

# Der Erstnachweis von Namur A in der Umgebung von Prettin. Ein Beitrag zur Tiefenkartierung von Sachsen-Anhalt

STEPHAN SCHULTKA<sup>1</sup>, ARIBERT KAMPE<sup>1</sup>, BODO-CARLO EHLING<sup>2</sup> & EBERHARD KAHLERT<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dr. Stephan Schultka; Dr. Aribert Kampe; Eberhard Kahlert, Stiftung Museum für Naturkunde, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung an der Humboldt-Universität zu Berlin, Invalidenstraße 43, D-10115 Berlin

<sup>2</sup> Dr. Bodo-Carlo Ehling, Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Köthener Str. 38, D-06118 Halle

**Schlüsselwörter:** Lithologie, Paläobotanik, Namur A, Tiefenkartierung, Prettin, Sachsen-Anhalt

**Keywords:** Lithology, Palaeobotany, Namurian A, Prettin, Sachsen-Anhalt

## Zusammenfassung

Die lithologische und paläontologische (paläobotanische) Bewertung von Bohrkernen einschließlich deren geophysikalischen Messergebnissen im Gebiet von Prettin bei Torgau ergab eine stratigraphische Einstufung in das Namur AE<sub>2</sub> (Arnsbergium). Dieses Namur-Alter widerspricht den bisherigen strukturellen Vorstellungen eines Unterrotliegend-Grabens, die damit nicht aufrecht zu erhalten sind.

In diesem Raum erstmals nachgewiesene Konglomerate an der Basis des Namurs führen Gerölle, die vermutlich von einem im Liegenden erbohrten Ignimbrit stammen.

## Abstract

Lithological and palaeobotanical assessments – including also geophysical measurements – from boreholes in the vicinity of Prettin near Torgau (Sachsen-Anhalt, Germany) indicate a Lower Carboniferous i.e. Namurian AE<sub>2</sub> (Arnsbergium) age. This Namurian age contradicts previous concepts involving the tectonic structure of a rift of Asselian age hypothesized in former publications.

Conglomerates from the basis of the Namurian discovered here for the first time have pebbles probably originate from the underlying ignimbrite. This offers important hints about the age of ignimbrites developed in the core.

## Einleitung

Mit den 2005 und 2006 von der deutschen stratigraphischen Kommission vorgelegten zwei Karbon-Bänden zur Stratigraphie von Deutschland sollte ein möglichst aktueller Stand der stratigraphischen Kenntnisse für die

verschiedenen Sedimentationsgebiete erreicht werden. Das war nicht überall möglich, weil zeitgleich zur Entstehung der o.g. Bände weiter geologisch im Karbon gearbeitet wurde. Das trifft u.a. auch für unsere aktuellen Untersuchungen im höchsten Unterkarbon, dem Namur A, im Gebiet um Bitterfeld und Prettin/Torgau zu.

Diese Untersuchungen im Namur A sind Bestandteil einer Bearbeitung der karbonischen Makroflora anhand einer Vielzahl von Bohrungen im Bereich der ostdeutschen Molasse-Vorkommen Sachsen-Anhalts. Die hier vorgestellten Ergebnisse stützen sich weitgehend auf eine ausführliche Bearbeitung der Bohrung Wis BAW 805/78 bei Prettin im Rahmen eines internen Berichtes für das Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (KAHLERT, KAMPE & SCHULTKA 2009). Bei dieser Neubearbeitung wurden überraschenderweise stratigraphische Hinweise auf Sedimente des Namur A angetroffen.

## 1. Material und Methoden

Grundlage der vorliegenden Arbeit ist die Bohrung Wis BAW 805/78 am Nordwestrand des Unterrotliegend- bis Oberkarbon-Grabens von Bad Schmiedeberg-Torgau (BRÄUER & SCHENKE 1986). Sie wurde ca. 2 km westlich des Ortes Prettin an der Elbe (Sachsen-Anhalt) niedergebracht (Abb. 3) und war

Teil der intensiven lagerstättenkundlichen Prospektion auf Strahlenträger durch die SDAG Wismut in den 70er und 80er Jahren im Raum Leipzig-Dessau-Wittenberg vom Objektstandort Delitzsch. Die Bohrkerne lagerten bis 1987 in Schlema und wurden von dort ins Zentrale Geologische Probenarchiv in Bernau verbracht. Im Zuge der Dezentralisierung von geologischen Unterlagen des staatlichen Geologischen Fonds sowie des Kernlagers Bernau und der Verteilung der Kerne auf die Länder, kam die Bohrung 1993 in die Lithothek des Landesamtes für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt (LAGB).

Erstbearbeiter der Bohrung war S. KUTSCHKE im Jahre 1978. Eine erste Durchsicht der Kerne erfolgte 1990 durch die Autoren im Rahmen ihrer Untersuchungen im Zentralteil der Mitteldeutschen Schwelle. Die hier gewonnenen Proben bildeten neben den neu entnommenen Proben die Grundlage für die paläontologische Bearbeitung.

Die beigelegte geologische Karte für den prätertiären Untergrund im Gebiet von Prettin wurde von den Autoren anhand von 354 Bohraufschlüssen mittels GIS für die TK 25 - Blatt Dommitzsch (Nr. 4343) erstellt (Abb. 3).

## 2. Das Namur A in Mitteleuropa

Sedimentäre Bildungen der Serpukhovium-Stufe (Namur AE) gibt es in Mitteleuropa nur wenige. Die biostratigraphisch am besten belegten Aufschlüsse sind bisher aus dem oberschlesischen Karbonbecken bekannt (Abb. 1). Im Gebiet von Mährisch Ostrava bzw. Ostrava-Karvina (Tschechien) überlagern sie die nach Goniatiten gegliederte marine Abfolge der ca. 1500 m mächtigen Hradec-Kyjovice-Formation und der ebenfalls maximal 1500 m mächtigen Moravice-Formation (DOPITA & HAVLENA 1977; DVOŘAK 1977). Nach PATTEISKY (1957) sind das die oberviséischen Mohrataler Posidonienschiefer (ca. 1500 m), die Grätzer Grauwacke (500 m) und die unteren Wagstädter Schichten (400 m) sowie die

unternamurischen oberen Wagstädter (400 m) und Hultschiner Schichten (400 m).

Diese marinen Formationen mit der Goniatiten-Gliederung und der reichen Makroflora bildeten vor 80 bis 90 Jahren die Grundlage für die biostratigraphische Einstufung der o.g. zwei ostdeutschen Molasse-Vorkommen des Obervisé (GOTHAN 1913, PATTEISKY 1957). Als man Ende der 80er Jahre in Bohrungen bei Bitterfeld jüngere Unterkarbonsedimente mit Flora über dem Obervisé antraf (STEINBACH 1990, KAHLERT 1998), hat man diese Flora folgerichtig vor allem mit der aus dem oberschlesischen Karbonbecken verglichen.

In Deutschland sind nur wenige Aufschlüsse mit Namur AE-Alter bekannt. Im Aachen-Erkelenzer Steinkohlenrevier liegen die Walhorner Schichten (Namur AE<sub>2</sub> bis Basis H) bei Burgstütgen, Bornshäuschen und Hastenrath auf mittelviséischem Kohlenkalk und an der südlichen Umrandung des Ruhrkohlebeckens entwickeln sich die Unteren Arnsberger Schichten (Brigantium bis Pendleium) aus den sog. hangenden Alaunschiefern (KERP et al. 2006). In Ostdeutschland ist für die ca. 1500 m mächtige und gefaltete Grauwacken-Pelit-Wechselagerung der Magdeburg-Flechtingen-Formation mit zahlreichen Flyschmerkmalen ein Brigantium (cu IIIß spi) bis Pendleium-Alter (Namur AE<sub>1</sub>) belegt. Über das Liegende ist nichts bekannt (PAECH et al. 2006).

Mehrere Bohrungen im Gebiet südwestlich von Bitterfeld haben vorwiegend Sedimente des Namur AE<sub>2</sub> (Arnsbergium) durchteuft. Sie liegen auf Frühmolassen des Dinants III (Obervisé), anchimetamorphen Sedimenten des Kambriums oder phyllitischen Gesteinen der neoproterozoischen Rothstein-Formation. Überlagert wird das Namur lokal von Sedimenten mit Westfal-Alter. Der erste paläontologische Nachweis von Namur geht auf STEINBACH (1987, 1990) zurück. Er hat den lithostratigraphischen Begriff der Sandersdorf-Formation in die Literatur eingeführt. Weitere Mitteilungen darüber

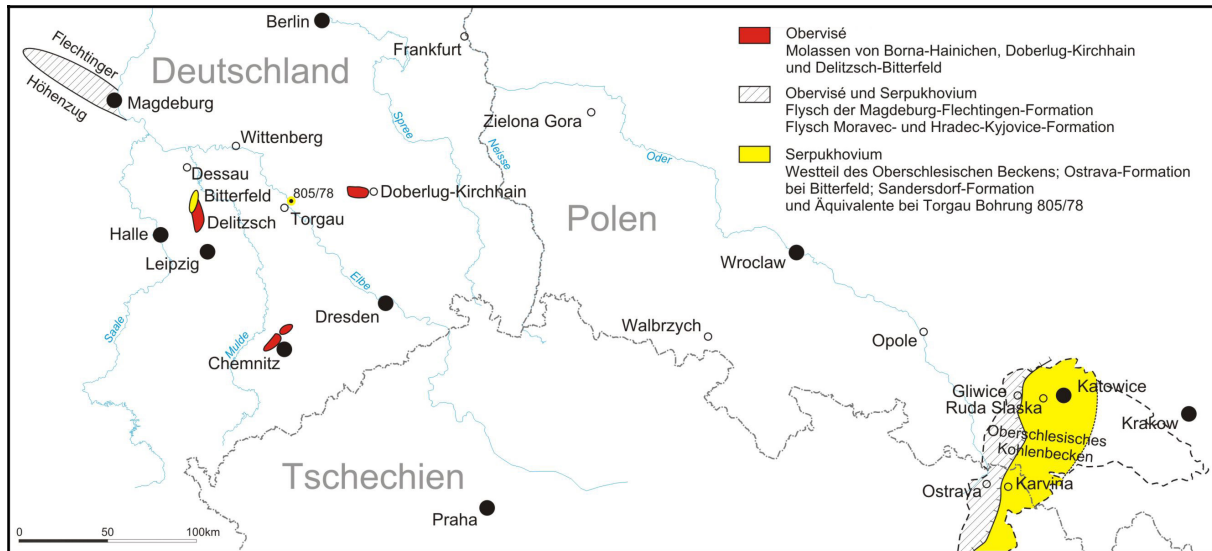


Abb. 1 Vorkommen des höheren Unterkarbons in Ostdeutschland mit denen im oberschlesischen Becken (Polen und Tschechien) zum Vergleich

Fig. 1 Occurrences of the upper Mississippian in East Germany with that in the Upper Silesian basin (Poland and Czech Republic) for comparison

erfolgten u. a. von KAHLERT (1998), GAITZSCH et al. (1998) und STEINBACH & KAMPE (2005).

