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

Carinthia II	166./86. Jahrgang	S. 93–101	Klagenfurt 1976

Das permische Alter der „Karbon"-Flora von Kötschach (Kärnten, Österreich)

Von H. W. J. van AMEROM, M. BOERSMA, G. NIEDERMAYR und E. SCHERIAU-NIEDERMAYR

(Mit 3 Abbildungen)

ZUSAMMENFASSUNG

Im Sommer 1975 wurden an der Basis einer bis ins Anis (Trias) reichende Schichtfolge neue, stratigraphisch wichtige Pflanzenfossilien gefunden. Von großer Bedeutung ist der Fund von *Callipteris conferta* (STERNBERG) BRONGNIART.

Die basalen Sedimente, die auf Grund früherer Pflanzenfunde in das Ober-Stefan sensu BOERSMA eingestuft wurden (cf. van AMEROM & BOERSMA 1974) müssen nach den nun vorliegenden Neufunden ins Unter-Rotliegend gestellt werden.

Die Autoren halten *Callipteris* als Leitfossil für das Perm für sehr wertvoll. Für das Unter-Rotliegend von Kötschach wird eine fluviatil beeinflußte Sedimentation in einer intramontanen Senke angenommen.

SUMMARY

During the summer of 1975 new plant remains of stratigraphic significance were found at the base of a series of sediments, reaching into the Anisian (Trias). Of great importance was the discovery of *Callipteris conferta* (STERNBERG) BRONGNIART.

Based on previous findings of fossil plants, the basal sediments were interpreted as Upper Stephanian (sensu BOERSMA, cf. van AMEROM & BOERSMA 1974). However, according to plant remains recently found, the sediments must be dated as Lower Rotliegend.

The authors regard *Callipteris* as a valuable guide fossil for the Permian.

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

For the Lower Rotliegend near Kötschach (Austria) a fluviatile influenced sedimentation within an intramontanous axial depression is inferred.

Auf Grund von neuen Pflanzenfunden wird die stratigraphische Einstufung der tiefsten Anteile der postvariszischen Transgressions-Serie im Raum von Kötschach in diesem Bericht neu zur Diskussion gestellt. Diese Untersuchungen sind Teil eines vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung finanzierten Forschungsprojektes zur Frage der Geologie und Sedimentpetrologie der postvariszischen Transgressions-Serie im Drauzug (Projekt 1662). Die Aufsammlungen der früheren Jahre machten zunächst eine Einstufung dieser Pflanzenreste ins Oberkarbon, und zwar als Unteres Stefan B (oder Ober-Stefan, im Sinne von BOERSMA, wahrscheinlich) (cf. van AMEROM & BOERSMA 1974, BOERSMA 1976).

