wide.]

Vom Fundort Nöp (Nöp 12 A/B und Nöp 11 A/B) stammen drei rundliche Gebilde mit einer runzeligen Oberfläche, ungefähr 20–30 mm im Durchmesser. Das Muster der Runzeln erinnert an Fingerabdrücke. Sie sind räumlich erhalten aber zu dicken Scheibchen plattgedrückt. Sie waren mit einem Stielchen angeheftet. Durch eine glückliche Erhaltung ist bei dem Exemplar Nöp 12 A/B auch ein Teil der Rückseite ersichtlich. Man sieht dort eine Fortsetzung des Runzelmusters. Die einzige Gattung, womit diese Gebilde verglichen werden können, ist *Dolerotheca* Halle 1933. Diese Gattung wird durch REMANUJAM et al. (1974) definiert als eine massive microsporangiate Fruktifikation bestehend aus einer größeren Anzahl länglicher röhrenförmiger Sporangien, die in einem Grundgewebe eingebettet sind. Diese Struktur wird mit „campanulum" angedeutet. Nach STIDD (1990) gehören zu dieser Gattung neun Arten: *Dolerotheca fertilis* (Renault) Halle 1933, *D. villosa*, Schopf 1948, *D. formosa* [= *Bernaultia formosa* nach ROTHWELL & EGGERT (1986), mit den Synonymen *Dolerotheca sclerotica* und *D. schopfii*], *D. pennsylvanica* (Dawson) White, *D. rebennensis* Schopf 1954, *D. reedana* Schopf 1948, *D. schopfii* Baxter1949, *D. sclerotica* Baxter 1949 und *D.* (*Stewartiotheca*) *warrenae* (Eggert et Rothwell, 1979). *Dolerotheca cebennensis* (Grand'Eury) Schopf 1948 erwähnt STIDD (1990) nicht. Nach STIDD (1990) ist ein Unterschied zwischen der Anatomie von *Bernaultia* und *Dolerotheca* nicht aufrecht zu erhalten. Fast alle der oben erwähnten Arten sind anatomisch erhalten und die Struktur wird an Hand von Präparaten beschrieben. Wie diese Arten als Kompression ausgesehen haben mögen ist nicht bekannt. Nur *Dolerotheca pennsylvanica* ist als Kom-

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

pression beschrieben. Gute Abbildungen davon geben CRIDLAND, MORRIS & BAXTER (1963) und GILLESPIE & CLENDENING (1966). Sie zeigen aber eine gröbere und mehrstrahlige Struktur und scheinen durchschnittlich etwas größer zu sein. Die österreichischen Funde sind sicher nicht mit dieser Art identisch. Allenfalls entstehen bei Zusammendrücken eines „campanulums" mit den vorliegenden Funden vergleichbare Formen. *Dolerotheca* als Gattung ist bis jetzt nur aus dem Mittleren- und Oberen Pennsylvanium (höheren Westfal bis Stefan A-B) beschrieben worden. Daher werden die vorliegenden Funde vorläufig zu dieser Gattung gestellt.

Aphlebia species
Taf. G, Fig. 4.

Ein Exemplar einer rundlichen, etwa 1 cm grossen *Aphlebia* ist in der Textf. G (4) dargestellt. Das Stück (Nöp 72 B) ist schlecht erhalten und die Umrisse sind nicht deutlich ersichtlich. Das Blättchen ist in eine grössere Anzahl Lazinien zerlegt und muss vorläufig unbestimmt bleiben.

Florenliste wie in diesem Teil beschrieben:

Fundpunkt He G:

Praepecopteridium parvifolium Van Amerom & Kabon

Fundpunkt Nöp:

Calamites (Mesocalamites) cistiiformis Stur
Asterophyllites tenuifolius (Sternberg) Brongniart
Asterophyllites species (cf. *grandis*)
Pothocites major Hartung
Neuropteris obliqua (Brongniart) Zeiller
Mariopteris mosana Willière
Mariopteris species
Eusphenopteris hollandica (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik
Alethopteris tectensis Stockmans & Willière
Sphenopteris elegans (Brongniart) Sternberg
Alloiopteris essinghii (Andrae) Potonié
Pecopteris aspera Brongniart
Renaultia gracilis (Brongniart) Danzé
Dolerotheca praecursa sp. nov.
Aphlebia species