STEINBACH (1990) stützt sich bei seinen Ausführungen hauptsächlich auf die Bohrung 1315/79, in der das Namur besonders gut entwickelt ist. Es handelt sich um maximal etwa 400 m mächtige, feinsandig-schluffige bis tonige Abfolgen, die meist von fining-up-Sequenzen aufgebaut werden. Eingeschaltet treten typischerweise Brandschieferlagen, bis 1,35 m mächtige Steinkohlenflöze sowie geringmächtige, feinkiesige Grobsandsteine auf. Die Verbreitung dieses Namurs war bisher nur durch Bohrungen ca. 4 km südwestlich von Bitterfeld in einem etwa 5 x 15 km (N-S) großen Gebiet nachgewiesen.

Für den Nordteil dieser Verbreitung zeichnet sich eine lithologische Dreiteilung ab. An der Basis ist eine ca. 185 m mächtige, vorwiegend psammitische Abfolge entwickelt, mit fining-up-Sequenzen von Grobsandsteinen zu Mittel- und Feinsandsteinen sowie schließlich zu Schluffsteinen und Kaustobiolithen. Die mittlere, ca. 120 m mächtige, fast ausschließlich tonig-schluffige Abfolge zeigt nur noch gelegentlich wenige Brandschieferlagen. Ähnlich ausgebildet ist

die oberste, etwa 135 m mächtige schluffig-feinsandige Sedimentfolge, die ebenfalls nur wenige Brandschieferlagen aufweist.

Stratigraphisch stufen STEINBACH (1990) und KAHLERT (1998) die Sandersdorf-Formation aufgrund der nur in einem Horizont nachgewiesenen Flora in das Namur A ein. Im Vergleich zur Flora der Poruba-Schichten im oberschlesischen Karbonbecken wird von STEINBACH & KAMPE (2005) Namur AE<sub>2b</sub> Alter abgeleitet.

Faziell handelt es sich um braided-river-Ablagerungen einer flood plain, im Norden mit Übergängen zu coastal-plain-Ablagerungen, wo vermutlich zeitweise paralische Verhältnisse herrschten (STEINBACH 1990, GAITZSCH et al. 1998).

Für die Sandersdorf-Formation nimmt GAITZSCH et al. (1998), basierend auf STEINBACH (1990), einen N-S ausgerichteten Sedimentationsraum an, der das variszische Orogen querte und in die variszische Saumsenke nach Norden ausklingt. Die „molassoide“ Ausbildung wird dabei als ein Bindeglied zwischen der variszischen Innenmolasse und dem Flysch der nördlich vorgelagerten subvariszischen Saumsenke

angesehen. Dieser Sedimentationsraum lehnt sich an das tektonische Naab-N-S-Element an und scheint grundsätzlich die nachfolgende Beckensituation im Westfal, wie sie GAITZSCH et al. (1998) beschreiben, bereits im Ansatz vorwegzunehmen.

Eine paralische Situation, wie sie Vorbearbeiter vermuten, wird von STEINBACH (1990) durch eine Brachiopode, *Orbiculoidea* cf. *marienka*, die in typisch ausgebildeten, feinplattigen Tonsteinen in der Bohrung 1315/79 auftritt, nachgewiesen. Damit wäre zumindest brackischer Einfluss in diesem Sedimentationsgebiet belegt. Ob es sich hier um einen weit nach Süden eingreifenden marinen Vorstoß handelt oder um eine lokale, „intramontane“ Verbrackung, kann nicht gesagt werden. Die typisch ausgebildeten Brachiopoden-führenden Tonsteine konnten bisher nur in einer weiteren Bohrung nachgewiesen werden (Wis BAW 1347/79). Großflächige, länger anhaltende paralische Verhältnisse scheinen sich aber tatsächlich erst sehr weit im Norden im Übergang zur variszischen Vortiefe einzustellen (GAITZSCH et al. 1998).

Nun mehr konnte erstmalig auch nordwestlich von Prettin/Torgau eindeutiges Namur A in der oberviséischen Delitzsch-Torgau-Doberlug-Synklinale (KNOTH & SCHWAB 1972, STEINBACH 1990) am nordwestlichen Rand des Saxothurigikums nachgewiesen werden, abgesehen von der Bohrung Rösa 1/60, in der REMY & REMY (1975) Namur A/B vermuteten. Diese Annahme stützt sich aber lediglich auf einen Fund von *Sphenophyllum tenerrimum*, einer Form, die von STORCH (1980) als leitend für das Namur A bezeichnet wird. Er weist aber auch auf Funde aus dem hohen Visé (cuIIIy) Tschechiens und aus dem Namur B/C Spaniens hin. Ein Vergleich mit anderen Sedimentabfolgen in diesem Gebiet lässt für die Sedimente der Bohrung Rösa 1/60 entgegen der Ansicht von REMY & REMY (1975) eher eine Zuordnung zur Klitschmar-Formation (höheres Visé), in der *Sph. tenerrimum* mehrfach nachgewiesen werden konnte (STEINBACH 1990), wahrscheinlich erscheinen.

### 3. Kenntnisstand zur Geologie des Gebietes um Prettin/Torgau

Das Gebiet um Prettin/Torgau verstehen wir als einen Bereich am Elbe-Lineament, der allseitig durch größere Störungen begrenzt wird und eine NW-SE-Erstreckung von ca. 20 km hat, bei wechselnden Breiten von 4 bis 8 km (Abb. 2). Die innerhalb dieser Struktur angetroffenen Vulkanite und Sedimente wurden bisher als „Unterrotliegendes“ kartiert. Die angrenzenden Gesteine besitzen unterschiedliches Alter. Im NW streicht Präkambrium aus, im NE sind es weitgehend kambrische und im SW (im Düben-Torgau-Graben) mesozoische Gesteine (Abb. 2).

Über die prämesozoische Geologie in diesem Gebiet ist wenig bekannt, weil entsprechende Aufschlüsse fehlen. Nur im Stadtgebiet von Torgau streichen Vulkanite aus, für die von den älteren Bearbeitern aufgrund fehlender belastbarer Daten Unterrotliegend-Alter geschlussfolgert wurde. Dies gilt auch für Bohrungen in dieser Gegend, die Vulkanite erschlossen haben. Die Bearbeiter nahmen an, dass hier ein isoliertes Vorkommen als Fortsetzung (nördlichster Zipfel) des Unterrotliegenden von NW-Sachsen vorliegt. Die wenigen petrographischen Angaben stammen aus den Untersuchungen zur Kartierung des Blattes Torgau aus dem Jahre 1931. Danach besitzen der im Stadtgebiet Torgau austreichende Porphyry, sowie weitere Porphyre, die in mehreren, flachen Bohrungen in der Umgebung angetroffen wurden, die gleiche Ausbildung. Sie sind felsitisch mit > 95 % Grundmasse und sehr kleinen Einsprenglingen. Die größeren Feldspat- und Quarzeinsprenglinge werden von der Grundmasse schlierig umflossen. Kleine Orthoklase und Biotite bilden eine Fluidaltextur (PICARD 1931).

Mehrere Bohrungen in der Umgebung von Torgau erreichten das Prätertiär, aber lediglich drei Kartierungsbohrungen (Kb Prettin 2/63, 4/64 u. 6/65) und Wismutbohrungen in dieser Gegend (z.B. Wis BAW 550/74 sowie Wis BAW 805/78) erschlossen mächtigere Profile (Abb. 3).



