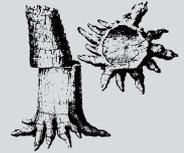


Zur Geologie, Stratigraphie und Fossilführung permischer Silizite im Raum Zwickau

(Planitz-Formation, Erzgebirge-Becken)



**Ronny Rößler, Chemnitz; Karl-Heinz Thuß,
Manuel Lapp, Freiberg; Ralph Kretzschmar, Chemnitz**

Kurzfassung

Im Zuge des Ausbaues der Bundesautobahn A 72 erfolgte die geologisch-stratigraphische Untersuchung eines Areal zwischen der Autobahnanschlussstelle Zwickau-Ost und der Ortslage Friedrichsgrün. Temporäre Bauaufschlüsse wurden dokumentiert und mit Hilfe ergänzender Erkundungs Sondierungen interpretiert. Die bereits seit einiger Zeit auf umliegenden Feldern aufgefundenen, mitunter fossilführenden Silizite konnten erstmals in-situ nachgewiesen werden. Die stratigraphische Position dieser Zentimeter- bis wenige Dezimeter mächtigen, lateral absetzigen Kieselgesteinslinsen liegt im Bereich der basalen Schichten der Planitz-Formation. Sie werden mit dem lakustrischen Niederplanitz-Horizont des Rotliegend-Normalprofils im Raum Zwickau parallelisiert. Zur Fossilführung der Silizite und der unmittelbar in ihrem Liegenden angetroffenen feinklastischen Schicht gehören einzelne Organe baumförmiger Farne, undifferenzierte Achsenreste unterschiedlicher Zersetzungsstadien, Pilzsporen, aber auch Conchostraken, Ostracoden, diverse Ichthyolithen und Fisch-Koprolithen.

Abstract

During construction work on Highway A 72 (exit Zwickau-East) geological-stratigraphical investigations were carried out. Temporary excavations have been documented and interpreted with the help of additional investigation drillings. Cherts, partly fossil-bearing, which have been known as field finds for some time, were now shown to be present in-situ. The stratigraphic position of these centimetre to few decimetre thick, laterally discontinuous chert lenses lie at the base of the Planitz formation and were connected with the lacustrine Niederplanitz horizon of the Rotliegend standard section of the Zwickau area. The fossil content of the cherts and the fine clastics beneath consists of different organs of tree ferns, undetermined plant remains of different decomposition stages, fungal spores, but also conchostracans, ostracodes, diverse ichthyolites and fish-coprolites.

1 Einleitung

Die Erforschung so genannter Madensteine hat in Sachsen nicht nur eine weit zurück reichende Tradition (BARTHEL 2001, 2002; BARTHEL et al. 1995, 2001). Im Verlauf des letzten Jahrzehnts hat sich gerade das Interesse am Fossilinhalt und an der Genese terrestrischer Silizite (Hornsteine) enorm erweitert (siehe dazu auch www.kieseltorf.de). So hat die Madensteinforschung in jüngerer Zeit insbesondere durch das Engagement zahlreicher Freizeitforscher eine regelrechte Renaissance erlebt. Den scheinbar gut bekannten Madensteinen konnten sowohl bei genauer und beharrlicher Beobachtung eigener Funde als auch durch Recherche in historischen Sammlungen neue Erkenntnisse abgerungen werden (WEISS 2002, KRETZSCHMAR 2005). Mehrfach wurden Funde fossilführender Feldlesesteine gemeldet von Orten, an denen dies zunächst Erstaunen hervorrief. Auch in unserem Fall gelangte ein solcher Fund (Abb. 1) aus Friedrichsgrün bei Zwickau in das Museum für Naturkunde Chemnitz und löste neben einiger Begeisterung auch zahlreiche neue Untersuchungen aus. Erste Zwischenresultate der untersuchten, bislang als „hydrothermale Chalzedongänge“ kartierten Silizite bereicherten nicht nur die Kenntnis über Lebewelt, Ablagerungs- und Einbettungsbedingungen unterpermischer Lebensräume, sondern trugen zur Revision bestehender Kartierungsbefunde bei und initiierten weitere Forschungen und Aktivitäten im Gelände.

Anschrift der Autoren

PD Dr. Ronny Rößler, Museum für Naturkunde, Moritzstraße 20, 09111 Chemnitz
Karl-Heinz Thuß, Dr. Manuel Lapp, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, PF 800132, 01101 Dresden
Ralph Kretzschmar, Theodor-Lessing-Straße 18, 09112 Chemnitz



Abb. 1
Erster Madensteinfund im Raum Zwickau,
MfNC F 13723.

Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) veranlasste 2001 und erneut im Herbst 2005 mehrere Rammkernsondierungen zur Aufklärung der lokalen Stratigraphie. Die Erweiterung der Autobahn A 72 führte darüber hinaus zu temporären Aufschlüssen und ermöglichte tiefere Einblicke in die unterpermische Schichtenfolge im Südwesten des Erzgebirge-Beckens. Die lokal bis regional unterschiedliche Ausbildung der hier insbesondere seit FISCHER (1991) als lithostratigraphische Leithorizonte genutzten Horizonte (Tuffe, lakustrische Kalke, Schwarzpelite und Kohlen) erfordert permanent eine kritische Evaluation der differenzierten Normalprofile im nordöstlichen und südwestlichen Beckenteil (SCHNEIDER & RÖSSLER, im Druck). Dafür ist es notwendig, temporäre Aufschlüsse zu dokumentieren und von Zeit zu Zeit mit den Befunden und Schichtenverzeichnissen der historischen Schacht- und Bohrungsaufschlüsse abzugleichen.