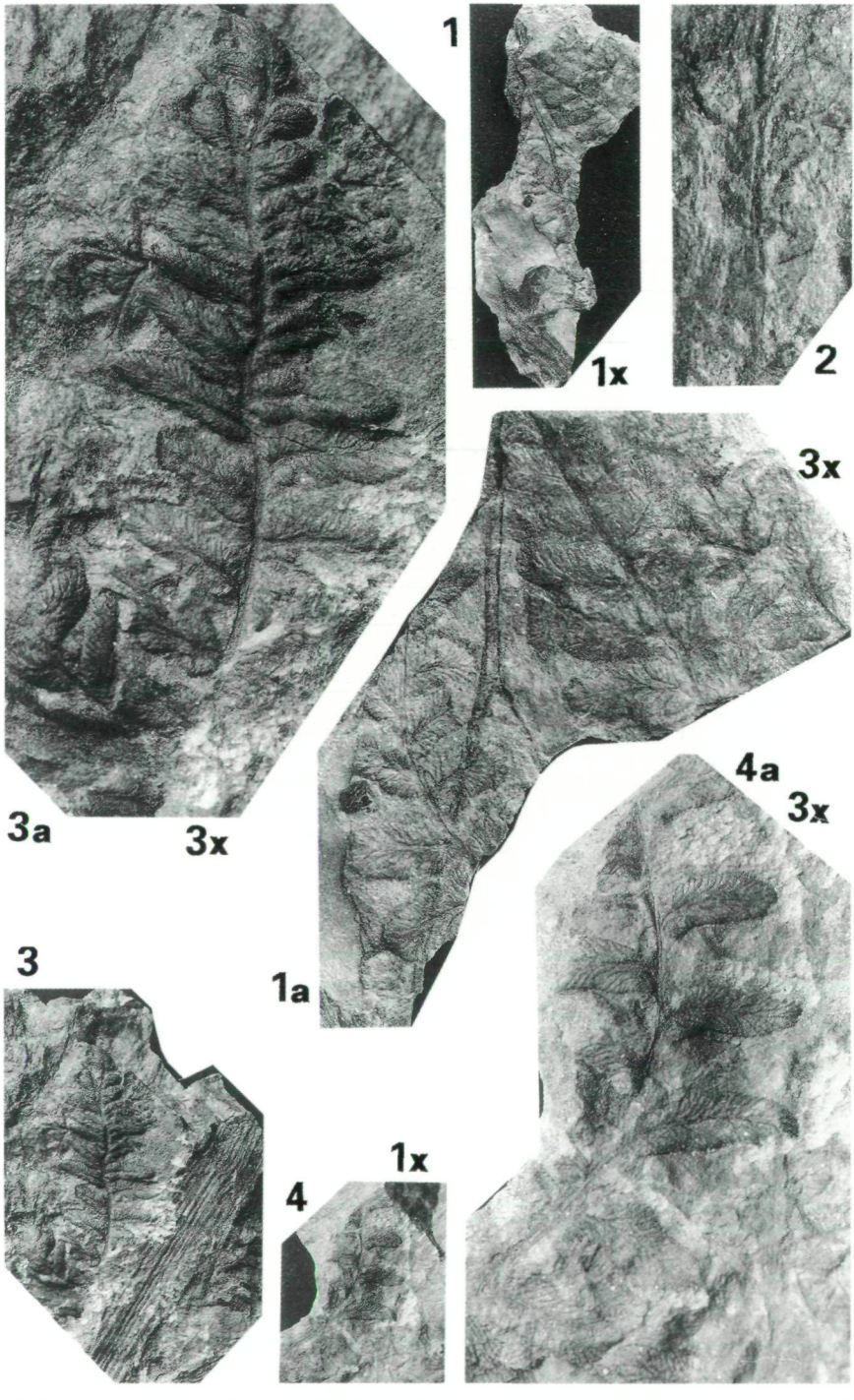
Das stratigrafische Alter des Fundortes

Übersieht man die Florenlisten, die im 1. Teil von verschiedenen Fundorten des Nötscher Karbon erwähnt worden sind (siehe Seite 669), so ist die Flora vom Fundort Nöp nur teilweise mit den Floren vom Hermsberg (He G und He D) vergleichbar. Auffallend ist, dass *Neuropteris obliqua*, ebenso wie *Eusphenopteris hollandica* im Fundort Nöp relativ häufig gefunden wird. Einerseits könnte dies auf Zufall oder auf einer Unvollständigkeit der Erhaltung

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

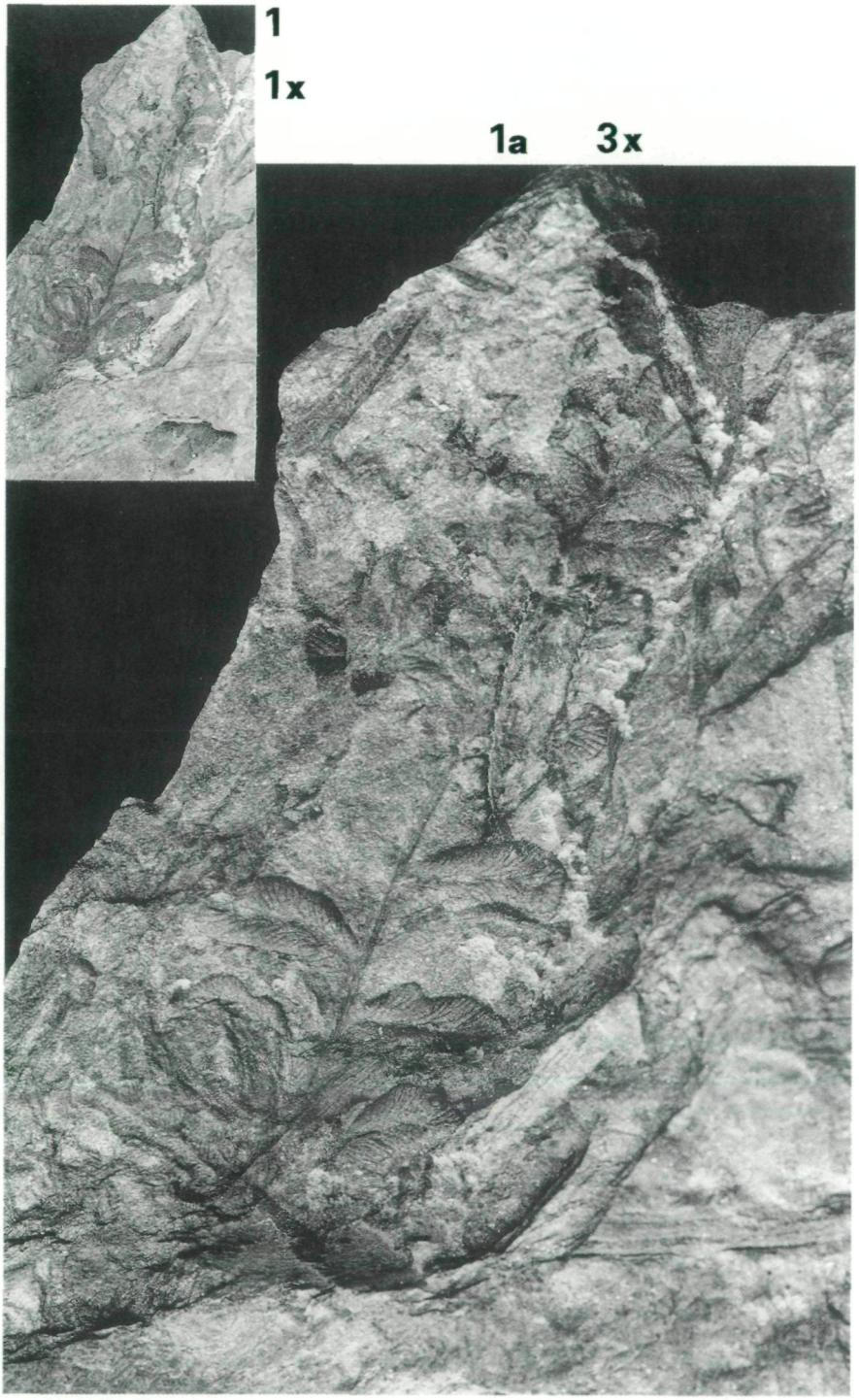
Tafel 5: Fig. 1: *Eusphenopteris hollandica* (Gothan & Jongmans ex Jongmans) Novik, Fundort Nöp 35 A, Vergr. 3x von Fig. 1, Taf. 4, siehe auch Textf. E, Fig. 3