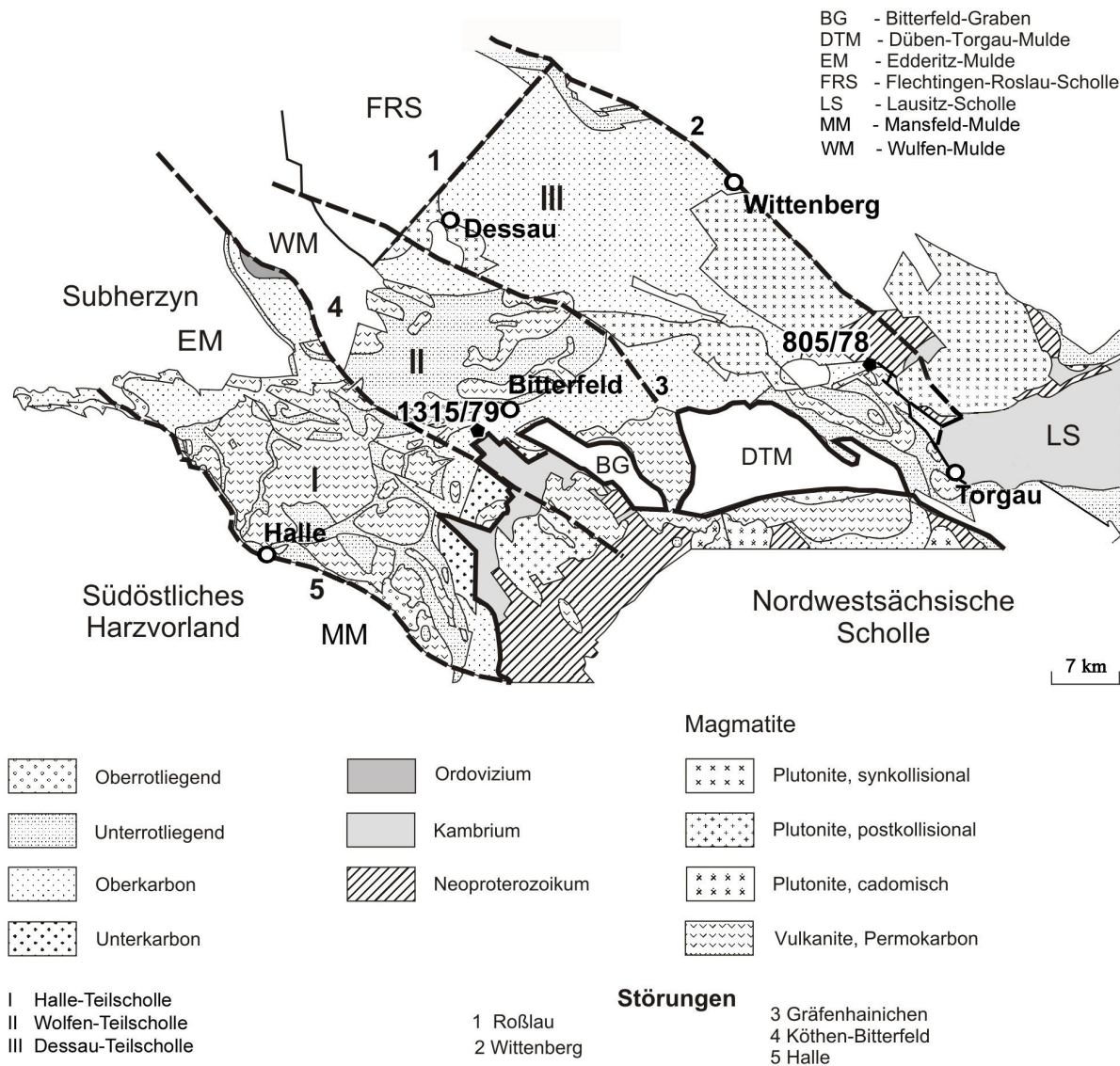
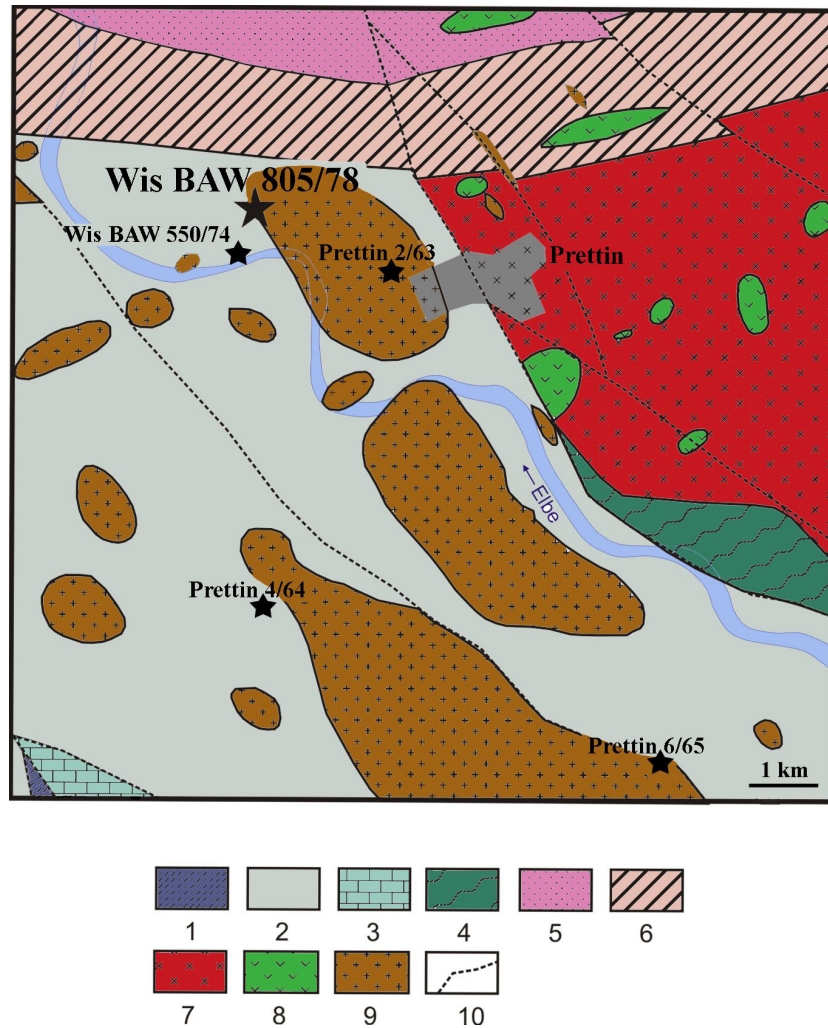


Abb. 2 Geologie der Halle-Wittenberg-Scholle, abgedeckt (ergänzt nach SCHWAB & EHLING 2008)

Fig. 2 Geology of the Halle-Wittenberg-Block, exposed (supplemented after SCHWAB & EHLING 2008)

KNOTH (unveröff. Schichtenverzeichnis o.J.) stuft die angetroffenen vulkanogenen und sedimentären Gesteine in den Kartierungsbohrungen 4/64 u. 6/65 ins Rotliegende ein. Dagegen unterschied ERZBERGER (1967) in der Kartierungsbohrung 2/63 Grobklastite mit tieferem Stefan (Rotliegend)-Alter und im Liegenden von 344 bis 388 m tektonische begrenzte, graue Sedimente unbekanntes Alters, die er mit den proterozoischen Lausitzer Grauwacken verglich. Auch die entsprechenden Gesteine in den anderen Wismut-Bohrungen wurden

ins Rotliegende und Stefan eingestuft. Das zeigt u.a. die von BRÄUER & SCHENKE (1986) angefertigte geologische Karte im Maßstab 1:100.000 für den Raum von Delitzsch-Coswig-Schönwalde-Torgau-Eilenburg. Sie enthält auch stratigraphische Aussagen. Dabei wurden für das Gebiet von Bad Schmiedeberg-Torgau von ihnen erstmals unterschiedliche unterpermische Rhyolithe, Ignimbrite, Tuffe sowie graue bis rotbraune, fein- und grobklastische Sedimente ausgehalten. Das Unterrotliegend-Alter für alle Gesteine schließen sie aus der engen räumlichen



Legende: 1 Buntsandstein , 2 permokarbone Sedimente , 3 Zechstein, 4 Kambrium, überwiegend kontaktmetamorph, 5 Neoproterozoikum und Kambrium, 6 Neoproterozoikum, kontaktmetamorph, 7 Granodiorit bis Monzogranit, 8 basische Gesteine, 9 permokarbone Vulkanite, 10 tektonische Störung

Abb. 3 Karte des Prätertiärs der Umgebung von Prettin bei Torgau und Lage der im Text genannter Bohrungen

Fig. 3 Map of the Pre-Tertiary area around Prettin near Torgau and location of the boreholes mentioned in the text

Verknüpfung von Sedimenten und Vulkaniten unterschiedlichster Fazies. Paläobotanische oder paläozoologische Altersbelege sowie absolute Altersdatierungen fehlten jedoch bisher vollständig.

Die Kartendarstellung von BRÄUER & SCHENKE (1986) wurde mit geringen Änderungen sowohl für die geologische Karte 1:100.000 der Mitteldeutschen Schwelle -

Zentralteil (KAMPE et al. 1990) als auch für die neue geologische Karte von Sachsen Anhalt i. M. 1:400.000 (MARTIKLOS et al. 2001) übernommen.

#### 4. Die Bohrung Wis BAW 805/78

Die Bohrung Wis BAW 805/78 erreichte eine Endteufe von 476,20 m. Das Quartär wurde bis ca. 100 m kernlos durchteuft.

Bis 115,0 m – wo man die Tertiärbasis vermutete – wurden nur Reste von Schluff und Braunkohle beobachtet. Nach der geophysikalischen Bohrlochmessung lässt sich dieser Teufenabschnitt ähnlich wie die Tertiärbasis nicht plausibel interpretieren.

Von uns wurde die Grenze gegen das Prätertiär nach der Gamma-Messung bei 118,6 m festgelegt. Die schlecht interpretierbare geophysikalische Messung ist sehr wahrscheinlich durch fehlendes bzw. aufgearbeitetes Tertiär bedingt, denn auch die nur ca. 1,8 km südöstlich gelegene Kartierungsbohrung Prettin 2/63 hat bis zur Oberkante des Paläozoikums bei 118,4 m nur Holozän und Pleistozän erschlossen, Tertiär konnte nicht nachgewiesen werden (ERZBERGER 1967).

Für die erbohrten prätertiären Gesteine wurde vom Erstbearbeiter KUTSCHKE im Schichtenverzeichnis kein Alter angegeben sondern nur die Lithologie beschrieben:

- bis 206,5 m graue bis dunkelgraue Fein- und Grobklastite, Tuffe und Tuffkonglomerate
- bis 454,3 m Tuff (Kristalltuff)
- bis 476,2 m graue bis dunkelgraue Sandsteine und Tuffsandsteine, teilweise verkieselt.