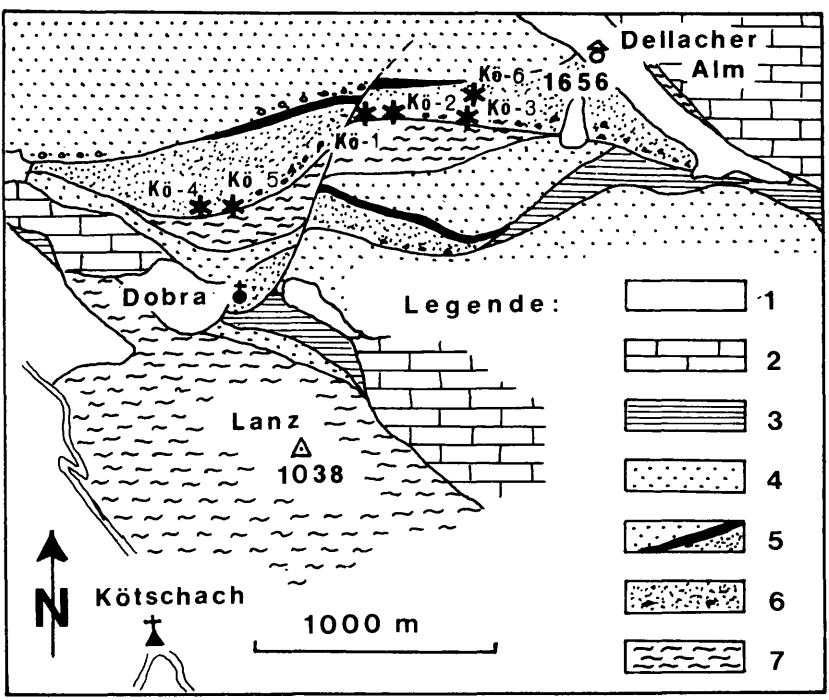


Abb. 1: Geologische Skizze des Bereiches Kötschach–Dobra–Dellacher Alm. Die bisher bekannten Pflanzenfundpunkte sind mit Sternchen markiert (Kö-1 bis Kö-6). 1 – Schutt, 2 – postskythische Karbonatfolge, 3 – Werfener Schichten, 4 – „Permoskythsandstein", 5 – Quarzporphyr, 6 – Unter-Rotliegend, 7 – Kristallin im allgemeinen.

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

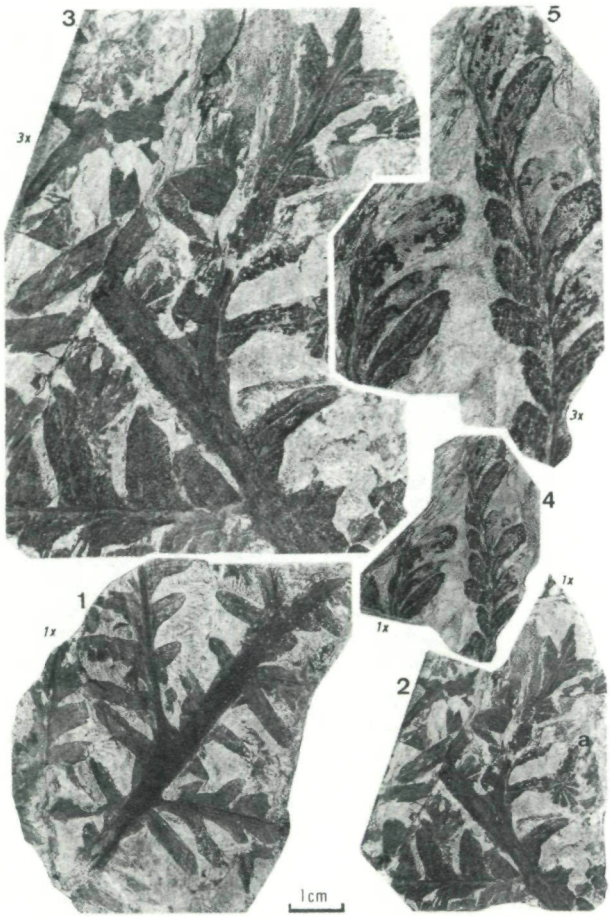


Abb. 2: *Callipteris conferta* (STERNBERG) BRONGNIART
Herkunft, Fundort Kötschach: Kö-2, siehe Abb. 1.

Fig. 1, 2: Stück und Gegenstück des wichtigsten Exemplars.
Die Zwischenfiedern an der Hauptachse sind sehr schön erhalten.
a) *Annularia sphenophylloides* (ZENK.) GUTB.

Fig. 3: Vergrößerung der Fig. 2, 3x,
Aderung schwach angedeutet.

Fig. 4: Fragment von zwei Seitenfiedern.

Fig. 5: Vergrößerung der Fig. 4, 3x,
Aderung schwach angedeutet.