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



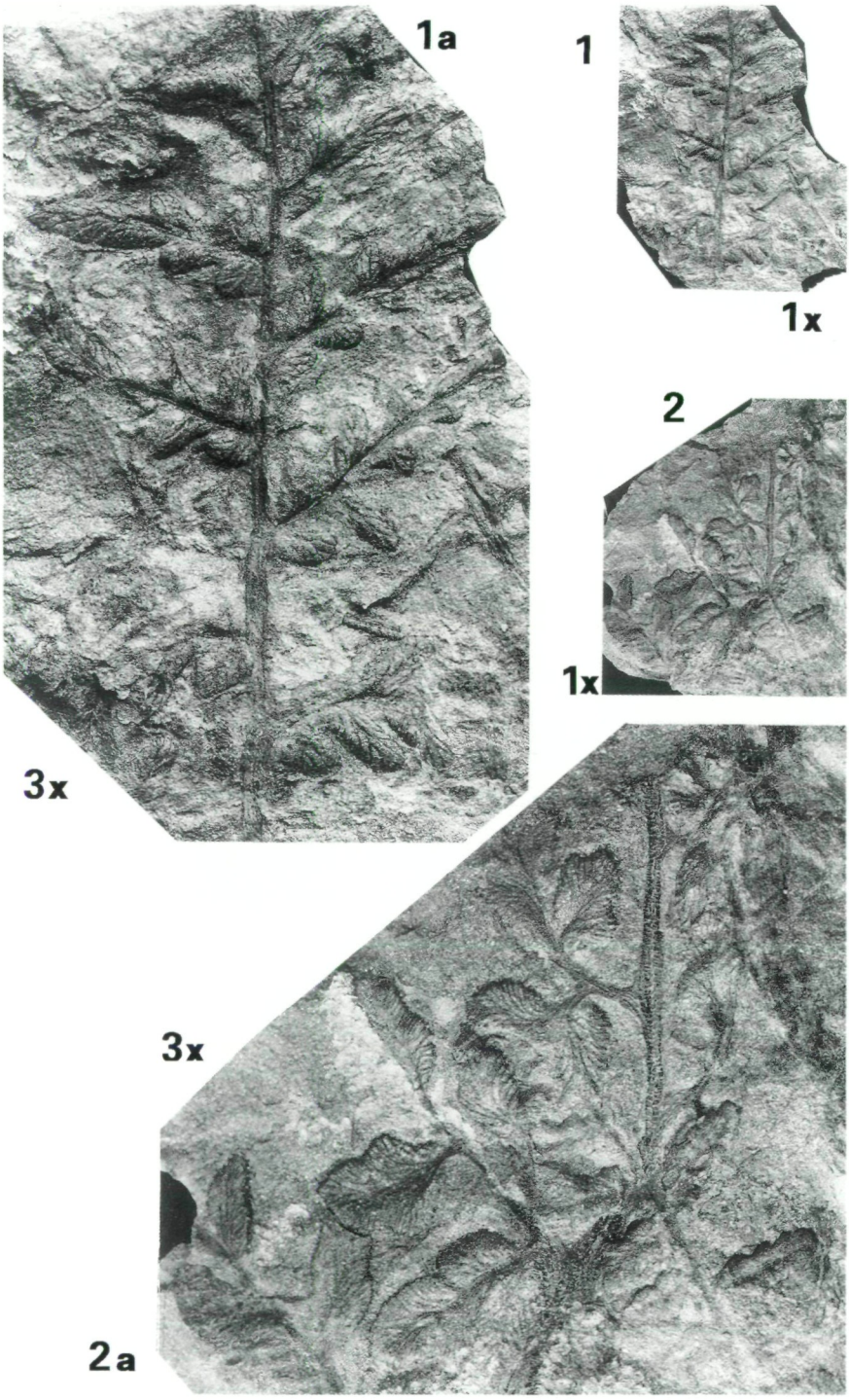
Tafel 6: Fig. 1: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller, Fundort Nöp 34 B, Vergr. 1x; Fig. 1a: Idem, Vergr. 3x: Fig. 2: *Alethopteris* species, Fundort 44 B, Vergr. 3x; Fig. 3: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller und *Calamites (Mesocalamites) cistiiformis* Stur, Fundort Nöp 9A; siehe auch Taf. 1, Fig. 2; Fig. 3a: Idem, Vergr. 3x, siehe ebenfalls Textf. C, Fig. 5; Fig. 4: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller; Fundort Nöp 19 A, Vergr. 1x;Fig. 4a: Idem, Vergr. 3x, siehe auch Textf. D, Fig. 1