Die Assoziation verschiedener Silizite mit vulkanischen Erscheinungen wurde mehrfach und von unterschiedlichen Lokalitäten belegt (TREWIN 1996; CHANNING & EDWARDS 2004; RÖSSLER 1996). Während dieser genetische Zusammenhang gerade an der klassischen Madensteinlokalität „Kleinnaundorf“ im Döhlen-Becken künftig noch zu präzisieren sein wird (vgl. REICHEL et al. 1984; SCHNEIDER & GÖBEL 1997), wurde von den Aufschlüssen rund um den Freitaler Windberg die reichhaltigste Fossilführung bekannt. Hier wurden nicht selten bis kopfgroße Gerölle der fossilführenden Silizite gefunden. Diese haben bereits eine abwechslungsreiche kretazische Vorgeschichte von der Bleichung im warm-humiden Klima bis zur fluviatilen Umlagerung hinter sich, zeigen aber bis heute hervorragende Details der permischen Florenelemente (ZENKER 1837; STRASBURGER 1874; BARTHEL et al. 2001, BARTHEL 2002, 2004). Nicht selten waren die Freitaler Madensteine der „Maßstab“ für neue Funde fossilführender Hornsteine (BARTHEL 1987).

Im Erzgebirge-Becken erlangte insbesondere die fossilführende „Altendorfer Hornsteinplatte“ Bekanntheit. Seit ihrer Entdeckung 1871 stand sie mehrfach im Fokus der Wissenschaft (GEINITZ 1872; GEINITZ & DRUDE 1880; STERZEL 1878, 1880, 1893; FLORIN 1939; GÖTZELT 1967; BARTHEL 1976, 2001; RÖSSLER & FISCHER 1993), doch erst unlängst konnten die genaue stratigraphische Position und genetische Zuordnung zu den Pyroklastiten des Zeisigwald-Tuff-Horizontes im Aufschluss bewiesen werden (TUNGER & EULENBERGER 2001).

Unterstützend zu der innerhalb der letzten Jahre vom Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie durchgeführten Revisionskartierung im Erzgebirge-Becken erfolgte die Einbindung mehrerer Diplomarbeiten an der TU Bergakademie Freiberg, die die überwiegend aus Bohrungsaufschlüssen der SDAG Wismut gewonnenen stratigraphischen Kenntnisse (FISCHER 1991) weiter präzisieren (vgl. Zusammenstellung in SCHNEIDER & RÖSSLER im Druck).

Die neuen Funde fossilführender Silizite im Raum Zwickau-Friedrichsgrün schärfen den Blick für die Madensteine im Gelände, erweitern unsere Kenntnis um derartige Fundstellen im Erzgebirge-Becken und bestätigen den engen genetischen Zusammenhang permischer Silizite mit dem Magmatismus in der Schlussphase des variscischen Orogens.

2 Temporärer Aufschluss „Melaphyranschnitt“ an der Bundesautobahn A 72

2.1 Vorbemerkungen

Mit der Revisionskartierung von vier geologischen Karten im Raum Zwickau wurden 2001 besonders die stratigraphischen Abgrenzungen der Rotliegendformationen innerhalb des Erzgebirge-Beckens untersucht. Dazu wurden Rammkernsondierungen vorgenommen, trocken niedergebrachte Schlagbohrungen geringer Tiefe. Die dabei erhaltenen Kerne ermöglichen eine rasche und relativ zuverlässige Gesteinsansprache bereits vor Ort. Neben den stratigraphischen Ergebnissen festigten sich durch die Aufschlussarbeiten auch Vorstellungen zur flächenhaften Verbreitung des Planitzer Melaphyrhorizontes (vgl. Abb. 2). Es wurde ein in der Streichrichtung der ausbeißenden Schichten projektiertes Längsprofil zwischen den Dörfern Zschocken (Stadt Hartenstein), Härtensdorf (Stadt Wildenfels), Friedrichsgrün und Vielau (Gemeinde Reinsdorf) mit insgesamt 10 Rammkernsondierungen abgebohrt. Ziel war die Lokalisierung des Grüna-Tuff-Horizontes. Dieser Tuff bildet in den südöstlich ausstreichenden Schichten des Erzgebirge-Beckens die Basis und einen wichtigen Leit-horizont der Planitz-Formation (FISCHER 1991, TUNGER et al. 1998). Der Grüna-Tuff konnte in der ersten Sondierphase am Beschreibungsort aber nicht nachgewiesen werden. Durch einen Madensteinfund (Abb. 1) kam es im Herbst 2005 zu mehreren Feldbegehungen, in deren Folge südöstlich der Höhenmarke 404,1 m über NN (unterhalb des Melaphyr-rückens) zahlreiche scharfkantige Bruchstücke vielfarbiger Chalcedone gefunden wurden. Ursprünglich war man davon ausgegangen, dass dieses Material Spalten im Melaphyr füllt. Doch bereits 2004 war bei einer Suchbegehung durch Sammler an der frisch abgegrabenen Nordböschung der A 72 (Friedrichsgrüner Seite) eine ca. 3 m lange und bis zu 0,35 m mächtige, horizontal im