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

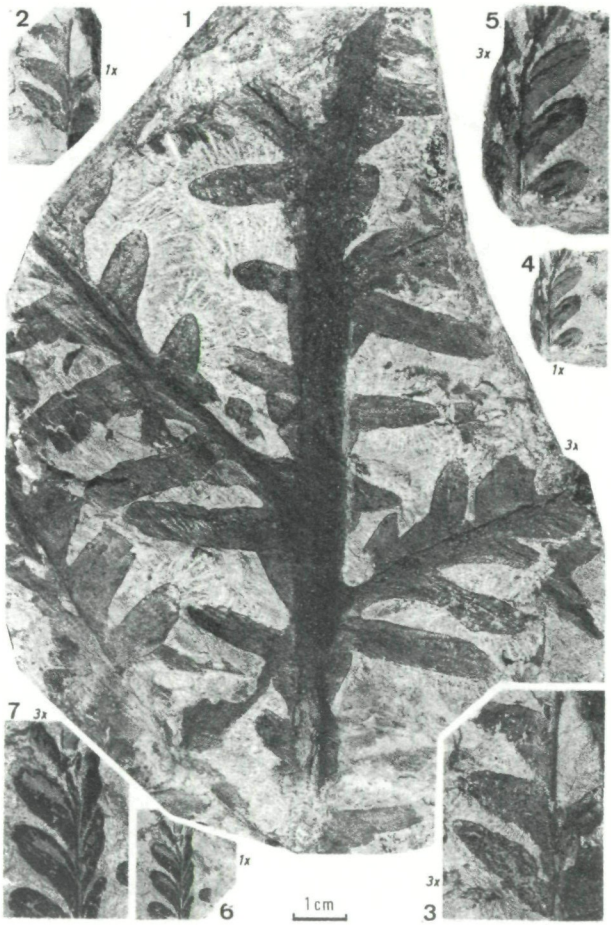


Abb. 3: *Callipteris conferta* (STERNBERG) BRONGNIART
Herkunft, Fundort Kötschach: Kö-2, siehe Abb. 1.

Fig. 1: Vergrößerung der Fig. 1, Abb. 2, 3x,
Aderung schwach angedeutet.
Deutliche und schön erhaltene Zwischenfiedern.

Fig. 2, 4, 6: Fragmente einiger Seitenfiedern. Nat. Gr.

Fig. 3, 5, 7: Vergrößerung der Fig. 2, 4, 6, 3x.

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

Im vergangenen Jahr konnten aber an einigen Stellen, insbesondere an der zunächst nicht so ergiebig erscheinenden Fundstelle Kö-2, erfreulicherweise neue Pflanzenfunde getätigt werden.

Bei der Aufsammlung im Sommer 1975 wurden nachfolgende ergänzende Gattungen und Arten in den Aufschlüssen zwischen Dobra und Lanz bei Kötschach gefunden:

Callipteris conferta (STERNBERG) BRONGNIART (Abb. 2 und 3)
Ernestiodendron sp.
Taeniopteris cf. *jejunata* GRAND'EURY
Sphenophyllum angustifolium (GERMAR) GOEPPERT

Sphenophyllum angustifolium und *Taeniopteris jejunata* treten zum ersten Male im Stefan auf. *Taeniopteris* wird sehr selten aus dem älteren Stefan erwähnt, die Hauptverbreitung jedoch erfolgte im jüngeren Teil des Stefans und im Unter-Perm. Dasselbe trifft auch auf *Sphenophyllum angustifolium* zu.

Das Erstauftreten der Gattung *Ernestiodendron* wurde von REMY et al. (1965) als eines der charakteristischen Indizien für den Beginn des Perm genannt. *Ernestiodendron* wird jedoch, obwohl selten, aus Sedimenten, die als stefanisch bezeichnet werden, erwähnt (cf. HOLUB, in: FALKE, ed., 1972, S. 163; DOUBINGER 1956, S. 18, 73; HOLUB 1973, ed., S. 130). Es sei bemerkt, daß Vertreter der Gattung *Lebachia* – ohne Kutikularanalyse oft schwierig von *Ernestiodendron* zu unterscheiden – schon viel früher vorkommen, sogar schon im Westfal (cf. SCOTT 1974).

Das Vorkommen der drei genannten Arten steht nicht in Widerspruch zu der früheren, vorläufigen Datierung der Sedimente als stefanisch. Dagegen wird *Callipteris conferta* allgemein als Leitfossil für das Perm anerkannt (cf. FALKE 1964, S. 383; REMY et al., 1966; CHALONER & MEYEN 1973). Zwar gab es in älterer Zeit einige Paläobotaniker, wie z. B. NĚMEJC (1937), die Sedimente trotz der Anwesenheit von *Callipteris conferta* als karbonisch bezeichneten. Diese Auffassung fand jedoch kaum Anklang.