BRÄUER & SCHENKE (1986) stuften die dunkelgrauen Sedimente bis 206,5 m ins Unterrotliegende ein und kennzeichneten sie als eigene Fazies (P11 K) eines Teilbeckens mit humidem Milieu. Für die Ignimbrite nahmen sie ebenfalls Unterrotliegend-Alter an (s.o.).

Von KAMPE wurden bei der ersten Durchsicht der Kerne im Jahre 1990 in dunkelgrauen Sandsteinen oberhalb der Vulkanite erstmals schlecht erhaltene Pflanzenreste gefunden, die vorbehaltlich als *Pecopteris pseudo-bucklandii* bzw. *Neuropteris schlehanii* bezeichnet wurden (R. DABER, pers. Mitt. 1990). Eine stratigraphische Einschätzung wurde daraus nicht abgeleitet, aber es konnte ein Unterrotliegend-Alter ausgeschlossen werden.

Die palynologische Untersuchung durch DÖRING (pers. Mitt. 1990) erbrachte wegen „zu hoher Inkohlung“ kein Ergebnis. Daraufhin wurden die Pflanzenfunde W. REMY zur Bestimmung vorgelegt, der aber auch zu keinem abschließenden Ergebnis kam. Er vermutete Neuraethopteriden aus der *larishii*-Verwandtschaft oder aus dem Formenkreis der *Neuropteris rectinervis* bzw. verwies auf *Neuropteris nikolausiana*. Aufgrund eines damit zusammen auftretenden *Sphenophyllums* vermutete er Westfal A/B-Alter und erwähnte eine „floristische Nähe“ zum oberschlesischen Karbon (REMY pers. Mitt. 1992). Dieser Befund wurde von WOLF et al. (2008) bekannt gemacht und war letztlich Anlass, im Rahmen unserer Untersuchungen zum Westfal des Gebietes Dessau-Wittenberg auch diese Bohrung bei Torgau näher zu untersuchen.

#### Geologisches Profil des Prätertiärs

Das erbohrte sedimentäre Prätertiär ist fast durchgehend tektonisch beansprucht und besitzt ein Einfallen um 60°, so dass die ausgebrachten Kerne einen schlechten Erhaltungszustand aufweisen, bei gleichzeitig sehr geringem Kerngewinn. Er liegt teilweise unter 50%, im Abschnitt unter dem Ignimbrit beträgt er sogar nur noch 30%.

Möglicherweise aufgrund dieser Situation weichen unsere ermittelten Teufen der Gesteinsgrenzen teilweise vom Wismutschichtenverzeichnis ab, so dass wir die Teufen nach der geophysikalischen Bohrlochmessung neu festgelegt haben, wobei wir uns insbesondere nach der digitalisierten Gamma-Bohrlochmessung mit markanten Minima und Maxima gerichtet haben (Abb. 4).

Die von den Erstbearbeitern von 118,60 – 205,50 m Teufe angegebenen Tuffe und „Tuffkonglomerate“ konnten nicht bestätigt werden. Hier stehen graue bis dunkelgraue Konglomerate, Sand- und Schluffsteine an. Aufgrund des steilen Einfallens reduziert sich die erbohrte Mächtigkeit von 86,9 m auf ca. 43 m wahre Mächtigkeit. Bei ca. 156 m Teufe tritt eine geringmächtige Ruschelzone auf.

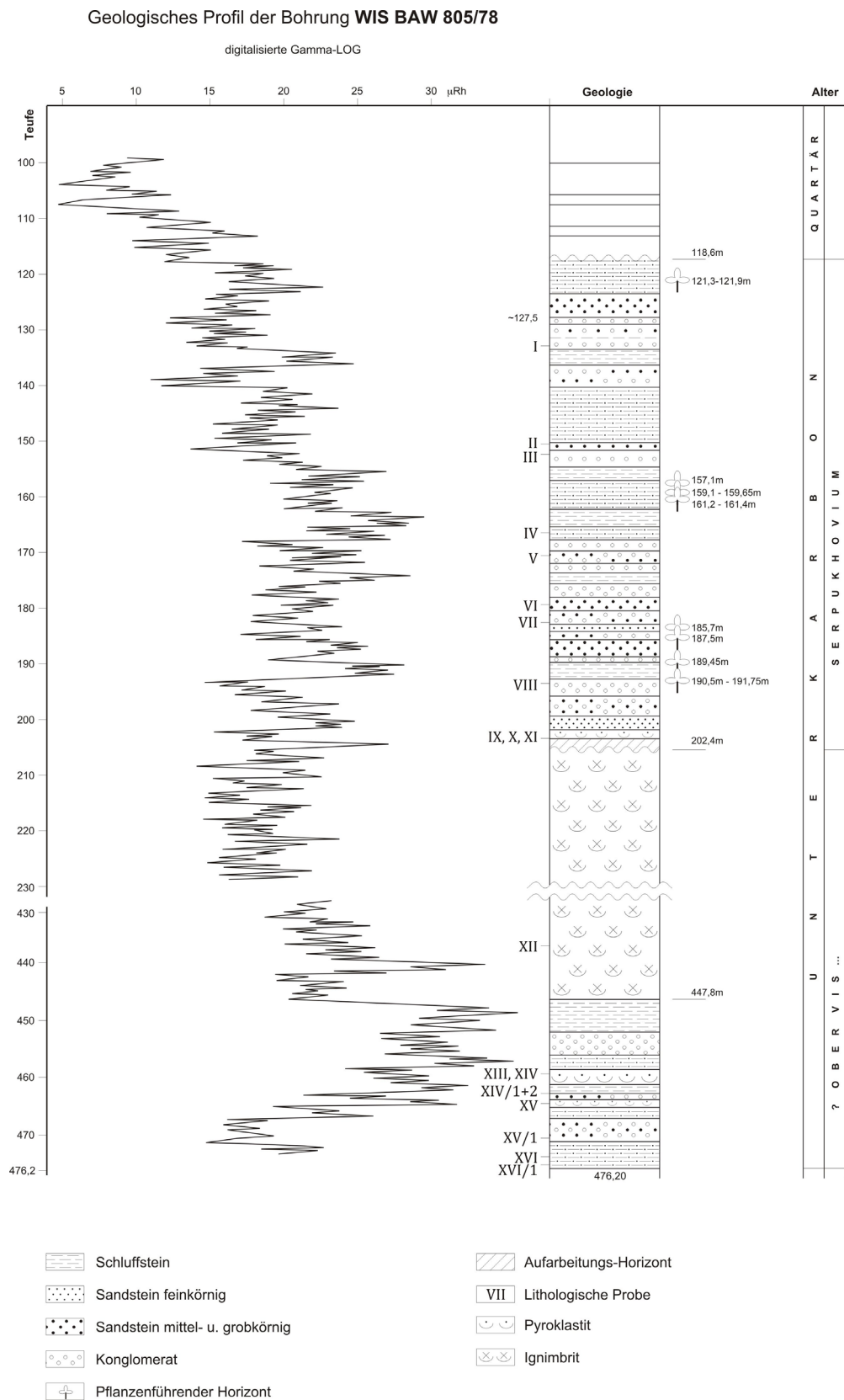


Abb. 4 Geologisches Profil der Wis BAW 805/78 mit Florafunden, Gesteinsproben und digitalisierter Gamma-Messung

Fig. 4 Record of the borehole Wis BAW 805/78 with horizons of plant fossils, rock samples and digital Gamma-ray-log



Die grobklastischen Gesteine besitzen einen Anteil von ca. 60%. Die gröberen Sandsteine sind teilweise gradiert, sonst sind sie gleichkörnig aufgebaut. Die Komponenten sind meist eckig und längs gestreckt, selten gerundet. Auffallend sind gelegentlich auftretende rötlichgraue Komponenten. Bei den Konglomeraten, die annähernd ein Drittel der Grobklastite umfassen, lassen sich zwei unterschiedliche Geröllführungen unterscheiden. Unmittelbar über dem Ignimbrit bis ca. 193 m sind es vorwiegend kantengerundete Gerölle vom liegenden Ignimbrit mit maximalen Durchmessern bis 10 cm. Dagegen besitzen die Konglomerate oberhalb dieser Teufe ein Geröllspektrum mit vorwiegend Magmatoiden, Milchquarzen, Lyditen, aber auch Sedimentiten. Meist sind die kantengerundeten Gerölle eng gepackt, ihre Durchmesser liegen zwischen 1,5 und 4,5 cm, können aber bis 7 cm erreichen.

Die sandigen Schluffsteine und feinkörnigen Sandsteine sind über das gesamte Profil mit unterschiedlichen Mächtigkeiten verteilt, aber nur in drei Abschnitten konnte eine Fossilführung nachgewiesen werden (s. Abb. 4). Flöze fehlen, allerdings finden sich verbreitet Wurzeln und im mittleren Teil ist sogar ein Wurzelboden nachweisbar, der zumindest als Flözvertreter zu werten ist. Bei dieser Aussage ist zu berücksichtigen, dass gerade in solchen weicheren Gesteinen mit erheblich höheren Kernverlusten gerechnet werden muss als bei härteren, gröberklastischen Sedimenten. Wie bereits GAITZSCH et al. (1998) bei anderen Bohrungen vermuten, wurden offenbar gerade die flözführenden Bereiche weitgehend überbohrt. Auffallend ist, dass die zu erwartenden schwarzgrauen, bituminösen, feinstplattigen Schluff- und Tonsteine aus dem Gebiet von Bitterfeld fehlen. Dieser Ausfall erscheint nach der Fazies der übrigen Gesteine primär bedingt.