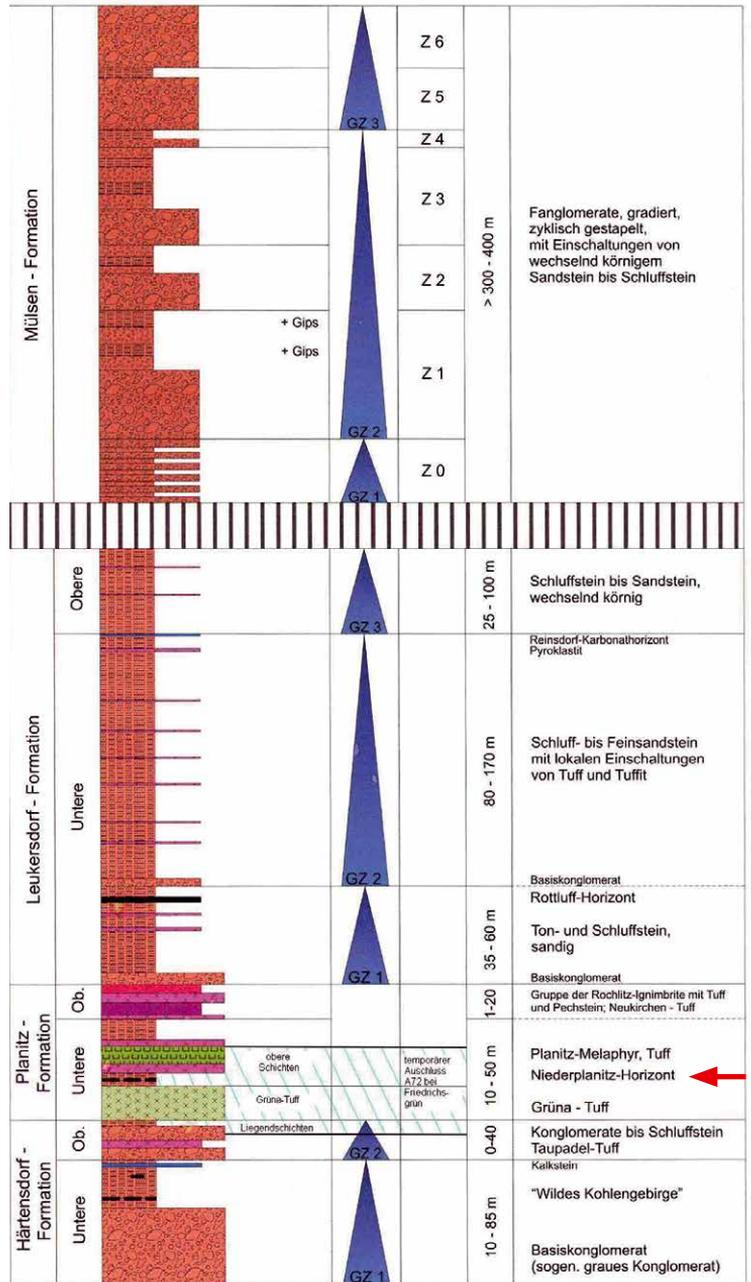


Abb. 2 Normalprofil des Rotliegend im Westen des Erzgebirge-Beckens (SCHNEIDER, JUNGHANS & WÜNSCH nach FISCHER 1991).



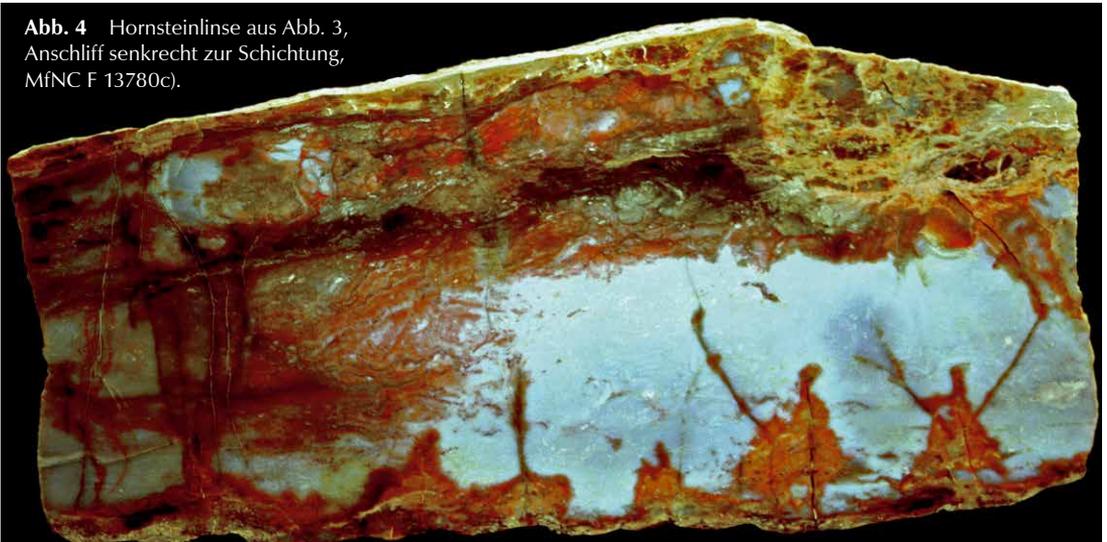
Abb. 3 Frei geschürfte Hornsteinlinse in einer Serie feinklastischer Sedimente/Pyroklastite, Böschung an der Autobahn A 72, Anschlussstelle Zwickau-Ost.

4540 879; Hochwert: 5615 922). Zwar wurde der Bau des Windrades später verworfen, aber die Baugrube lieferte eine Schichtenfolge aus Tuffen, Tuffiten und Tonsteinen (Abb. 5). Diese Befunde begründeten weitere Untersuchungsbohrungen im Gebiet. Der Verdacht bildungsbedingter Unterbrechungen sowie einer gewissen Zergliederung der geschlossen kartierten Melaphyrdecke lag nahe. Parallel zur Kartierungsaufgabe „Melaphyr“ sollten südlich der Melaphyrkuppe/des Steinbruches (Fundbereich zahlreicher Hornsteinbruchstücke) zusätzliche Rammkernsondierungen niedergebracht werden. Ziel war die Lokalisierung und Untersuchung der Lagerungsverhältnisse wenigstens einer anstehenden Hornsteinlinse. Im Sommer 2005 plante das LfUG daraufhin 8 weitere Rammkernsondierungen. Im September 2005 kam es zur Ausführung von insgesamt 17 Sondierungen auf der Zielfläche. Dabei wurden auch geringmächtige Tuffschichten er-

Schichtverband anstehende Hornsteinlinse freigelegt und teilweise abgebaut worden (Abb. 3, 4). Leider wurde diese Linse nur durch wenige Fotos dokumentiert, Geologen wurden nicht zu Rate gezogen, zu einer detaillierten Schichtenaufnahme kam es nicht. Nach den Lagerungsverhältnissen dieses Hornsteinkörpers musste die Vorstellung der Ausbildung von Chaledongängen im Melaphyr verworfen werden. Dazu kam, dass auch in diesem Hornstein zahlreiche Fossilreste, wie beispielsweise eingerollte Farnfiederchen nachgewiesen werden konnten.

Am Rande des Restloches des alten Melaphyrsteinbruches entstand in dieser Zeit die Baugrube für ein Windkrafttrad (Koordinaten-GK: Rechtswert:

Abb. 4 Hornsteinlinse aus Abb. 3, Anschliff senkrecht zur Schichtung, MfNC F 13780c).