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



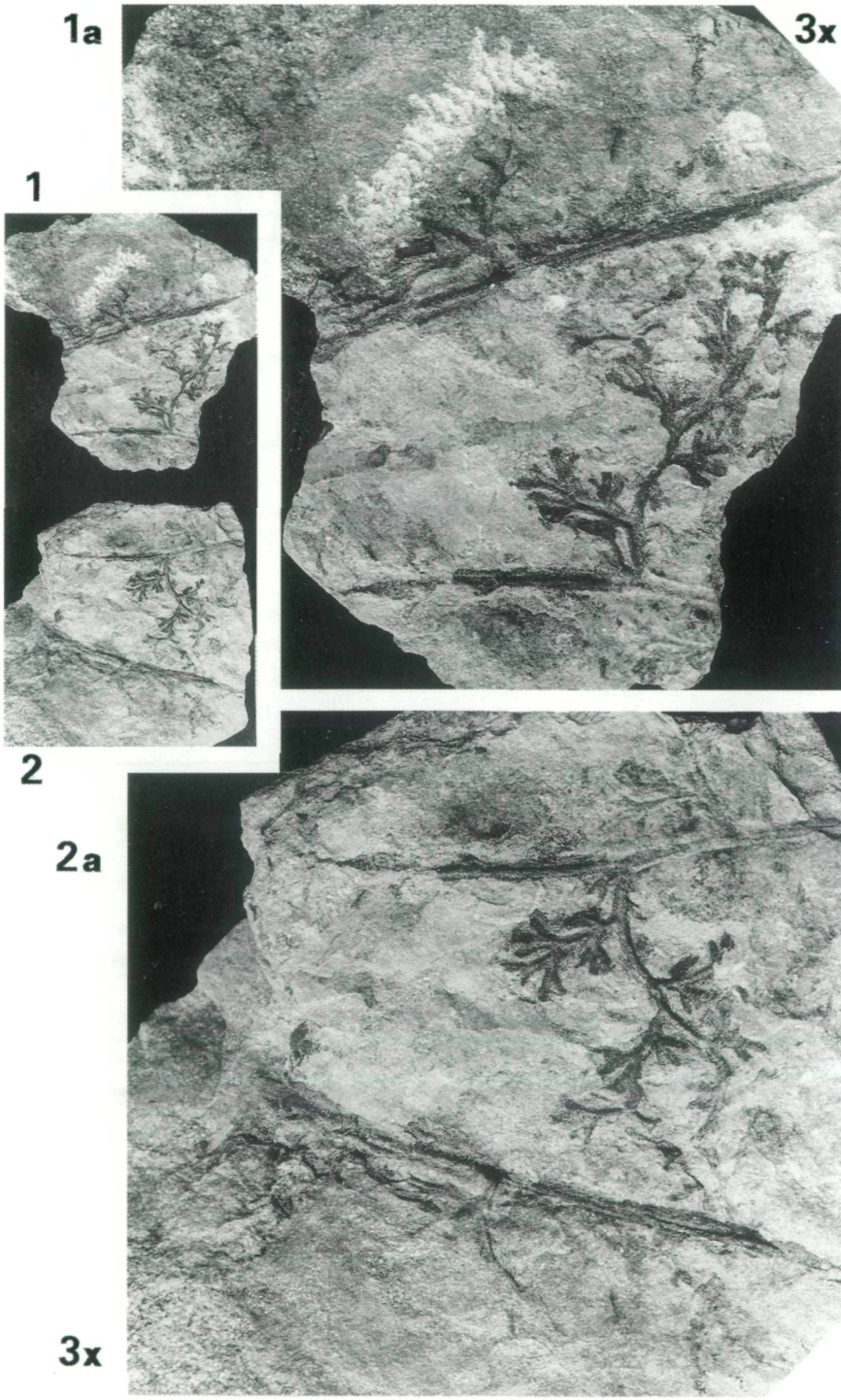
Tafel 7: Fig. 1: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller, Fundort Nöp 24, Vergr. 1x; Fig. 1a: Idem, Vergr. 3x, siehe auch Textf. B, Fig. 3