In letzter Zeit gibt es wieder eine Tendenz zur Infragestellung des Wertes von *Callipteris conferta* als Leitfossil für das Perm. Hierbei werden drei Meinungen vertreten:

a) Ein Sediment kann ein permisches Alter haben, obwohl *Callipteris* abwesend ist.
Im Saargebiet wird z. B. *Illinites unicus* KOSANKE – das angebliche Pollenkorn von *Callipteris conferta* – schon in den Oberen Breitenbacher Schichten gefunden, obwohl das Erstauftreten von *Callipteris* erst in den darüber befindlichen Remigiusberger Schichten festgestellt worden ist (cf. HELBY 1966, REIMANN 1975).

b) Ein Sediment kann ein karbonisches Alter haben, obwohl *Callipteris* anwesend ist.
Man könnte aus dem Vorangehenden schließen, daß damit *Callipteris* seinen Wert als Leitfossil für das Perm verloren habe. In diesem Fall wäre es, solange sich keine bessere Alternative findet, unmöglich, die Grenze Karbon–Perm festzulegen, es sei denn, man könnte Argumente hinzufügen, wie z. B. (1) die Quantität der Arten oder (2) einen Unterschied zwischen autochthon und allochthon abgelagerten *Callipteris*-Überresten.

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

c) *Callipteris conferta* ist nicht geeignet als Leitfossil wegen ihrer Faziesgebundenheit. Ein Fund von *Callipteris conferta* habe also viel mehr einen paläökologischen als stratigraphischen Wert. Dagegen unterstreicht HAUBOLD (1975) den Wert von *Callipteris conferta* als faziesunabhängiges Leitfossil. Siehe auch REMY & KAMPE (1961) und REMY et al. (1965).

ad b1) Wir neigen dazu, keinen allzu großen Wert auf das Argument der Quantität zu legen. Quantitative Arbeitsmethoden mögen ihren Wert haben in Disziplinen, die mit statistisch signifikanten Mengen arbeiten – z. B. in der Pollenanalyse –, Makropaläobotaniker sind in der Praxis meistens auf eine relativ kleine Anzahl von Pflanzenresten angewiesen. Dadurch wird eine Beurteilung des quantitativen Wertes sehr schwierig. REMY & HAVLENA (1962) sagen dazu: „. . . Dagegen ist die Verwendung des Autunien im Sinne einiger Autoren, die das Autunien erst mit dem häufigen Auftreten von Callipteriden beginnen lassen, abzulehnen . . . da der Begriff häufig individuell verschieden ausgelegt wird und die ‚Häufigkeit' außerdem vom Untersuchungsstand der einzelnen Vorkommen abhängt."

ad b2) SCHEGOLEV (1975) legt die Grenze zum Perm im Donezbekken dort, wo die ersten „autochthonen" Reste von u. a. *Callipteris (C. naumannii, C. zbysovensis), Odontopteris lingulata, Sphenopteris* aff. *germanica* zwischen den Kalksteinen P 5 und P 6 auftreten. Unter autochthon versteht er, wenn die Pflanzen nicht mehr in fluviatilen Ablagerungen gefunden werden. Erst dann wird nach ihm die Pflanze für stratigraphische Zwecke brauchbar. Das heißt also, daß das erste Auftreten für ihn nicht wichtig ist. Im Gegensatz zu dieser Auffassung stehen die Arbeitsmethoden der Mehrzahl der Paläobotaniker und Palynologen. REMY & HAVLENA (1962) zeigen am Beispiel der flözführenden Vorkommen von Rosice-Oslavany eine Gliederung, die sich auf das allochthone Vorkommen von *Callipteris*-Fragmenten im Zwischenmittel des jüngsten Flözes stützt, an dessen Basis also der Beginn des Autunien gelegt wird.

Die Erkenntnis, daß die Karbonflora sich, wie HAVLENA (1970) dargestellt hat, aus einer Vegetation des Beckens selbst (mesophile und hygrophile Floren) und einer Vegetation der Denudationsregion des Beckens zusammensetzen läßt, führt zu der Annahme, daß die flözferne Flora bei einer Austrocknung des Beckens oder einer Klimaänderung sich immer mehr dem Beckeninneren nähert. Die Florentypen sind aber synchron.