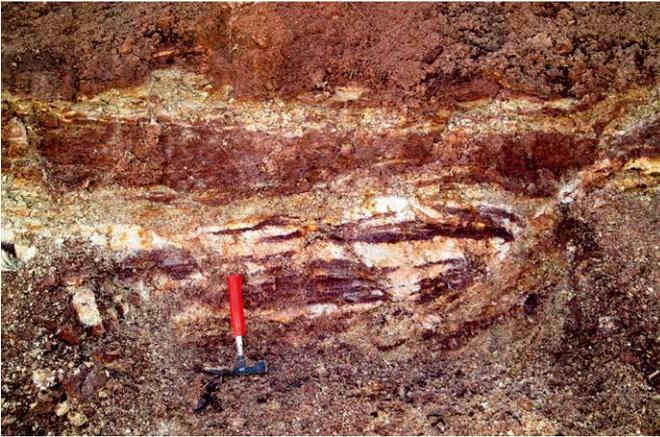


Abb. 5 Baugrube für ein Windrad, Autobahn A 72, Anschlussstelle Zwickau-Ost, Frühjahr 2005.



Abb. 6 Fundgebiet der Hornsteine an der Autobahn A 72, Anschlussstelle Zwickau-Ost, Frühjahr 2005.

bohrt, die aber nicht als sichere Äquivalente des Grüna-Tuffes galten. Die interessanteste Rammkernsondierung lag direkt am Rande des o.g. Windradaufschlusses. Hier stehen bis zur Tiefe von 8,28 m Wechsellagen zwischen Tuff und Tonstein an, wo die Sondierarbeit zum Stillstand kam, weil das Gestein zur Teufe hin zu fest wurde. Das ausgebrachte Bohrgut ist in den tieferen Tuffschichten offensichtlich als Grüna-Tuff anzusprechen. Trotz zusätzlicher Sondierungen konnten keine anstehenden Hornsteinlinsen unterhalb des Melaphyrrückens erbohrt werden. An den Rändern der Vulkanitdecke verstärkte sich jedoch die Vorstellung rinnenförmiger Melaphyrfüllungen in teilweise brockentuffartiger Ausbildung. Ende März 2006 begannen die Abgrabungen zur Verbreiterung der Bundesautobahn A 72 und in der Folge konnten mehrere geologische Aufnahmen an der Fahrbahnböschung vorgenommen werden. Leider wurde die Böschung nicht tiefgründig abgebagert und gerade im interessantesten, südwestlichsten Aufschlussteil nur knapp vom Oberboden befreit. Die Masse der abgezogenen Kulturschicht wurde über der Böschungsoberkante aufgehäuft. Weiter nach Nordosten wurde die Böschung tiefer abgegraben, so dass hier auch der anstehende Melaphyr aufzunehmen war. Insgesamt gelang es, im Laufe mehrerer Wochen 280 m Böschung zu dokumentieren (Abb. 7). Die letzte Befahrung geschah in der zweiten Augushälfte 2006. Dabei kündigte sich das Ende der Aufnahmemöglichkeiten an. Die endgültige Böschungsabdeckung mit Mutterboden erfolgte im September 2006.

2.2 Geologische Verhältnisse im Aufschluss

Das Ergebnis der Aufschlussaufnahme zeigt ein interessantes Bild geologischer Ereignisse zur Zeit der Ablagerung des Unterrotliegend der basalen Planitz-Formation. Die bis zu diesem Zeitpunkt noch unklaren Lagerungsverhältnisse in der Umgebung des Aufschlusses wurden zunehmend erklärbar, mit ähnlichen Aufschlüssen vergleichbar und interpretierbar. Es ist zu konstatieren, dass der Melaphyr doch als relativ geschlossene Decke vorliegt. An den wenigen, ungestört erhaltenen Flanken der Melaphyrkontur gibt es Anzeichen von Lavaströmen, die im Randsediment oder unter einer abgetragenen Restdecke als Rinnenfüllungen erhalten blieben. Sicher ist auch der Nachweis zahlreicher Zufuhrkanäle auf engem Raum. An der Aufnahmböschung konnten 3 Zustromkanäle festgestellt werden. In südwestlicher Richtung steht zwischen den Sedimenten und Pyroklastiten (siehe Abb. 8 bei 65-70 m) ein separater, kleiner Melapyrkörper an. Dessen Lava drang nachweislich über 2 Stielgänge auf, blähte diesen Gesteinskörper auf, um schließlich in einem kleinen Lavaström seitwärts abzufließen. Sowohl der gesonderte Melaphyrkörper, als auch der weiter östlich anstehende große Melaphyrkomplex,

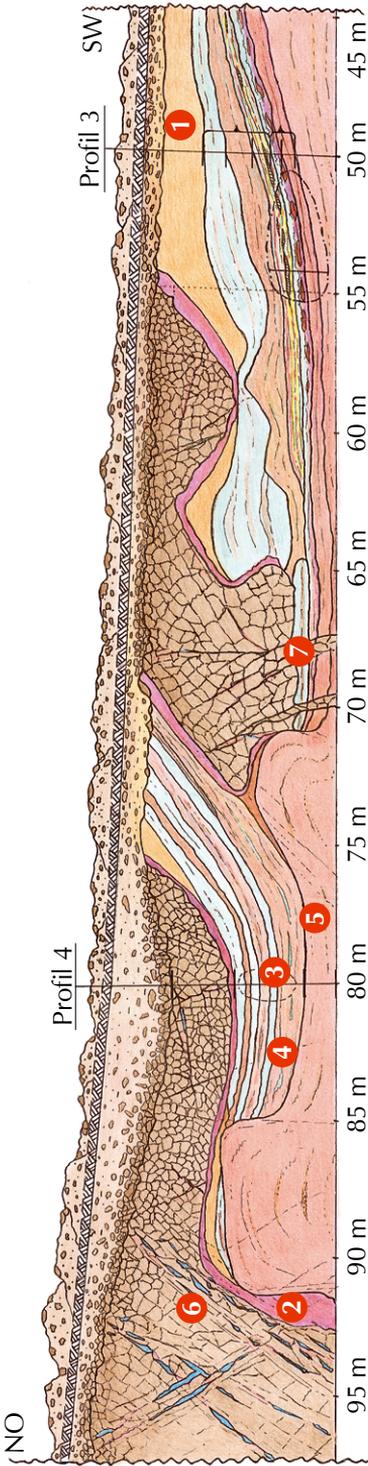


Abb. 7 Aufschluss-Skizze entlang der Autobahn A 72 bei Zwickau-Ost, Dokumentation: K.-H. THUSS, 2006.