Von 205,50 – 447,80 m folgt im Bohrprofil ein Ignimbrit, der nicht näher untersucht wurde. Er besitzt eine durchgehend gleiche Ausbildung. Die dichte hellgrünlichgrau gefärbte Matrix weist Einsprenglinge bis zu 3

mm Durchmesser auf. Teilweise ist Fließgefüge ausgebildet. Nach Wismutangaben treten zwei Störungszonen mit stärker geklüfteten, zersetzten und chloritisierten Ignimbriten von 0,9 und 1,0 m Mächtigkeit bei 216,60 und 323,10 m sowie teilweise absetzige Kalkspattrümer auf. Ober- und Untergrenze vom Ignimbrit sind überbohrt, d.h. sie liegen nicht als Kern vor. Über der Oberkante treten in den hangenden Sedimenten Gerölle von Ignimbriten auf und keine Ignimbritlagen bzw. Ignimbritapophysen, wie im Schichtenverzeichnis angegeben, d.h. der Ignimbrit war zeitweilig Erosionsgebiet. Der an der Unterkante angegebene thermische Kontakt zwischen Ignimbrit und Sediment fehlt bzw. konnte an den Kernresten nicht beobachtet werden. Die untere Grenze des Ignimbrits ist nach der geophysikalischen Bohrlochmessung wesentlich höher als bei den Erstbearbeitern angegeben (s.o.).

Ab der Teufe 447,80 m bis 476,20 m treten graue bis dunkelgraue sandige Schluffsteine bis feinkörnige Sandsteine, mittel- bis grobkörnige Sandsteine, Konglomerate und grobklastische Tuffe auf. Diese Tuffe waren erst am geschnittenen Kern erkennbar. Die unterschiedlich großen Komponenten sind von feinkristalliner Matrix umgeben, die teilweise Fließgefüge zeigt, wobei noch offen ist, ob es sich durchgehend um echte Tuffe oder um deren Abtragungsprodukte handelt. Alle Gesteine besitzen den gleichen tektonischen Beanspruchungsgrad und auch annähernd das gleiche Schichteneinfallen um 60° wie im Hangenden des Ignimbrits. Dadurch bedingt liegen von den erbohrten 28,40 m nur 8,80 m Kern (31%) vor und es fehlen weitgehend die Gesteinsgrenzen. Die wenigen erhaltenen Konglomerate weisen kaum Matrix auf. An Geröllen überwiegen Magmatite (Granitoide) gegenüber Quarzen, Quarziten, Lyditen, Vulkaniten u.a.. Sie sind meist nur kantengerundet und erreichen Größen von 3 - 4 cm. Die meist grobkörnigen Sandsteine führen teilweise einzelne Granitoidgerölle von 2 - 3 cm Durchmesser. Da auch keine durchgehende

geophysikalische Bohrlochmessung für diesen Abschnitt vorhanden ist, sind nähere Angaben über die Anteile, Mächtigkeiten und Verteilung der grob- bzw. feinklastischen Gesteine nicht möglich.

Die Abfolge ist gekennzeichnet von intensiver Erosion und Resedimentation. Zykloteme sind nicht erkennbar. Es ist nicht rekonstruierbar, ob die Sedimente in einem kleinen, eigenständigen Becken abgelagert wurden, oder ob es sich bei dem ehemaligen Sedimentationsraum um den Randbereich eines größeren Beckens oder Beckensystems handelt.

### Makroflora

In den wenigen feinklastischen Sedimenten unterhalb des Ignimbrits wurden trotz intensiver Suche nur Lycopsidenwurzeln gefunden. In den Sedimenten über dem Ignimbrit konnten insgesamt 16 Proben mit Pflanzenresten aus 3 Horizonten nachgewiesen werden (Abb. 4).

Diese Pflanzenreste gehören alle zur Gruppe der Pteridospermen (Alethopteriden, Lyginopteriden, Neuropteriden und Sphenopteridium). Echte Farne und Lycopsiden (bis auf einen Fund von *Lepidocarpon* sp.) fehlen offensichtlich weitgehend. Ganz vereinzelt fanden sich nicht näher bestimmbare Achsen von

Artikulaten. In der damit relativ gering diversen Pflanzenvergesellschaftung dominieren die Neuropteriden, die für den mitteldeutschen Raum offensichtlich typische Kleinwüchsigkeit aufweisen. Alle aufgefundenen Arten sind auch im Namur A des oberschlesischen Karbonbeckens vertreten. GOTHAN (1913), PURKYNNOVA (1970), HAVLENA (1982), KOTASOWA & MIGIER (1995) u.a. beschreiben diese Flora ausführlich und geben die stratigraphische Reichweite der einzelnen Arten in diesem Raum an.

In der vorliegenden Bohrung tritt am häufigsten *Neuropteris multivenosa* (Abb. 5, 6) mit mehr als acht Funden auf. Diese Art wurde primär aus dem oberschlesischen Namur A beschrieben und ist bisher auch nur von dort bekannt. Das gilt ebenfalls für *N. trnavkiana*, die nach PURKYNNOVA (1970) bisher nur aus den Schichten um den Enna-Horizont Oberschlesiens bekannt war. Eher selten ist *N. (cf.) bohdanowiczii* (Abb. 7, 8), die ebenfalls eine bisher für das oberschlesische Karbonbecken endemische Art gewesen ist. Diese Neuropteride tritt zusammen mit *N. multivenosa* erst im höheren Arnsbergium (Poruba-Schichten, höchstes Namur AE) auf (PURKYNNOVA 1970, 1996).

Besonders interessant ist der Nachweis von *N. reticulopteroides* (Abb. 9), die durch

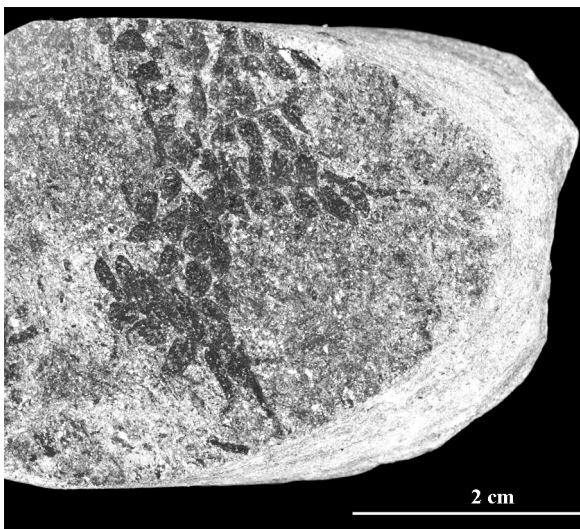


Abb. 5 *Neuropteris cf. multivenosa*, Bohrung 850/78, Teufe 159,45 m; MB.Pb.2011/0209

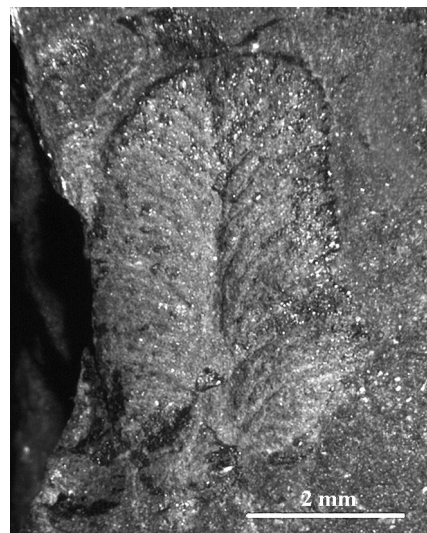


Abb. 6 *Neuropteris multivenosa*, Bohrung 805/78, Teufe 121,90 bis 122,30 m



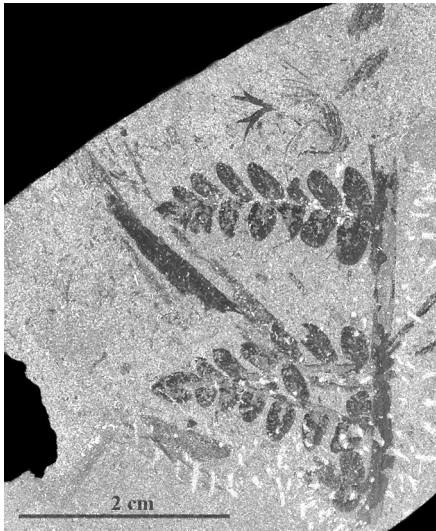


Abb. 7 *Neuropteris cf. bohdanowiczii*, Bohrung 805/78, Teufe 189,45 m; MB.Pb.2011/0212