Das (massenhafte) Auftreten in autochthonen Ablagerungen spricht nach SCHEGOLEV (1975) für eine Klimaänderung. Dies braucht aber nicht immer der Fall zu sein. So ist nach FALKE (1953, S. 93) die Sedimentation im Saar-Nahe-Gebiet „mehr tektonisch als klimatisch bedingt". Eine Austrocknung eines Beckens kann ganz gut bei einem tektonischen Umbau eines paralischen zum intramontanen oder limnischen Becken – sogar sehr rasch – zustande kommen (HAVLENA 1970). Geht man vom SCHEGOLEV'schen Prinzip aus, so vernachlässigt man die Tatsache der

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

Gleichzeitigkeit der Hinterlandflora mit der Beckenflora und nimmt eher eine Tektogenese als einen bestimmten Zeitpunkt in der Florenentwicklung, in unserem Fall an der Grenze zwischen Stefan und Rotliegend, an. Leitfossilien sind für eine bestimmte Zeit typisch und können, wenn umgelagert und über weite Strecken transportiert und daher in „alluvialen oder proluvialen" Ablagerungen auftretend, bestenfalls älter als das umgebende Gestein, aber auf keinen Fall jünger als dieses sein.

Wir vertreten die Meinung, daß es bis jetzt kein besseres Leitfossil für das Perm gibt als *Callipteris conferta* und stimmen mit REMY et al. (1966) überein, daß das Erstauftreten dieser Pflanze das Perm indiziert, unabhängig von autochthonen oder allochthonen Ablagerungsbedingungen oder der Anzahl der Funde. Deshalb wird die untersuchte Flora in das Unter-Perm gestellt.

In Kötschach findet man fast unmittelbar über der Fundstelle der Callipteriden rotgefärbte Sand- und Siltsteine, die hier allerdings auch im Liegenden der pflanzenführenden Lagen auftreten. Auch in den roten Tonschiefern der Christophberg-Folge kann man Pflanzenreste finden (RIEHL-HERWIRSCH 1965). Eine immer mehr in den Vordergrund tretende Rotfärbung der Sedimente nach oben hin gilt für eine zunehmende Trockenheit und Erwärmung des Klimas. ANDREAS et al. (1975) erwähnen aber, daß Rotfärbung bei Verwitterung in saurer oxydierender Umgebung hohes Wasserangebot (etwa 1000 mm im Jahr und Jahresmitteltemperaturen von 16° C) voraussetzt. Für eine reichlich aquatisch beeinflußte Ablagerung der Unterrotliegendsedimente um Kötschach sprechen auch die immer wieder häufig auftretenden Wurmspuren (vermutlich *Scoyenia gracilis* WHITE).

Das Klima im Permokarbon war einheitlicher und wärmer als heute (HAVLENA 1970) und nachweisbar feuchter, als von vielen Autoren (GOTHAN & GIMM 1930) gedacht wurde. Es ist wohl sicher, wie HAUBOLD (1973) dargestellt hat, daß die Lebewelt des Tambacher Sandsteins im Ober-Rotliegenden des Thüringer Waldes, entgegen bisherigen Annahmen, „bei wechselndem, aber überwiegend reichem Wasserangebot, auf ein warmhumides bis semihumides Klima" hinweist. Er behauptet weiter: „Arides, wüstenhaftes Klima zur Zeit des Saxons erscheint generell nur durch die besonderen paläogeographischen Verhältnisse am Ende der variszischen Orogenese und die daran geknüpfte Sedimentation dieses Zeitabschnitts vorgetäuscht."