Legende

-  Gehängelehm und Hangschutt
-  Melaphyr
-  Schotbrekzie mit Karbonat - Quarzdrusen
-  Klüfte und Spalten mit Karbonatfüllung
-  Tuff unter der Melaphyrbasis
-  Tonsteinschichten, grüngrau, im Wechsel mit dunkelrotbraunen Tuffschichten
-  Tonstein - Tuffit - Tuffschicht, farbig marmoriert
-  Seebodensediment („Niederplänitz See“) mit Homsteinlinsen (schräffelt), roten Koprolithknollen und dünnen, gelben, tuffitischen Begrenzungslagen
-  Tuffschollen der Tuffschicht 12 zwischen Schicht 10 und 11 (Grüna - Tuff- Äquivalente), in Abb. 9 dargestellt
-  Tonstein, Härtdensdorf-Formation



Abb. 8 Wechschelung des Niederplänitz-Horizontes zwischen 65 und 70 m Aufnahmelänge. Die grüngrau-gelblichen Lagen werden am Hammer durch einen Melaphyr-Stielang getrennt.

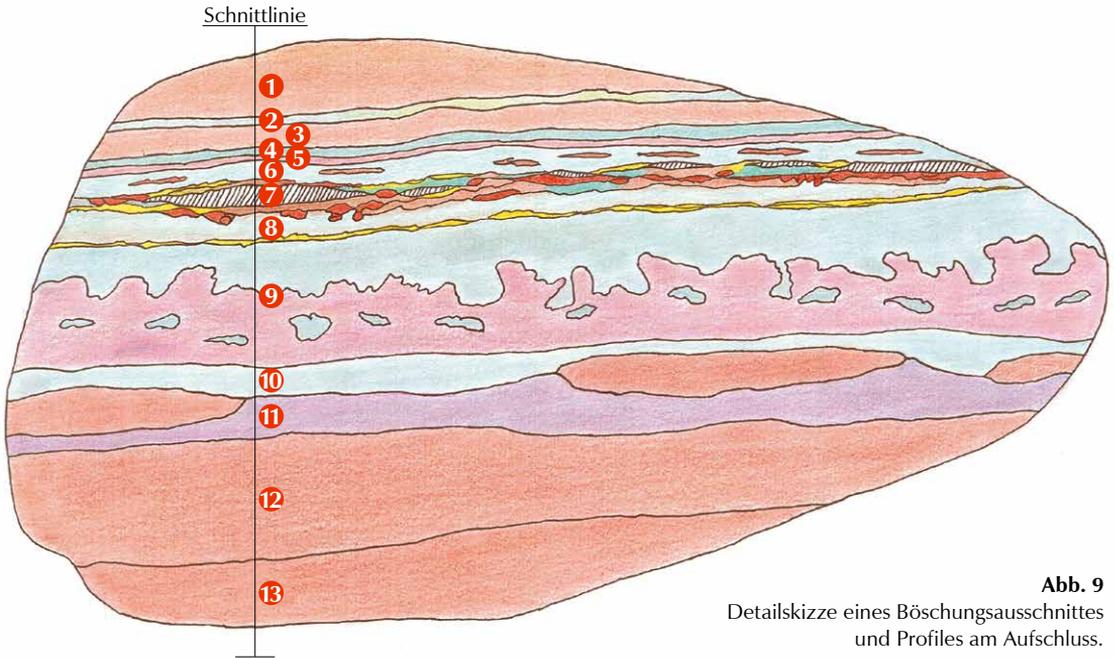


Abb. 9
Detailskizze eines Böschungsausschnittes
und Profiles am Aufschluss.

zeigen interessante Kontakterscheinungen zum Nachbargestein. Es wurden dabei scherbige, blasenreiche Hydroklasten (Abb. 10) beobachtet, die eine „in Wasserkontakt erkaltete“ Randfazies verdeutlichen. Die Mächtigkeit der Kontaktbildung schwankt zwischen 0,2 und 0,8 m. Ob dieser Kontakt direkt mit dem Wasser des Niederplanitz-Sees in Zusammenhang steht oder die Nachbargesteine während des Melaphyrgusses wasserführend waren, ist nicht zu beweisen. Interessant ist jedoch die Annahme eines direkten Wasserkontaktes im Niveau des Niederplanitz-See.

Der nach Osten fortsetzende, geschlossene Melaphyr gliedert sich in dichte, klein- bis mittelkörnige und poröse mittel- bis grobkörnige Gesteinsvarianten. Die grobkörnige Variante besitzt dunkelgraublau Färbung, ist stärker verwittert und zeigt in unregelmäßigen Abständen schlierenförmig auftretenden Melaphyrmandelstein (Schlotnähe). Zahlreiche Calcitrümer durchsetzen diese Gesteinsvariante. Die dichtere, feste, feinkörnige Variante von dunkelgrüngrauer Färbung ist stark zerrissen, enthält gleichmäßig verteilt Heulandit-Kriställchen, aber nur wenige Calcitrümer. Besonders nahe des westlichen Kontaktbereiches (93-100 m der Aufschluss-Skizze), aber auch zwischen 108 und 115 m, sowie von 180-188 m sind Calcitrümer bis zu 15 cm Mächtigkeit mit teilweise zwei Calcitgenerationen vorhanden. Diese Trümer füllen tektonische Risse und Spalten. Bei 113 m fand sich auf einem Calcitgang sekundäre Kupfermineralisation (Chrysokoll). Die Calcitgenerationen dieses Ganges trennt ein Kristallrasen 1 mm großer, braunroter Heulanditblättchen (Abb. 11). Interessant ist eine Schlotbrekzie zwischen 158-167 m. Die Aufschlussböschung ist gleichzeitig Begrenzung des Schlotkörpers im Osten. Der Schlot erstreckt sich in Ost-West-Richtung. Die Länge des bekziös gefüllten Kanals konnte wegen der Straßenüberdeckung nicht gemessen werden. Der Flankenbereich des Schlotes besteht aus großblasigem, fluidal verzerrtem Melaphyrmandelstein, dessen Blasenräume hauptsächlich mit Calcit gefüllt sind. Auch die Melaphyrbrekzie (Bruchstücke im Schlot) besteht aus Melaphyrmandelstein. Die Resthohlräume zwischen der Brekzie sind drusig ausgebildet. Diese Drusen besitzen eine Calcitgeneration, deren freistehende Kristalle Skalenoeder bilden. Zahlreiche kleinere Drusen sind vollständig von Calcit erfüllt, der oft raue Kristalloberflächen zeigt und häufig mit kleinen Hämatitkügelchen besetzt ist. Die Färbung der Kristalloberflächen ist grau bis braungrau, teils rötlichbraun. Im Bruch besitzt der Calcit helle, weißlich-graue Färbung, selten werden aneinander gereihete Calcitdrusen beobachtet, die mit jüngeren Quarzkristallen, meist einzelnen Rauchquarz-, Amethyst-, Bergkristall- und Milchquarz-Kristallen besetzt sind. Diese Kristalle besitzen Transparenz bis Durchsichtigkeit mit Kristallflächen von hohem Glanz. Sie sind kurzprismatisch, oft als Doppelender ausgebildet und erreichen Größen bis zu 8 mm. In wenigen Fällen ist der Resthohlraum der Calcitdrusen völlig von jüngeren Kristallquarz ausgefüllt. Direkt über der Schlotbrekzie herrscht starke Gesteinszerklüftung mit räumlich getrennten, verschiedenen