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



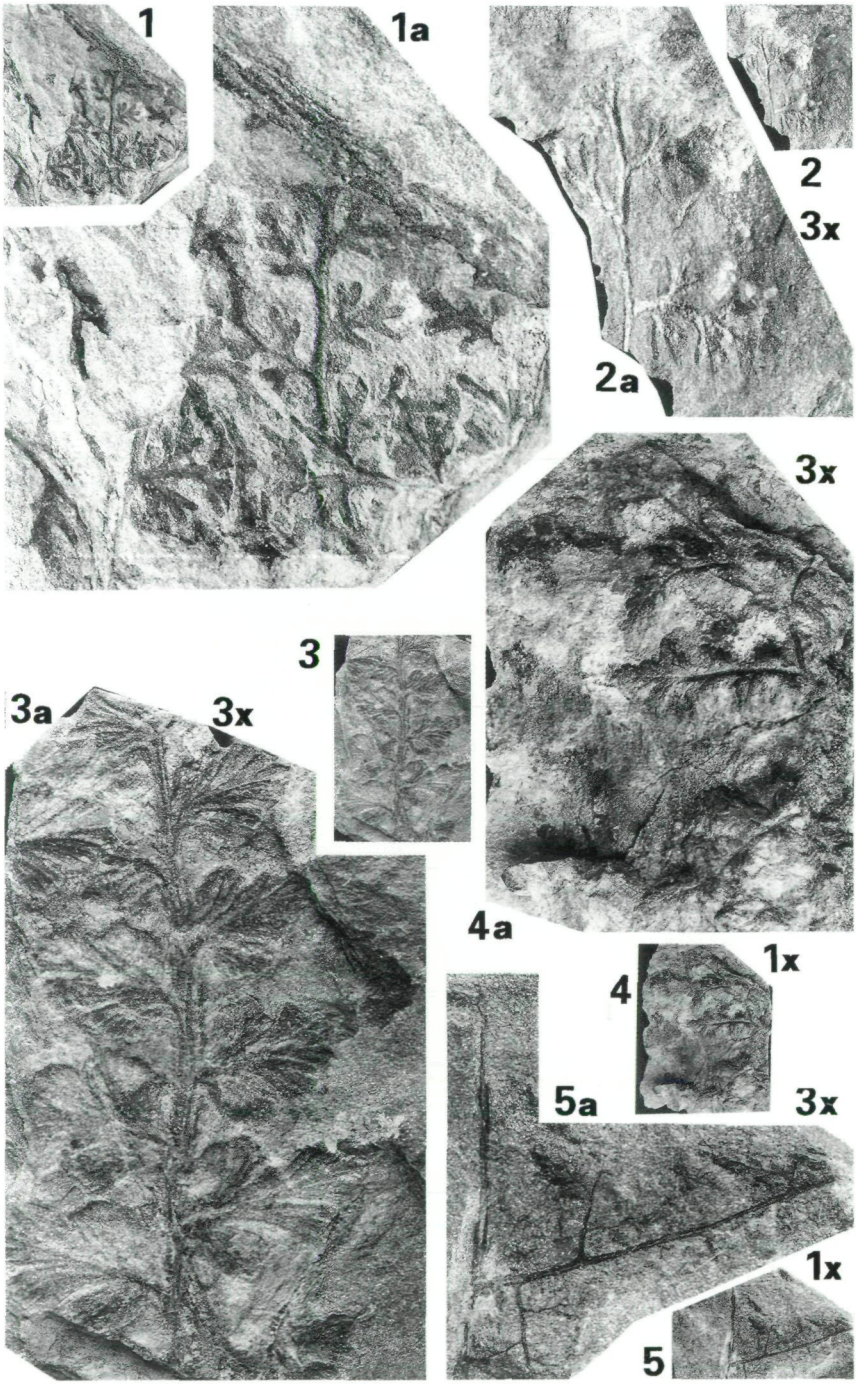
Tafel 8: Fig. 1: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller, Fundort Nöp 21 A, Vergr. 1x; Fig. 1a: Idem, Vergr. 3x, siehe auch Textf. A, Fig. 1; Fig. 2: *Neuropteris obliqua* (Brongniart) Zeiller, Fundort Nöp 52 A; Fig. 2a: Idem, Vergr. 3x

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



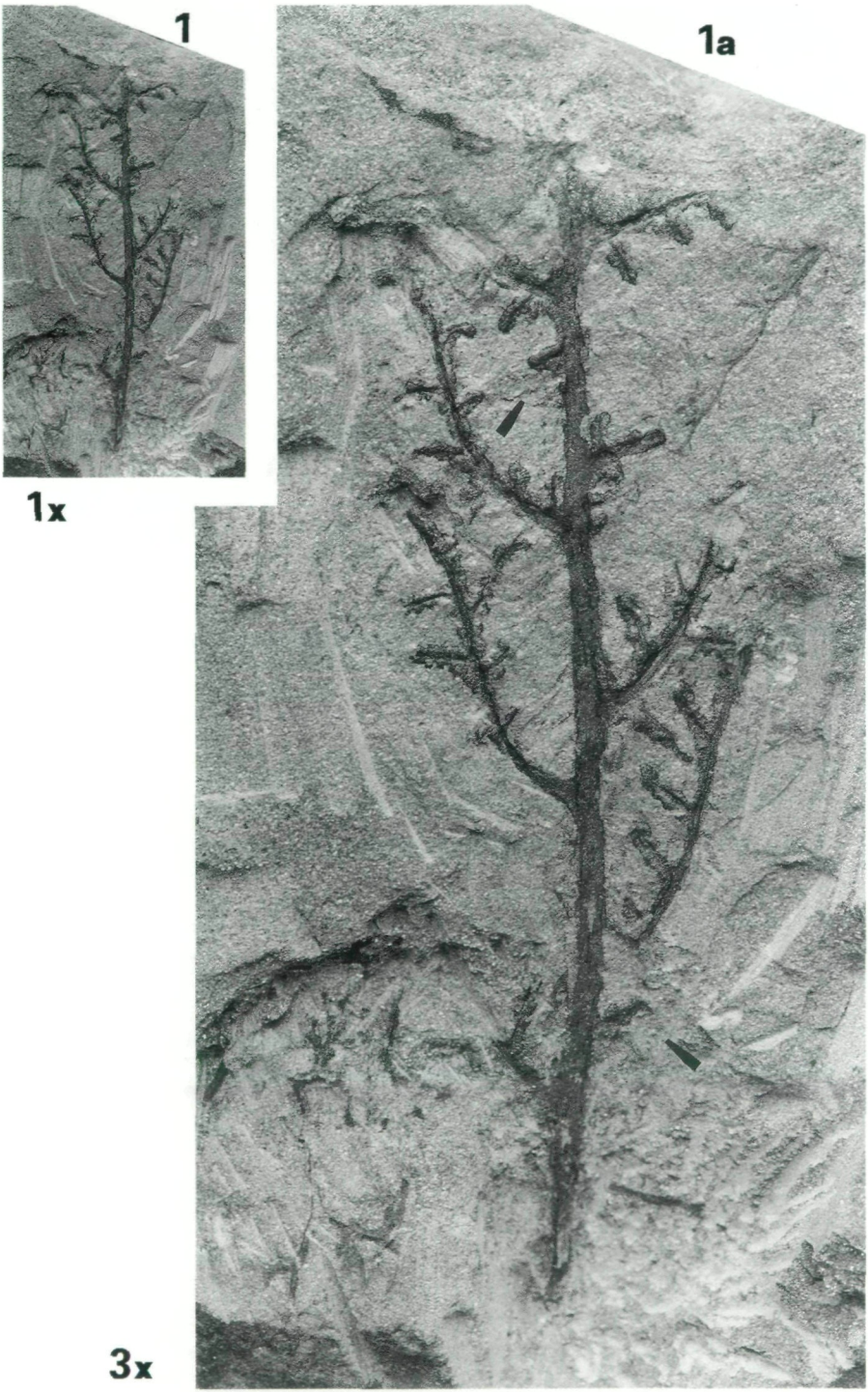
Tafel 9: Fig. 1: *Sphenopteris elegans* (Brongniart) Sternberg, Fundort Nöp 41 B, Vergr. 1x; Fig. 1a: Idem, Vergr. 3x; Fig. 2: *Sphenopteris elegans* (Brongniart) Sternberg, Gegendruck zu Fig.1, Fundort Nöp 41 A; Fig. 2a:Idem, Vergr. 3x