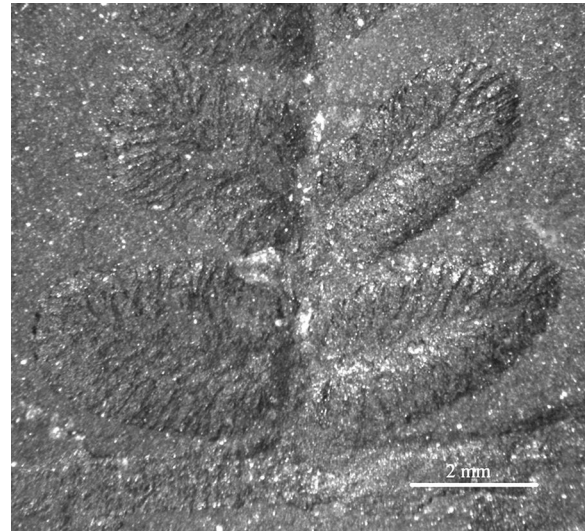


Abb. 8 *Neuropteris cf. bohdanowiczii*, Ausschnitt aus Abb. 7

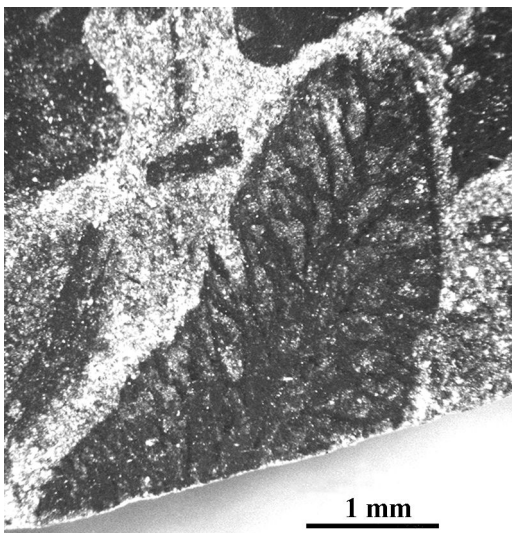


Abb. 9 *Neuropteris reticulopteroides*, Bohrung 805/78, Teufe 16,20 m

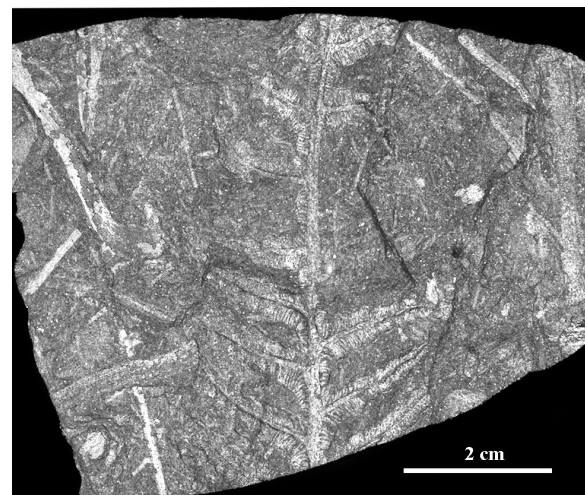


Abb. 10 *Alethopteris tectensis*, Bohrung 805/78, Teufe 187,50 m; MB.Pb. 2011/0211

ihre Maschenaderung eindeutig bestimmbar und mit anderen *Neuropteris*-Arten auch bei kleinsten Resten und Teilen von Fiederchen kaum verwechselbar ist. Sie zeichnet sich durch eine auffallende flexuose bis maschenbildende Aderung der gewölbten, zungenförmigen Blättchen aus.

Soweit bekannt, handelt es sich im Namur um die erste Bildung einer Maschenaderung in der Erdgeschichte. Nach PURKYNova (1970, 1979) ist diese bisher als endemisch angesehene Art vom obersten Teil der

Hrusov-Schichten (Enna-Horizont) bis in die Poruba-Schichten der Ostrava-Formation vertreten. Später schränkt PURKYNova (1996) das Vorkommen sogar nur noch auf die Jaklovec-Schichten ein, d.h. auf den Abschnitt zwischen den marinen Horizonten Enna und Barbora. Auf jeden Fall scheint *N. reticulopteroides* bereits deutlich vor dem Fazieswechsel an der Namur A/B-Grenze aus dem Ablagerungsraum abzuwandern und ist damit zumindest ein sicherer Anzeiger für Arnsbergium-Alter, d.h. ein Charakterfossil

im Sinne von REMY & REMY (1977), wenn man diese Neuropteride nicht sogar als Leitfossil des höheren Namur A ansprechen sollte.

In der Bohrung 805/78 tritt eine Alethopteride mit einem auffallend hohen Längen/Breiten-Verhältniss auf, wie man ihn in diesem Zeitabschnitt nur bei Formen der *Alethopteris tectensis* (Abb. 10) kennt.

Ob es sich dabei tatsächlich um diese Art handelt, ist nicht ganz eindeutig, da bisher so kleinblättrige Formen wie die vorliegenden noch nicht beschrieben wurden. In der Literatur ist *A. tectensis* ab den Hrusov-Schichten unterhalb des Enna-Horizontes bekannt (PURKYNOVA 1970), scheint aber nach neueren Bewertungen doch nur auf das hohe Namur A (Poruba-Schichten) beschränkt zu sein (PURKYNOVA 1996). JOSTEN (1983) beschreibt ihr Vorkommen im Ruhrgebiet erst ab den Hagener Schichten (höheres Namur B) und STOCKMANS & WILLIÈRE (1953) geben für Belgien die *A. tectensis* sogar erst aus den Assise d'Andenne (Grenzbereich Namur B/C) an. Möglicherweise deutet sich hier eine Wanderung von Osten nach Westen an, wie sie bei mehreren Arten des oberschlesischen Namurs vermutet werden kann und bereits 1998 von KAHLERT für die Lyginopteriden angenommen wird.

Überraschend selten sind in der vorliegenden Bohrung die Lyginopteriden, wenn man dieses Vorkommen mit Vergesellschaftungen ähnlichen Alters bei Bitterfeld in Sachsen-Anhalt und Ostrava in Tschechien vergleicht. Außer einer unsicheren *Lyginopteris porubensis* (die Art soll ebenfalls nur in den Poruba-Schichten auftreten) tritt nur noch *Lyg. stangeri* in zwei weiteren Horizonten auf. Diese Art ist als typisches Fossil des gesamten mittleren und höheren Namur A anzusehen (PURKYNOVA 1970, 1996). Ab den tiefen Petrkovice-Schichten (tiefes Namur A) häufig, überschreitet sie den Römer und Gaebler-Horizont nicht mehr (HAVLENA 1961, 1982, PURKYNOVA 1970). Sie wurde aus Bohrungen im Gebiet um Bitterfeld mehrfach beschrieben und stellt damit auch außerhalb des oberschlesischen Karbonbeckens ein

verlässliches Charakterfossil dar (STEINBACH 1990; KAHLERT 1998).

Allgemein schwierig zu bestimmen sind die sphenopteridischen Blattformen aufgrund ihrer großen Formenvielfalt und unterschiedlichsten morphologischen Ausbildungen an ein und demselben Individuum. Häufig deuten sie auf Visé-bis tieferes Namur A-Alter hin, wenn sie dem Formenkreis der Sphenopteridien oder Rhodeopteridien nahestehen. Nach PURKYNOVA (1970, 1996) überschreiten diese aus dem Visé bereits bekannten Formen den Enna-Horizont nicht mehr. Sicher zu dieser Formengruppe gehörige Reste fanden sich in der Bohrung 805/78 nicht.

### Stratigraphische Einstufung

Um die Sedimente der Bohrung 805/78 zeitlich einordnen zu können, muss man auf das Namur Oberschlesiens zurückgreifen, dass mit über 3000 m Sedimenten die vollständigste Abfolge in Europa aufweist (Fig. 5). Von besonderer Wichtigkeit ist dabei der sogenannte Florensprung im Grenzbereich des Namurs A/B, den GOTHAN (1913) definiert und ausführlich beschreibt. Nach HAVLENA (1982) handelt es sich hier aber nicht um die Grenze Namur A/B sondern um einen nur in Oberschlesien so deutlichen Umschwung in den Ablagerungsbedingungen, der eher lokal zu bewerten sei.

Während die Ostrava-Formation (Namur A<sub>1</sub>) noch weitgehend paralisch geprägt ist, wie die Vielzahl mächtiger mariner Horizonte belegt, herrschen später in der Karvina-Formation (Namur B - Westfal A) ausschließlich limnisch-fluviatil geprägte Verhältnisse. Die zu erwartenden Übergangsschichten, die durch die Homoceras-Zone vertreten sein sollten, fallen in diesem Becken weitgehend aus (PURKYNOVA 1996). HAVLENA (1982) und WAGNER (1982) sprechen für den Abschnitt zwischen Gothan's Florensprung und dem Erosionshorizont über Flöz Prokop von einem Namur-AE<sub>2</sub> bis H-Horizont. Dabei legt HAVLENA (1982) die Grenze zwischen Unter- und Oberkarbon (Namur A/B) in die lokale Erosionslücke zwischen der Ostrava- und



Stratigraphische Gliederungen		Lithostratigraphie							
global	Mittleuropa	Oberschlesisches Becken Westteil (Tschechien)		Mitteldeutschland Bitterfeld Prettin/Torgau					
SERIE Epoche	Gruppe Serie/Stufe Goniatiten- stufen	Formationen	Schichten	marine Horizonte	Formation				
STUFE/ALTER					Formation				
UNTERKARBON Mississippium	OBERKARBON Pennsylvaniam	BASKIRIUM	Westfal A	Sucha (420 m)	Gäbler	Sandersdorf (~400 m)			
			B	Anticlinal (500 m)			Roemer		
	SERPUKHOVIUM	Namurium A	Arnsbergium	Homo- ceras	Flöz Prokop	? Floren- sprung		unbenannt (>43 m)	
				Reticu- loceras	Ostrava	Poruba (660 m)	Barbora		
			Gastri- ceras	Jaklovec (460 m)		Enna			
			Pendleium	Eumorphoceras (E)	E2		Hrušov (970 m)		Naneta
						E1	Petrkovice (750 m)		
			Brigantium	Goniatites (cu III) β	Moravice		Kyjovice (400 m)		Stur
						Viséum Obervisé V 3c	Hradec-Kyjovice		
			Viseum	Moravice	Moravice (1500 m)				Goniatites striatus u. a.

Abb. 11 Stratigraphie des Namur A von Prettin bei Torgau im Vergleich zur neuen Gliederung des Namur A im ober-schlesischen Becken

Fig. 11 Stratigraphy of the Namurian A of Prettin near Torgau as compared to the new divisions of the Namurian A in the Upper Silesian Basin

der Karvina-Formation, d.h. in den Bereich des Umschwungs von paralisch zu fluviatil/limnisch dominierter Sedimentation. Dem widerspricht WAGNER (1982), der weiterhin diese wichtige Grenze im Bereich des Florensprungs im Sinne GOTHAN'S (1913) beibehalten möchte.

Unbestritten ist allerdings eine deutliche Zäsur mit einer Änderung der Florenzusammensetzung über dem Florensprung im Vergleich mit den Liegenden Schichten. Mit diesem Fazieswechsel ist das plötzliche Verschwinden vieler Formen zu erklären. Das bedeutet aber auch, dass die stratigraphische Reichweite der oben genannten Formen, wenn sie in anderen Regionen auftreten, als noch nicht ausreichend gesichert angesehen werden muss.