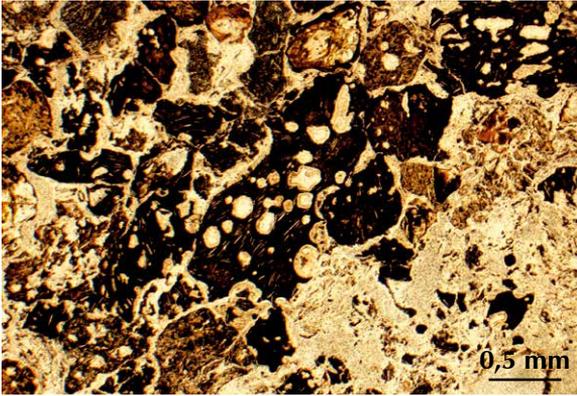


Abb. 10 Hydroklastisch brekziierte Lava, LfUG DS 125.802, Probe 2.



Abb. 11 Zwei Calcit-Generationen, getrennt durch einen roten Kristallrasen von Heulandit in gangartigen Trümmern im Melaphyr, LfUG RS 16025.

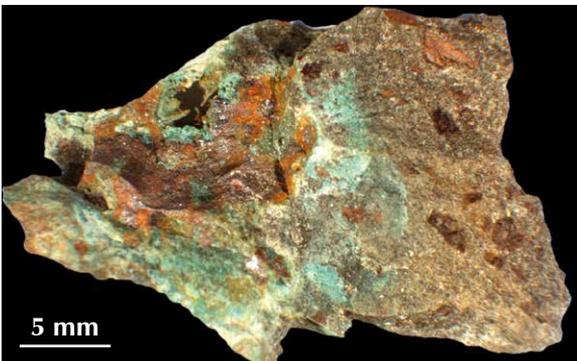


Abb. 12 Cupritzerz mit sekundärer Kupfermineralisation im Melaphyr, LfUG RS 16005.

Kluftmineralisationen. Eine südwestliche Kluftzone von 2-3 m Breite zeigt Kupfererzmineralisation (Cuprit mit Sekundärbildungen). Der Cuprit bildet kleine, linsenförmige Erzkörper auf den Klüften und Einschlüsse in der benachbarten Melaphyrmatrix (Abb. 12). Das Vorkommen ist lokal eng begrenzt, die Größe der vereinzelt auftretenden Erzkörper überschreitet kaum 5 mm. Eine sich nordöstlich davon anschließende, 3 m breite Kluftzone führt dünne Beläge faseriger, grauer, asbestähnlicher Silikate.

Die im südwestlichen Aufschluss teil begrenzte Liegendenschicht unter dem Melaphyr sowie unter den brockentuffähnlichen Lavaströmen ist ein maximal 1 m mächtiger, ignimbritischer Tuff, der zahlreiche Einsprenglinge von Quarz, Biotit und Feldspat enthält. Diese Minerale besitzen kantige Formen. Es gibt bis zu 1 mm große, schwach gerundete Formen von Melaphyrklasten innerhalb der Tuffmatrix. Optisch ist das Gestein stark erdig zersetzt (in-situ-Zersatz durch Oberflächennähe) und gröber im Vergleich zu tiefer liegenden, feinkörnigen Tuffen. Seine Verbreitung hält mit gewissen Unterbrechungen flächenhaft aus, seine Mächtigkeit schwankt. Nach dem Normalprofil des Rotliegend im Raum Zwickau (Abb. 2) handelt es sich um den direkten Liegendtuff unter dem Planitzer Melaphyr. Unterhalb dieses Tuffes steht eine durchschnittlich 40 cm mächtige, grüngrau gebleichte Tonsteinschicht an. Darunter folgt eine bis zu 50 cm mächtige Tuffschicht. Beide Schichten sind wahrscheinlich limnisch abgelagert und mit dem lakustrischen Niederplanitz-Horizont zu korrelieren. Im Liegenden beider Schichten folgt ein insgesamt 28 cm mächtiges, buntes Schichtpaket (siehe Abb. 9, Detailskizze der Schichten 2-8) mit typischen Seebodensedimenten (Abb. 13). Neben zahlreichen Koprolithen (Abb. 14) wurden auf der Deckfläche einer Hornsteinlinse Zahnfragmente eines Süßwasserhaies (Abb. 15) entdeckt. Zahlreiche Fischschuppen (Abb. 16, 17, 18) und verkieselte Pflanzenreste (Abb. 19, 20) vervollständigen die Fossilführung. Eine kleine Hornsteinlinse weist sehr schöne, teilweise eingerollte, verkieselte Farnfiederchen (Abb. 21, 22) auf. In einem Dünnschliff der Hornsteinlinse 1 wurden Pilzsporen entdeckt (Abb. 23). Die Hornsteinlinsen sind im Seebodensediment ungleichmäßig verteilt, liegen aber fast ausschließlich in einem Niveau und treten lokal gehäuft auf. Zwischen den Hornsteinlinsen ist das Seebodensediment von zahlreichen Chalcedon-Sphaerolithen bis 2 mm Durchmesser durchsetzt. Die beiden vorgefundenen größeren Hornsteinlinsen (ca. 60x80 cm Ausdehnung bei 5-7 cm Mächtigkeit) wurden zu Untersuchungszwecken abgebaut und beprobt (Abb. 24, 25). Im Liegenden der Seebodenschichten wechseln sich Tonstein, Tuff und Tuffit in etwas mächtigeren Lagen ab (Abb. 9, Schicht 9-12).