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



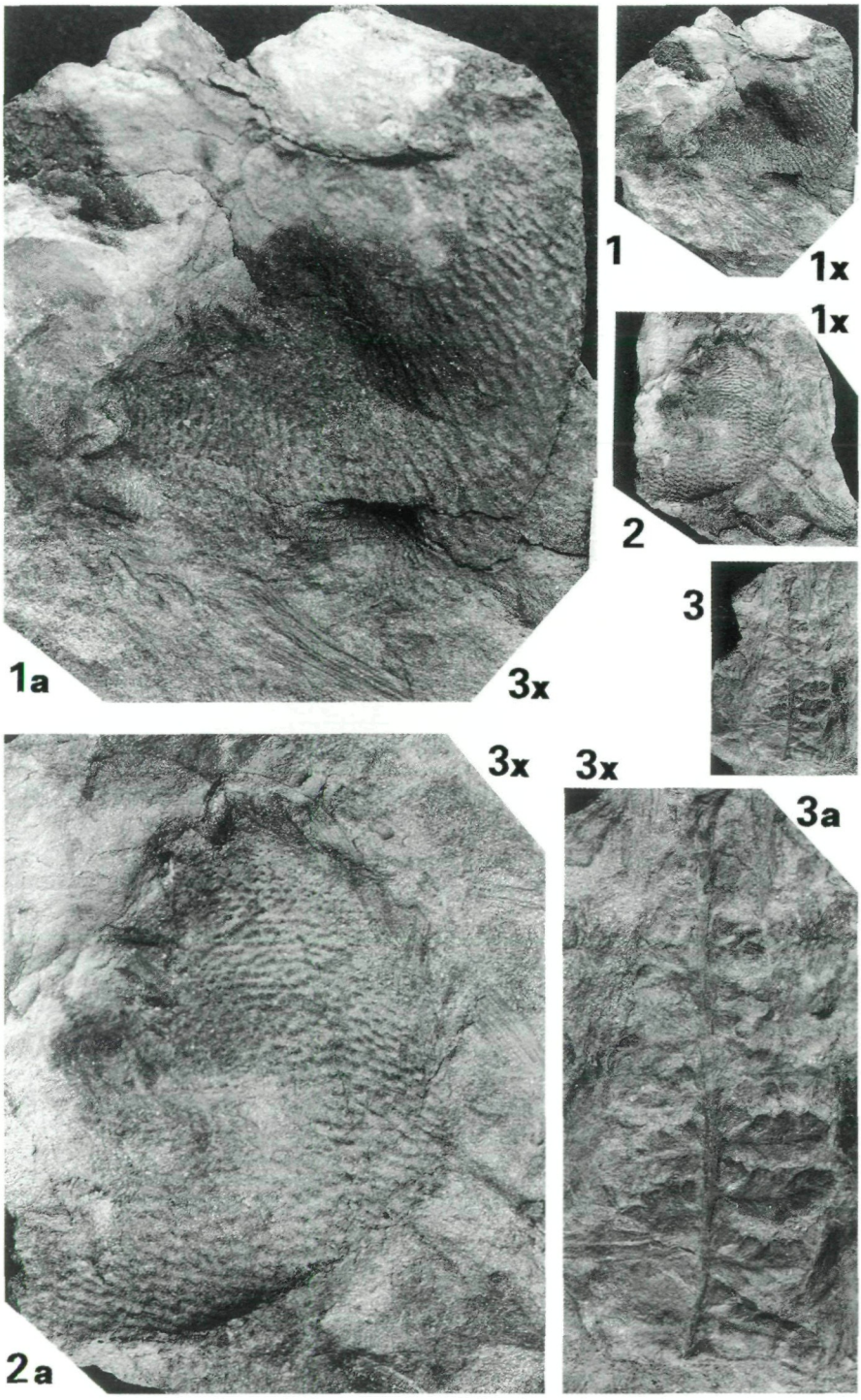
Tafel 10: Fig. 1: *Sphenopteris elegans* (Brongniart) Sternberg, Fundort Nop 6, Vergr. 1x; Fig. 1a: Idem, Verg. 3x, siehe auch Textf. D, Fig. 4; Fig. 2: *Sphenopteris elegans* (Brongniart) Sternberg, Fundort Nöp 40 B, Vergr. 1x; Fig. 2a: Idem, Vergr. 3x, siehe Textf. D, Fig. 3; Fig. 3: *Mariopteris* species, Fundort Nöp 28 A; Fig. 3a: Idem, Vergr. 3x, siehe auch Textf. D, Fig. 6; Fig. 4: *Renaultia gracilis* (Brongniart) Danzé, Fundort Nöp 32 A/C, Vergr. 1x; Fig. 4a: Idem, Vergr. 3x, siehe auch Textf. F, Fig. 2; Fig. 5: *Renaultia gracilis* (Brongniart) Danzé, Fundort Nöp 31, Vergr. 1x; Fig. 5a: Idem, Vergr. 3x

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



Tafel 11: Fig. 1: *Praepecopteridium parvifolium* Van Amerom & Kabon, Fundort He G 18 A (Hermsberg), Vergr. 1x. Ein zweites Exemplar vom locus typicus.; Fig. 1a: Idem, Vergr. 3x, siehe Textf. E, Fig. 1. Zwischenfiederchen an der Hauptachse bei Pfeile.