Während von den Paläobotanikern ursprünglich die Grenze Namur  $AE_1/E_2$ , d.h. Pendleium/Arnsbergium, an den marinen Top der Kyjovice Formation (Stur-Horizont) gelegt wurde, nimmt HAVLENA nach REHOR & REHOROVA (1972) diese Grenze über dem Enna-Horizont an, d.h. im Übergang der Hrusov zu den Jaklovec Schichten, wohingegen von ihm 1977 diese Grenze zwischen die Jaklovec und Poruba-Schichten (Barbora-Horizont) gelegt wird. Spätestens 1982 wird von ihm die Namur  $AE_1/E_2$ -Grenze - wie von anderen Bearbeitern auch - dann wieder durch den Top der Hradec-Kyjovice Formation, d.h. den Stur-Horizont definiert. REHOR & REHOROVA (1972) legen die Grenze dagegen an die Unterkante des Barbora-Horizontes, also an den Top der Jaklovec-Schichten. KOTASOWA & MIGIER (1995) nehmen aufgrund ihrer Untersuchungen diese Grenze dann wieder im Bereich des Enna-Horizontes an.

Mit Sicherheit sind die fossilführenden Schichten in der Bohrung 805/78 in das Liegende des Florensprunges einzustufen, da keinerlei Westfal-Floren gefunden werden konnten. Des Weiteren fehlen weitgehend die Visé-Nachläufer und Formen des älteren Namur A (Pendleium), wie z.B. *Eleutherophyllum mirabile*, *Neuropteris antecedens* und einige

Lyginopteriden, vor allem *Lyg. fragilis*, die im Gebiet von Bitterfeld eine wichtige Charakterart darzustellen scheint und in Oberschlesien den Enna-Horizont nicht mehr überschreitet. Dieser Horizont wurde aufgrund paläobotanischer Untersuchungen in den letzten Jahrzehnten im tschechisch-polnischen oberschlesischen Karbonbecken im Vergleich mit den vielen älteren und jüngeren marinen Horizonten als wichtige Grenze innerhalb des Namur A erkannt (KOTASOWA & MIGIER 1995 u.a.). Damit kann als gesichert angenommen werden, dass die fossilführenden Sedimente jünger sind als die Hrusov-Schichten aber älter als jüngere Poruba-Schichten. Die namurischen Ablagerungen der Bohrung 805/78 könnten somit in das tiefere Arnsbergium eingestuft werden.

Dem widerspricht das Auftreten von *Neuropteris trnavkiana*, *Alethopteris tectensis* und *Lyginopteris porubensis*, die in Oberschlesien erst im jüngeren Namur  $AE_2$  (höheres Arnsbergium) belegt sind. Daher ist für das Namur AE von Prettin-Torgau zur Zeit nur eine Einstufung in das Namur  $AE_2$  (Arnsbergium) möglich, detailliertere Aussagen sind aufgrund der zu wenigen Fossilfunde eher spekulativ.

Das Alter der Sedimente unterhalb des Ignimbrits ist wegen der fehlenden paläontologischen Daten nicht bestimmbar, man könnte aber unter Hinzuziehung regionaler Vergleiche durchaus berechtigt ein Visé-Alter (Asbium/Brigantium?) vermuten.

Aufgrund dieser Beobachtungen wurden drei radiometrische Datierungen des Ignimbrits aus der Teufe 302,30 bis 419,9 m am Forschungsinstitut Senckenberg in Dresden durchgeführt. Die Datierung bestätigt den geologischen Befund, dass der Vulkanismus bei Prettin/Torgau mit Sicherheit kein Unterrotliegend-Alter besitzt, d.h. er kann nicht zum Unterrotliegend-Vulkanismus der Nordwestsächsischen Senke gehören. Gleichzeitig ist damit verstärkte vulkanogene Tätigkeit im Namur AE (Serpukhovium) belegt, was bisher weder aus Torgau und noch

aus der weiteren Umgebung bekannt war, ausgenommen der Hinweis auf das Auftreten von Kaolinkohleentonsteinen in den Flözen des Namurs AE bei Bitterfeld (STEINBACH, 1990). Älterer Vulkanismus im Oberrhein (cu III $\alpha$ - $\beta$ ) ist dagegen seit langem durch die mächtigen Ignimbrite in der Klitschmar-Formation von Delitzsch und die geringmächtigen Andesite von Doberlug gut bekannt. Auch hier sind darüber hinaus Kaolinkohleentonsteine in den Flözen beider Vorkommen nachgewiesen.

## 5. Diskussion

Im Vergleich zu den Floren des west- und mitteleuropäischen Karbons, vor allem denen Großbritanniens und Schlesiens, darf das Namur-A-Alter der Pflanzenreste aus der Bohrung 805/78 als unstrittig gelten. Im näheren Vergleich mit den Floren des oberschlesischen Karbonbeckens, vor allem im Raum von Mährisch-Ostrau kann die fossilführende Abfolge darüber hinaus auf den oberen Teil des Namur A eingegrenzt werden und zwar auf den Bereich zwischen dem Enna-Horizont und dem Florensprung Gothan's, d.h. den Hrusov- und Poruba-Schichten, was in erster Linie durch das Auftreten von *N. reticulopteroides* belegt ist.

Im Gegensatz zum schlesischen Karbon reicht die *N. reticulopteroides* aber höher, wie ihr Auftreten im westfälischen Namur an der Grenze E2/H zeigt (eigene Beobachtungen). Trotzdem ist zumindest der Teufenbereich 121,35 m bis 191,75 m in der Bohrung 805/78, d.h. also die Sedimentfolge zwischen der Grenze zum Quartär und der Oberkante des Ignimbrits, mit hoher Wahrscheinlichkeit der *Eumorphoceras-bisulcatum*-Zone (Namur AE<sub>2</sub>) zuzuordnen. Vor allem aufgrund der im Vergleich zum oberschlesischen Namur sehr reduzierten Mächtigkeiten kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass das Profil noch bis in den Grenzbereich H<sub>1</sub>/H<sub>2</sub> (d.h. Grenze Namur A/B) hineinreicht.

Annähernd biostratigraphisch altersgleiche bis etwas ältere Sedimente sind in mehreren Bohrungen südwestlich von Bitterfeld aufgeschlossen, wo sie als Sandersdorf-

Formation ausgehalten wurden (STEINBACH 1990, STEINBACH & KAMPE 2005). Lithologisch weicht die sedimentäre Abfolge der Bohrung 805/78 von der Ausbildung des Namurs im Gebiet von Bitterfeld in einigen Charakteristika ab. So fehlen in dieser am Rande des Elbe-Lineaments liegenden Abfolge bituminöse Schluff- wie Tonsteine mit Faunenführung und eindeutige Hinweise auf Flözführung, auch wenn in der vorliegenden Bohrung Wurzeln und Wurzelböden (Flözvertreter) vorhanden sind. Die fehlenden Flöze könnten allerdings auch durch die hohen Kernverluste bedingt sein, nicht aber das Fehlen der ebenfalls charakteristischen hellgrauen, mittel- bis grobkörnigen, m-mächtigen Quarz-Sandsteine. Dafür konnten aber erstmals mächtigere gröberklastische Lagen mit eingeschalteten Konglomeraten im Namur von Mitteldeutschland nachgewiesen werden.

Da die Sedimente erosiv von quartären Schichten überlagert werden, sind keine Aussagen über die primäre Mächtigkeit des Namurs möglich. Die erhalten gebliebene Mächtigkeit ist aber wesentlich geringer als im Gebiet Bitterfeld und damit ebenfalls nicht annähernd mit den über 3000 m mächtigen Abfolgen im SW-Teil des oberschlesischen Beckens vergleichbar. Darüber hinaus fehlt im Raum Bitterfeld-Torgau weitgehend der paralische Einfluss, der im oberschlesischen Karbon durch eine Vielzahl von mächtigen marinen Horizonten gut belegt ist.

Außer der Bohrung 805/78 und der nur etwa 500 Meter entfernt niedergebrachten Bohrung Wis BAW 550/74 durchteuften weitere Bohrungen in der Umgebung von Torgau das Deckgebirge. Bisher wurde nur in den jüngsten Schichten der Bohrung 550/74 eine Florula angetroffen, die auf ein Westfal A/B-Alter hinweist. Die älteren erbohrten Sedimente sind sedimentologisch anders ausgebildet, vor allem deutlich grobklastischer und leider fossilleer. Es ist daher zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich, etwas über die flächenhafte Verbreitung des Namurs in dieser Gegend auszusagen.

Die erstmals für das Namur in diesem Raum nachgewiesenen Konglomerate über dem Ignimbrit lassen wichtige Rückschlüsse auf die Ablagerungsbedingungen und das Alter des Ignimbrits in der Bohrung 805/78 zu. Vor dem Einsetzen und zu Beginn der Sedimentation lag der mächtige Ignimbrit durch Erosion offen zu Tage und war damit Abtragungsgebiet. Dies ist belegt durch Ignimbritgerölle in den o.g. Konglomeraten. Da sich die überlagernden Sedimente erwiesenermaßen durch die Flora auf Arnsbergium-Alter datieren lassen, muss der Ignimbrit älter sein, also mindestens tiefstes Arnsbergium- oder sogar Pendleium-Alter haben, wie das die absolute Altersdatierung auch zusätzlich belegt.