Bezüglich des Milieus der Flora von Kötschach ist zu sagen, daß man es hier mit einem Bewuchs in einer mehr oder weniger schmalen Talsenke, vielleicht auch am Rande eines kleineren Beckens, zu tun hat. Hin und wieder auftretende Wurzelbodenreste (vor allem Kö-1 und Kö-4) sprechen jedenfalls für eine weitgehende Autochthonie dieser Flora. Für das ergiebige Vorkommen von Dobra (Kö-4) sind dünne Toneisensteinlagen typisch. Mit einer kurzzeitigen und auch nur bereichsweise wirksamen Torfmoorentwicklung ist damit – analog karbonischen und permischen

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

Kohlenrevieren – in unserem Sedimentationsraum zu rechnen. Fraglich ist derzeit noch, ob es sich dabei um marine oder um lakustrische Bildungen handelt. Verschiedene Anzeichen, u. a. auch die bisherigen geochemischen Daten, sprechen eher für letzteres. Man könnte sich eine Talsenke vorstellen, die von einem mäandrierenden, transportaktiven Gerinne durchflossen wird. Die verschiedenen Pflanzenfundpunkte liegen jedenfalls in der selben tektonischen Einheit (Abb. 1), sind im Streichen angeordnet, und die Nebengesteine sind überwiegend (allerdings nicht ausschließlich) feinkörnige Sand- und Siltsteine (NIEDERMAYR 1974). Bereits in der südlich anschließenden Schuppe liegen im offenbar gleichen Niveau größtenteils Grobklastika mit Schrägschichtungsgefügen vor. Wir können somit in diesem Gebiet gut zwischen Überflutungsbereich einerseits und Flußbettsedimentation bzw. hangwärts gelegenen Schuttfächern andererseits unterscheiden.

Für die Unterstützung dieses Projektes möchten wir dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, dem früheren Direktor Dr. A. A. THIADENS des „Rijks Geologische Dienst" und Herrn Prof. Dr. F. P. JONKER, Direktor des „Laboratorium voor Palaeobotanie en Palynologie, Rijks Universiteit Utrecht", recht herzlich danken. Herrn H. A. ELSENDOORN danken wir für die Anfertigung der Photographien. Unser Dank gilt auch der Weggemeinschaft Nachbarschaft Kötschach-Heimberg und im besonderen ihrem Obmann, Herrn F. PRUNSTER, für die Befahrungserlaubnis der Güterwege.

LITERATUR

AMEROM, H. W. J. van, & BOERSMA, M. (1974): Vorläufige Untersuchungsergebnisse an älteren und neu aufgesammelten jungpaläozoischen Pflanzenfunden der Ostalpen (Österreich). – Carinthia II, *164./84.*9–15.

ANDREAS, D., HAUBOLD, H., & KATZUNG, G. (1975): Zur Grenze Stefan/Autun (Karbon/Perm). – Z. geol. Wiss., Berlin, *3, 6*:699–716.

BOERSMA, M. (1976): Reflections on the Cantabrian stage. – Carboniferous Stratigraphy Symposium 1973 in der Tschechoslowakei (manchmal als „BOERSMA 1975, in Druck", zitiert).

CHALONER, W. G., & MEYEN, S. V. (1973): Carboniferous and Permian floras of the northern continents. – In: Atlas of Palaeobiogeography, Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam, 169–186.

DOUBINGER, J. (1956): Contribution à l'étude des flores autuno-stéphaniennes. – Mém. Soc. géol. France, N. S., *35*:1–2, Mém. no. *75*:1–180.

FALKE, H. (1953): Neue Erkenntnisse über das pfälzische Rotliegende. – Geol. Rdsch., *42, 1*:92–93, Stuttgart.

– (1964): Mitteilungen über die Gliederung des Autunien und die Grenze Autunien/Stefanien im Saar-Nahe-Becken. – C. R. 5e Congr. Int. Strat. Géol. Carb., *1*:383–388.

GOTHAN, W., & GIMM, O. (1930): Neuere Beobachtungen und Betrachtungen über die Flora des Rotliegenden von Thüringen. – Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennsteine, *2, 1*:39–74, Berlin.

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

HAVLENA, V. (1970): Einige Bemerkungen zur Phytogeographie und Geobotanik des Karbons und Perms. – C. R. 6e Congr. Int. Strat. Géol. Carb., *3*:901–912.

HAUBOLD, H. (1973): Lebewelt und Ökologie des Tamberger Sandsteins (Unteres Perm, Saxon) im Rotliegenden des Thüringer Waldes. – Z. geol. Wiss., *1, 3*:247–268, Berlin.