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



Tafel 12: Fig. 1: *Dolerotheca praecursa* sp. nov. (Holotypus), Fundort Nöp 12 B (auch Nöp 11 A/B), Vergr. 1x; Fig. 1a: Idem, Vergr. 3x; Fig. 2: *Dolerotheca praecursa* sp. nov. (Holotypus), Fundort Nöp 12 A, Gegendruck zu Fig. 1, Vergr. 1x; Fig. 3: *Pecopteris aspera* Brongniart, Fundort Nöp 13 A; Fig. 3a: Idem, Vergr. 3x

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

der verschiedenen Florenelemente beruhen, andererseits scheint das häufige Auftreten von *N. obliqua, R. gracilis* und *E. hollandica*, das Vorhandensein von *Pecopteris aspera*, wie das Fehlen von *Archeopteridium, Rhodea* und *Sphenocyclopteridium* auf eine wesentlich verschiedene Pflanzengemeinschaft hinzudeuten, die auf ein jüngeres, möglicherweise Alportium-Alter hinweist.

Danksagung:
Frau B. Huskes für das Anfertigen der Photos, Dr. K.-H. Josten für die Diskussion verschiedener Pflanzenfossilien.

Literatur

AMEROM, H.W.J. VAN (1975): Die Eusphenopteridischen Pteridophyllen aus der Sammlung des geologischen Bureaus in Heerlen, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Stratigrafie bezüglich des südlimburger Kohlenreviers.- Meded. Rijks Geol. Dienst, Serie C-III-1-No 7: 208 S., 48 Taf.

AMEROM, H.W.J.VAN, K.-H. JOSTEN & R. GAIPL (1997): An interesting association of fossil plants from the Lower Upper Carboniferons of North Rhine-Westphalia (Hastenrath, Germany).- Rev. Palaeobot. Palynol., 95: 285-304.

AMEROM, H.W.J. VAN & H. KABON (1999): Neue fossile Floren aus dem Nötscher Karbon (1. Teil).– Carinthia II, 189./109. Jahrg.: 637-673, Klagenfurt.

BAXTER, R.W. (1949): Some pteridosperm stems and fructifications with particular reference to the Medullosae.– Ann. Missouri Bot. Garden, 36: 287-322, 15 Taf.

BRONGNIART, A. (1822): Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles.- Mem. Museum Hist. Naturelle, 8, 1-91, Paris.

BROUSMICHE, C. (1983): Les fougères sphénoptéridiennes du Bassin houiller Sarro-Lorrain.- Soc. Géol. Nord, 10: Texte 479 S.; Atlas 100 Taf.

BUREAU, M.E. (1913-1914): Bassin de la Basse Loire, Description des flores fossiles.- Études Gites Minéraux de la France, Fasc. II, Atlas: 80 Pl.:Texte: 417 pp., Paris.

CRIDLAND, A.A., J.E. MORRIS & R.W. BAXTER (1963): The Pennsylvanian plants of Kansas and their stratigraphic significance.- Palaeontogrraphica, B, 112, 1-3: 58-92, Stuttgart.

DANZÉ, J. (1956): Les fougéres sphénoptéridiennes du bassin houiller du Nord de la France.- Études Géol. pour l'Atlas de Topographie Souterrain. I. Flore fossile, 2 Fasc.: Texte: 568 S.; Atlas: 86 Taf.

DANZÉ-CORSIN, P. (1953): Les *Mariopteris* du Nord des France.- Études Géol. Atlas Topographie souterraine, Serv. Géol. H.B.N.P.C, I: Flore fossile, Texte: 269 pp.; 78 Planches, Lille.

DIJKSTRA, S.J. & H.W.J. VAN AMEROM (1982): Fossilium Catalogus. II Plantae.- Pars 89 (44): 145-292, Amsterdam.

DIJKSTRA, S.J. & H.W.J. VAN AMEROM (1983): Fossilium Catalogus. II: Plantae.- Pars 90 (45): 293-460, Amsterdam.

DIJKSTRA, S.J. & H.W.J. VAN AMEROM (1996): Fossilium Catalogus. II: Plantae.- Pars 97 (2): 157-345, Amsterdam.

GILLESPIE, W.H. & J.A. CLENDENING (1966): West Virginia plant fossils, I. *Dolerotheca* and *Daubreeia*,- Proc. West Virginia Acad. Science, Geol. And Mining Section, 38: 159-168.

GOTHAN, W. (1929): Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Carbonreviere Deutschlands.- Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. der Brennsteine, I, 1: 48 pp., Berlin.

GOTHAN, W. (1941): Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Steinkohlenreviere Deutschlands. (4. Lieferung).- Abh. Reichsstelle für Bodenforschung, N. F., Heft 196:1-54, 25 Taf., Berlin.

HARTUNG, W. (1938): Flora und Altersstellung des Karbons von Hainichen-Ebersdorf im Borna bei Chemnitz.- Abh. Sächs. Geol. Landesamt, 18: 136 S., 19 Taf., Freiberg (Sachsen).