Neben dem Nachweis von Namur A in dieser tektonischen Struktur können auch noch Westfal-Sedimente in der nur wenige 100 Meter entfernten Bohrung 550/74 vermutet werden. Diese sind vergleichbar mit denen im Gebiet östlich Bitterfeld, wo sie mit einer bisher festgestellten Ausdehnung von etwa 3 x 5 km in den Bohrungen Rösa-Sausedlitz 11/1963 und Söllichau 1/60 nachgewiesen wurden (KAHLERT & SCHULTKA 2000). Da die erschlossene Abfolge mit ca. 60° einfällt, könnten darüber hinaus unter dem Känozoikum durchaus sogar noch jüngere und/oder ältere Gesteine verbreitet sein. Aufgrund dieser Befunde sind die bisherigen Vorstellungen eines Unterrotliegend-Grabens völlig neu zu überdenken.

## 6. Danksagung

Die Autoren danken Frau B. GAITZSCH und Herrn Prof. Dr. J. SCHNEIDER (Freiberg) für den Zugang zur Lithothek Freiberg und ihre Unterstützung bei der Bereitstellung der dort gelagerten Bohrproben. Frau E. SIEBERT, Berlin, erstellte dankenswerterweise einen Teil der Zeichnungen.

## 7. Literatur

DOPITA, M. & HAVLENA, V. (1977): Geology of the Ostrava-Karvina Coalfield. In: Holub,

V.M. & Wagner, R. (eds.): Symposium on Carboniferous Stratigraphy: 183-192, Geological Survey, Prague.

DVOŘAK, J. (1977): The Lower Carboniferous of Moravia. In: Holub, V.M. & Wagner, R. (eds.): Symposium on Carboniferous Stratigraphy, 193-204, Geological Survey, Prague.

GAITZSCH, B.; RÖSSLER, R.; SCHNEIDER, J.W. & SCHRETZENMAYR, St. (1998): Neue Ergebnisse zur Verbreitung potentiellere Muttergesteine im Karbon der variscischen Vorsenke in Norddeutschland. Geologisches Jahrbuch, A 149, 25-58.

GOTHAN, W. (1913): Die Oberschlesische Steinkohlenflora. I. Farne und farnähnliche Gewächse. Abhandlungen der königlich preußischen geologischen Landesanstalt, N.F. 75, 1-278.

HAVLENA, V. (1961): Die flöznahe und flözfremde Flora des Oberschlesischen Namurs A und B. Palaeontographica, B 108, 1/2, 22-38.

HAVLENA, V. (1982): The Namurian of Upper Silesia: Floral Breaks, lithological variations and the Mid-Carboniferous boundary problem. Subcommission on Carboniferous Stratigraphy. Biostratigraphic Data for a Mid-Carboniferous Boundary: 112 - 119, Leeds.

JOSTEN K.-H. (1983): Die fossilen Floren im Namur des Ruhrkarbons. Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen, 31, 327 S.

KAHLERT, E. & SCHULTKA, St. (2000): Eine Westfal-Florula aus NW-Sachsen - die Bohrung Rösa-Sausedlitz 11/63. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, 2000, 147-164.

KAHLERT, E. (1998): Die Verbreitung von ober-schlesischen Lyginopteris-Arten in Nordwestsachsen, Namur A. Geoprofil, 8, 61-64.

KAMPE, A.; GAITZSCH, B.; NÖLDEKE, W. & STEINBACH, V. (2006): Molassen Ost-Deutschlands. In: Deutsche Stratigraphische Kommission (ed.):



- Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium). Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 41, 539-558.
- KERP, H.; KAMPE, A.; SCHULTKA, ST. & AMEROM, H.W.J. VAN (2006): Floren des deutschen Unterkarbons. Makrofloren. In: Deutsche Stratigraphische Kommission (ed.): Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium). Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 41, 271-293.
- KNOTH, W. & SCHWAB, M. (1972): Abgrenzung und geologischer Bau der Halle-Wittenberger Scholle. *Geologie* 21, 10, 1153–1172.
- KOTASOWA, A. & MIGIER, T. (1995): Chrono- and biostratigraphy. Macroflora. In: Zdanowski, A. & Zakowa, H. (eds.): *The Carboniferous System in Poland*. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, 148, 56-65.
- MARTIKLOS, G., BEUTLER, G. & EHLING, B.-C. (2001): Geologische Übersichtskarte von Sachsen-Anhalt 1:400 000: Karte ohne känozoische Bildungen. Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt, Halle.
- MENNING, M. & German Stratigraphic Commission (2002): A geological time-scale 2002. In: German Stratigraphic Commission (ed.), *Stratigraphic Table of Germany 2002*.
- PAECH, H. J.; KAMPE, A. & WEYER, D. (2005): Flechtingen-Roßlau-Scholle und der Untergrund der Subherzyn-Senke. In: Deutsche Stratigraphische Kommission (ed.): *Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium)*. Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 41, 417 – 431.
- PATTEISKY, K. (1957): Die phylogenetische Entwicklung der Arten von Lyginopteris und ihre Bedeutung für die Stratigraphie. *Mitteilungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse*, 12, 59-84.
- PICARD, E. (1931): Blatt Torgau-Ost. Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen, Lfg. 258, 39 S. Preußisch geologische Landesanstalt, Berlin.
- PURKYNŮVA, E. (1970): Die Unternamurflora des Beckens von Horní Slezsko (ÈSSR). *Paläontologische Abhandlungen*, B 3, 2, 131-268.
- PURKYNŮVA, E. (1979): *Phytopalaeontologie des Karbons in der Strukturbohrung Œeladná SV-6 Oberschlesisches Becken*. *Časopis Slezského zemského Muzea Opava*, 28, 187-190.
- PURKYNŮVA, E. (1996): Macrofloral zonation in the Upper Silesian Coal Basin (Czech Republic). *Časopis Slezského zemského Muzea Opava*, 45, 59-64.
- REHOR, F. & REHOROVA, M. (1972): Makrofauna uhlonosného karbonu Československé části hornoslezské pánve [Die Makrofauna des kohleführenden Karbons im Tschechoslowakischen Teil des Oberschlesischen Beckens], 137 S., Ostravské Muzeum, Ostrava.
- REMY, W. & REMY, R. (1975): *Neuropteris arberi Crookall var. wittenbergensis n.var.* – Belege für älteres Siles südlich von Wittenberg. *Argumenta Palaeobotanica*, 4, 45-53.
- REMY, W. & REMY, R. (1977): *Die Floren des Erdalters: 468 S.*, Glückauf-Verlag, Essen.
- SCHWAB, & EHLING, B.-C. (2008): *Karbon*. In: BACHMANN, G.H.; EHLING, B. C.; EICHNER, R. & SCHWAB, M. (eds.): *Geologie von Sachsen-Anhalt*, 110-140, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- STEINBACH, V. (1990): *Struktur und Entwicklung der karbonen Molassen im Raum Delitzsch-Bitterfeld*. *Freiberger Forschungshefte C 439*, 69-108.
- STEINBACH, V. & KAMPE, A. (2005): *Das Westfalium zwischen Leipzig und Wittenberg*. In: Deutsche Stratigraphische Kommission (ed.): *Stratigraphie von Deutschland V. Das Oberkarbon (Pennsylvanien) in Deutschland*. *Courier*

- Forschungsinstitut Senckenberg, 245, 441-446.
- STOCKMANS, F. & WILLIÈRE, Y. (1953): *Végétaux Namuriens de la Belgique*. Texte. Association pour l'Étude de la Paléontologie et de la Stratigraphie Houillères, Publication, 13, 382 S.
- STORCH, D. (1980) : Sphenophyllum-Arten aus drei intramontanen Karbonbecken - pflanzengeographische Besonderheiten im mitteleuropäischen Karbon. Schriftenreihe für Geologische Wissenschaften, 16, 171-273.
- WAGNER, R. (1982): Floral Changes near the Mississippian-Pennsylvanian Boundary. An appraisal. In: RAMSBOTTOM, W. H. C.; SAUNDERS, W. B. & OWENS, B. (eds.): Biostratigraphic data for a Mid Carboniferous boundary, 120-127, Subcommission on Carboniferous Stratigraphy.
- WALTER, H. & SCHNEIDER, J.W. (2008): Perm – Rotliegend. In: PÄLCHEN, W. & WALTER, H. (eds.) (2008): Geologie von Sachsen. Geologischer Bau und Entwicklungsgeschichte, 223-257, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- WOLF, P.; HOTH, K.; KAMPE, A.; RÖSSLER, R. & SCHNEIDER, J.W. (2008): Karbon - Oberkarbon. In: PÄLCHEN, W. & WALTER, H. (Hrsg.): Geologie von Sachsen. Geologischer Bau und Entwicklungsgeschichte, 203-223, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Unveröffentlichte Archivalien:**
- BRÄUER, H. & SCHENKE, G. (1986): Geologische Karte vom „Zentralteil der Mitteldeutschen Schwelle“, Maßstab 1:100 000, mit kurzen Erläuterungen zur Anfertigung. Unveröffentlichter Bericht: 90 S., SDAG Wismut.
- ERZBERGER, R. (1967): Geologisches Schichtenverzeichnis der Kartierungsbohrung Prettin 2/63. Unveröffentlicht (Archiv des LAGB Sachsen-Anhalt).
- KAHLERT, E.; KAMPE, A. & SCHULTKA, St. (2009): Bericht über die „Paläobotanisch-geologische Bearbeitung von Sedimenten mit Westfal/Stefan-Alter im Raum Wittenberg/Bitterfeld“. 85 S., unveröffentlichter Bericht (Archiv des LAGB Sachsen-Anhalt).
- KAMPE, A.; RÖLLIG, G.; EHLING, B.-C.; WÜNSCH, K.; WASTERNAK, J. & GRUNER, B. (1990): Einschätzung der Rohstoffführung Mitteldeutsche Schwelle, Zentralteil: 166 S., unveröffentlichter Bericht (ZGI Berlin)
- STEINBACH, V. (1987): Aufbau und Entwicklung der karbonischen Molassen im Raum Delitzsch-Bitterfeld. Unveröffentlichte Inaugural Dissertation Bergakademie Freiberg, 1-99, Freiberg/Sa.