Die oberste Tonsteinschicht ist durchschnittlich 30 cm mächtig, zeigt intensiv marmorierten Farbwechsel und enthält wenige, gerundete Tuff-Einsprenglinge. Die darunter liegende Schicht (Probe TS 10; DS: 125.793) besteht aus gebleichtem Tonstein, der zahlreiche Vulkanoklasten führt. Im Liegenden davon wurde ein dunkel-violett-rotbrauner Tuff angetroffen, der brekzienartig zerrissen ist und viele kleine Harnische aufweist. Das Gestein enthält zahlreiche Mineralbruchstücke und akkretionäre Lapilli. Zwischen den Schichten 10 und 11 befinden sich eigentümliche Linsen dunkel-rotbraunen Tuffs, die in Farbe und Zusammensetzung der nachstehend beschriebenen, liegenden Schicht 12 entsprechen. Die hier im Tiefsten aufgeschlossene Tuffschicht 12 enthält zahlreiche Lapilli. In diesem Tuff werden auch unterschiedlich stark angereicherte Eisenoxide beobachtet. Das Gestein ist dunkelrotbraun und leicht geschichtet. Die Tuffschichten 11 und 12 (Abb. 26) sind als Äquivalente des Grüna-Tuffes anzusehen und bilden demzufolge hier die Basis der Planitz-Formation. Bei 52 m erbrachte eine Schichtmessung das Einfallen von 80/20° NNE. Zwei Meter weiter nach Nordwest wurde das Einfallen von 50/10° NE an einer Hornsteinlinse gemessen. Am benannten Aufnahmepunkt geschieht ein relativ markantes Umbiegen der Schichten von der Schräge zur Horizontalen. Unter den recht engen Wechselschichten der Planitz-Formation steht monotoner Tonstein von bis zu 5 m Mächtigkeit an, der von wenigen dünnen Glimmersandlagen durchsetzt ist und im Aufschluss den Top der Härtensdorf-Formation bildet. Darunter folgt – gerade noch in der Baggersohle aufgeschürft – ein grobes Konglomerat.



Abb. 13 Fossilien führende Seebodensedimente des Niederplanitz-Horizontes am Aufschluss.

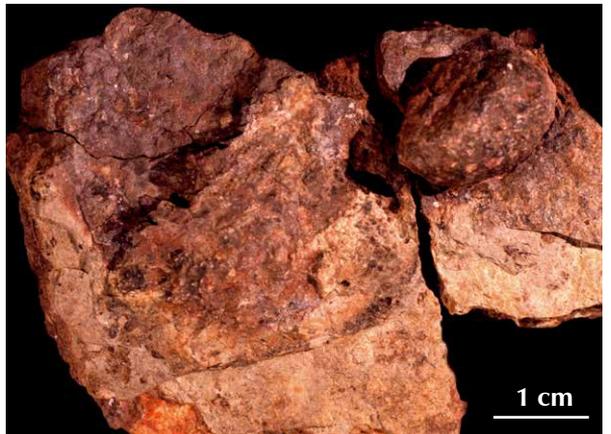


Abb. 14 Fisch-Koprolith, Seebodensedimente des Niederplanitz-Horizontes, Schicht 7 in Abb. 9.



Abb. 15
Xenacanthus-Zahnspitzen,
 Hornstein-Deckfläche aus Schicht 7 der Abb. 9.



Abb. 16 Fischschuppen glattschuppiger Palaeonisciden, LfUG RS 16037.

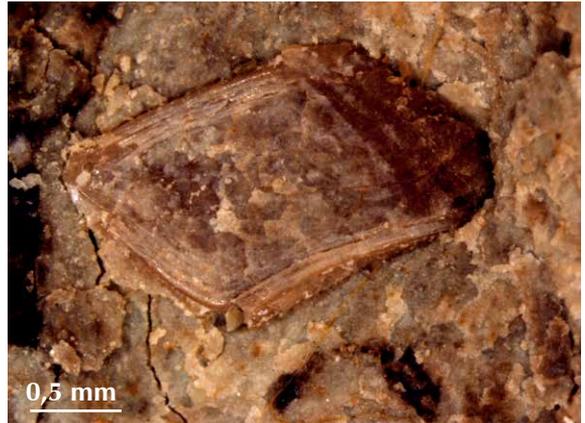


Abb. 17 Fischschuppe von glattschuppigen Palaeonisciden, MfNC F 13962.



Abb. 18
Genarbt bis gepunktete Oberfläche einer Palaeoniscidenschuppe, MfNC F 13962.

3 Fossilführung und Aussage der Silizite

3.1 Hornstein-Varietäten

Ausgangspunkt dieser Studie waren Feldfunde äußerst scharfkantiger, d.h. augenscheinlich nicht transportierter, hellblauer bis rötlich-bräunlicher Hornsteine. Diese waren teilweise von ausgeprägter Transparenz, aber auch wolkeig getrübt bis nahezu undurchsichtig. Im Gegensatz zu den oftmals umgelagerten Hornsteingeröllen im Döhlen-Becken war es hier möglich, Silizithorizonte unterschiedlicher Mächtigkeit in-situ nachzuweisen und damit ihre stratigraphische Position im Rotliegendprofil des Erzgebirge-Beckens zu ermitteln.