HAVLENA, V. (1961): Die flöznahe und flözfremde Flora des oberschlesischen Namurs A und B.- Palaeontographica 108, B: 22-38, 4 Taf., Stuttgart.

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

HAVLENA, V. (1969): Stratigraphie und flözbildende Rolle der Arten *Neuropteris antecedens, Neuropteris schlehani* (mit Verwandten) und *Neuropteris gigantea* im Namurien des Ostrau-Karviner Steinkohlenreviers.- Argumenta Palaeobotanica, 3: 43-56, Münster.

HAVLENA, V. (1971): Die zeitgleichen Floren des europäischen Oberkarbons und die mesophile Flora des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers.- Rev. Palaeobot. Palynol.; 12: 245-270.

JONGMANS, W.J., unter Mitwirkung von G. DÉLÉPINE, W. GOTHAN, P. PRUVOST, F.H. VAN RUMMELEN & N. DE VOOGD: (1925): Geologische en palaeontologische beschrijving van het Karboon der omgeving van Epen (Limb.).- Meded. No. 1 v.h. Geol. Bureau voor het Nederl. Mijngebied, 31 pp., Maastricht.

JONGMANS, W.J. (1928): Stratigraphie van het Karboon in het algemeen en van Limburg in het bijzonder. Algemeen overzicht over het Zuid-Limburgsche Karboon.- Jaarboek Mijnbouwk. Ver. Delft, 1926-1928, 525-590, Delft.

JONGMANS, W. & S.J. DIJKSTRA (1960): Fossilium Catalogus. II: Plantae. Pars 40 (13): 1039-1168, ´s-Gravenhage.

JONGMANS, W. & S.J. DIJKSTRA (1967): Fossilium Catalogus. II. Plantae.- Pars 67 (40): 3801-3902, ´s-Gravenhage.

JOSTEN, K.-H. (1983): Die fossilen Floren im Namur des Ruhrkarbons.- Fortschr. Geol. Rheinld. und Westf., Bd. 31: 327 S., 56 Taf., Krefeld.

KABON, H. (1997): Eine fossile Flora aus dem Nötscher Karbon.- Carinthia II, 187./107. Jahrg.: 479-487, Klagenfurt.

LAVEINE, J.P. (1967): Les Neutroptéridées du Nord de la France.- Études géol. Atlas topographie souterraine, Serv. Géol. H.B.N.P.C., I. Flore fossile, 5. Fasc., Texte: 344 pp.; 84 Planches, Lille.

LEGGEWIE, W. & W. SCHONEFELD (1957): Pterophyten und Pteridospermen der Sprockhöveler (= Magerkohlen-) Schichten (Namur C).- Palaeontographica, B, 101, 1-4: 1-29, 18 Taf., Stuttgart.

PURKYŇOVÁ, E. (1979): Die Unternamurflora des Beckens von Horní Slezsko (ČSSR).- Paläont. Abh. B, Paläobotanik, Band III, Heft 2: 129-268, Berlin.

RAMANUJAM, C.G.K., G.W. ROTHWELL & W.N. STEWART (1974): Probable attachment of the *Dolerotheca campanulum* to *Myeloxylon-Alethopteris* type frond.- Amer. J. Bot., 61 (10): 1057-1066.

RENIER, A. & F. STOCKMANS (1938): Flore et faune houillères de la Belgique.- Musée Roy. Hist. Nat. Belgique, 317 pp. Bruxelles.

ROTHWELL, G.W. & D.A. EGGERT (1986): A monograph of *Dolerotheca* Halle, and related complex permineralised medullosan pollen organs.- Transact. Roy. Soc. Edinburgh, Earth Sciences, 77: 47-79, Edinburgh.

SCHULTKA, S. (1995): Die Flora des Namur B in der ehemaligen Ziegeltongrube Voßacker bei Fröndenberg. Eine Übersicht.- Geol. Paläont. Westf., 35: 1-95, Münster.

STEPANEK, I. (1987): Die Flora des unteren Oberkarbons von Diersburg-Berghaupten bei Offenburg (Mittlerer Schwarzwald) III: Pteridophylle (Filicatae und Lyginopteridatae).- Jb. Geol. Landesamt Baden-Württemberg, 29: 169-208, Freiburg in Breisgau.

STIDD, B.M. (1990): Further Documentation on the structure of *Dolerotheca* and a critique of other theories.- Palaeontographica, B. 217: 1-3, 51-86, Stuttgart.

STOCKMANS, F. (1933): Les Neuroptéridées des Bassins houillers belges (Première partie).- Mem. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, 57: 61 pp., Bruxelles.

STOCKMANS, F. & Y. WILLIÈRE (1952-53): Végétaux namuriens de la Belgique.- Ass. Étude Paléont. Stratigraph. Houill., 13: Texte: 1-382, Atlas: 57 Taf., Bruxelles.

STOCKMANS, F. & Y. WILLIÈRE (1955); Végétaux namuriens de la Belgique. II: Assise de Chokier, Zone de Bioul.- Assoc. Étude Paléont. Strat. Houill., 23, 35 pp., Bruxelles.

VOOGD, N. DE (1929): Gliederung und Fossilführung des tieferen Oberkarbons in der Umgebung von Aachen und den angrenzenden Gebieten von Holland und Belgien.- Jaarverslag 1928, Geol. Bureau v. h. Nederl. Mijngebied: 11-72, Heerlen.

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. W. J. van Amerom,
Jos Habetsstr. 30,
NL – 6419 CD Heerlen,
Niederlande;

Dr. H. Kabon,
Treffnerstr. 5,
A – 9500 Villach, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 190_110

Autor(en)/Author(s): Kabon Herbert, Amerom Hendrik W.J. van

Artikel/Article: Neue fossile Floren aus dem Nötscher Karbon (2. Teil). 483-516