HELBY, R. (1966): Sporologische Untersuchungen an der Karbon-Perm-Grenze im Pfälzer Bergland. – Fortschritte Geol. Rheinl.-Westf., *13, 1*:645–704.

HOLUB, V. ed. (1973): Carboniferous and Permian of the Bohemian Massif. Excursion Guide S.C.C.S. Field Meeting in Czechoslovakia. Geol. Survey Prague, 155 S.

– (1972): Permian of the Bohemian Massif. – In: FALKE, H. ed.: Rotliegend, essays on European Lower Permian. Brill. Int. Sed. Petrogr. Series *15*, Leiden: 43–113.

NĚMEJC, F. (1937): The sequence of the floras in the limnic coal districts of Bohemia and the limits between the Westphalian, Stephanian and Permian. – C. R. 2e Congr. Strat. Carb., *1935*:683–699.

NIEDERMAYR, G. (1974): Gedanken zur lithofaziellen Gliederung der postvariszischen Transgressions-Serie der westlichen Gailtaler Alpen, Österreich. – Mitt. Geol. Ges. Wien, *66./67.*, 1973–1974, 105–126.

REIMANN, K.-H. (1975): Palynologisch-stratigraphische Untersuchungen an der Wende Karbon/Perm in der Saar-Nahe-Senke. C. R. 7e Congr. Int. Strat. Géol. Carb. *IV*:161–168, Krefeld 1971.

REMY, W. (1966), unter Mitarbeit von: J. DOUBINGER, V. HAVLENA, A. KAMPE, R. REMY, A. VANDENBERGHE & P. VETTER: Versuch der Parallelisierung jungpaläozischer Ablagerungen im Euramerisch-Cathayisischen Raume mit Hilfe weitverbreiteter stratigraphischer Leit- und Charakterarten aus dem Pflanzenreich. Arg. Paläobotanica *I*:41–54, Lehre.

REMY, W., & HAVLENA, V. (1962): Zur floristischen Abgrenzung von Devon, Karbon und Perm im terrestrisch-limnisch entwickelten Raum des euramerischen Florenbereichs in Europa. – Fortsch. Geol. Rheinl. u. Westf., *3, 2*:735–752, Krefeld.

REMY, W., & KAMPE, A. (1961): Ausbildung und Abgrenzung des Autunien in der Halleschen Mulde. – Monatsb. D. Ak. Wiss., Berlin, *3, 7–8*:394–408.

RIEHL-HERWIRSCH, G. (1965): Die postvariszische Transgressionsserie im Bergland östlich vom Magdalensberg. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. *14–15*:229–266.

SCHEGOLEV, A. K. (1975): Die Entwicklung der Pflanzenbedeckung im Süden des Europäischen Teils der UdSSR, vom Ende des Mittelkarbons bis zum Perm. Umfang und Gliederung des oberen Karbons (Stefan). – C. R. 7e Congr. Int. Strat. Géol. Carb. *IV*:275–280, Krefeld 1971.

SCOTT, A. (1974): The earliest conifer. Nature, *251, 5477*:707–708.

Anschriften der Verfasser: Dr. Hendrik W. J. van AMEROM, Rijks Geologische Dienst, Geologisch Bureau, Akerstr. 86–88, Heerlen, Niederlande; Dr. Miente BOERSMA, Laboratorium voor Palaeobotanie en Palynologie van de Rijksuniversiteit te Utrecht, Heidelberglaan 2, De Uithof, Utrecht, Niederlande; Dr. Gerhard NIEDERMAYR, Naturhistorisches Museum, Mineralogisch-Petrographische Abteilung, Burgring 7, A-1014 Wien, Österreich; Dr. Elisabeth SCHERIAU-NIEDERMAYR, Thimiggasse 15/1, A-1180 Wien, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: 166_86

Autor(en)/Author(s): Niedermayr Gerhard, Amerom Hendrik W.J. van, Boersma Miente, Scheriau-Niedermayr Elisabeth

Artikel/Article: Das permische Alter der "Karbon"-Flora von Kötschach (Kärnten, Österreich). (Mit 3 Abbildungen) 93-101