Die Belege zur Geologie, Bio- und Lithofazies des dokumentierten Aufschlusses sind unter folgenden Sammlungsnummern in den genannten Institutionen/Sammlungen hinterlegt:

- (1) Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG: RS 16005, RS 16025, RS 16035 bis RS 16039),
- (2) Museum für Naturkunde Chemnitz (MfNC: F 13723, F 13780c, F 13956 bis F 13969),
- (3) in der Sammlung KRETZSCHMAR Chemnitz (P604Ho, P607Ho, P616Ho, P617Ho, P618Ho).

(A) Die **transparenten, licht-hellblauen bis gelblich-rötlichen Hornsteine** wurden nicht nur als Lesesteine bekannt, sondern auch in mehreren Linsen in-situ angetroffen (Abb. 24, 25). Der Aufbau der Hornsteinlinsen beginnt an der Basis mit vielfarbigen, wellig-horizontalschichtigen Lagen im cm-Bereich, setzt sich fort mit grünlich bis bläulich gefärbter, nahezu unstrukturierter transparenter SiO_2 -Masse (mehrere Zentimeter bis 2 Dezimeter), um am Top abermals in einen geringmächtigen, wellig-horizontalschichtigen bis laminierten Abschnitt überzugehen. Die mächtigsten Hornsteinlinsen erreichen eine Dicke von 27 cm, die meisten sind aber nur wenige Zentimeter dick. Während die Hornsteine nur selten identifizierbare Fossilreste innerhalb der SiO_2 -Matrix aufwiesen, zeigten sie auf ihren Schichtflächen an der Basis und am Top zwar fragmentierte, aber zahlreiche, teilweise körperlich herausmodellerte Fossilien. Dazu gehören Farnfiederchen (Abb. 21, 22), Achsenreste (Abb. 20, 27, 28), weitere, derzeit noch unbestimmbare pflanzliche Problematica (Abb. 29, 30) sowie Conchostrakenschalen (Abb. 43, 54). Die Erhaltung der Pflanzenreste erinnert damit vor allem an die Madensteine von Chemnitz-Altendorf (TUNGER & EULENBERGER 2001) oder jene von Schallodenbach/Rheinland-Pfalz (NOLL & WILDE 2002). Auch hier ragen unkompaktierte, dreidimensional erhaltene Farn- bzw. Pteridospermenfiederchen in die benachbarten mürben Tuffschichten hinein. Nach der Präparation treten sie deutlich als Hyporelief an der Unterseite der Silizitschichten hervor und lassen sogar die teilweise gute Zellerhaltung ihrer Epidermen erkennen (Abb. 21, 22). Insgesamt ist eine solche Erhaltung weit häufiger zu beobachten und keineswegs eine Besonderheit für das Perm Deutschlands. Ganz ähnliche Silizit-Bildungen mit dreidimensional erhaltenen Farnfiederchen und Lepidophytenblättern konnten 2006 auch in einer Pyroklastitserie im Perm des Parana-Beckens (Corumbataí-Formation bei Piracicaba, S-Brasilien) beobachtet werden.



Abb. 19 Kleine Hornsteinlinse mit Pflanzenresten, LfUG RS 16039.



Abb. 20 Detail aus Abb. 19, Pflanzenachse mit Epidermiszellen.

(B) Die etwas **weniger transparenten, grau-braun-bläulichen Hornsteine** stammen ausschließlich aus Lesesteinaufsammlungen im näheren Umfeld des Aufschlusses. Sie zeigen Übergänge zu rötlich-gelben, stärker transparenten Varietäten. In den durch disperse organische Partikel dunkel gefärbten Lagen finden sich meist milchig-helle bis gelbe, wegen des Kontrastes optisch attraktive Fossilreste (Ostracoden-Schalen, pflanzliche Gewebereste, Farnfiederchen) in einer dunkel-grau-braun-blauen, unregelmäßig wolkigen, trüben SiO_2 -Matrix (Abb. 32). Die hellblauen transparenten Bereiche zeigen die sphaerolithische Struktur des SiO_2 (Abb. 31). Dazu gehören die altbekannten Madensteine, d.h. Silizite mit verschiedenen Farnfiedern, ferner Silizite mit mehr oder weniger zersetzten Achsenfragmenten unterschiedlicher Geweberhaltung (Abb. 33, 34), aber auch Lagen mit Schalenresten tierischer Organismen (Abb. 35-39). Mitunter sind die Negative von Ichthyolithen, so z.B. die dreispitzigen Zähne der Xenacanthiden zu erkennen. Die Pflanzenreste treten hier nicht selten durch ihre gelbliche bis rötliche Erhaltung (Eisenoxide/Oxidhydrate) in der bläulichen Matrix hervor (Abb. 40-42). Die Zellerhaltung der Pflanzenachsen ist teilweise sehr gut, was gerade bei den dunkleren Silizitvarietäten auf einen eingeschränkten Sauerstoffzutritt und eine geringere Zersetzungsrate hindeutet.



Abb. 21 Eingerollte Farnfiederchen mit Epidermiszell-Erhaltung, LfUG RS 16036.



Abb. 22 Eingerollte Farnfiederchen mit Epidermiszell-Erhaltung, LfUG RS 16036.

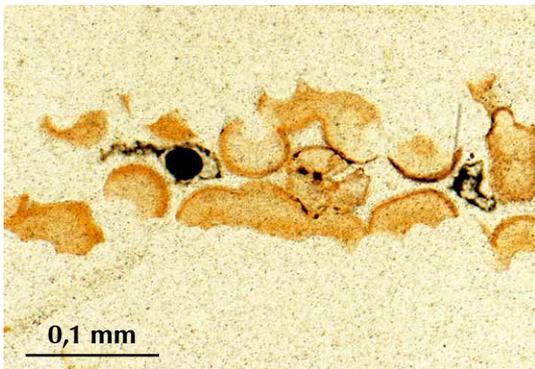


Abb. 23 Pilzsporen im DS 125.794, Probe TS 7.



Abb. 24 Im Abbau befindliche Hornsteinlinse 1. Schwach sichtbar ist die dünne hangende, ockergelbe Begleitschicht aus Tuff bis Tuffit.



Abb. 25a Anschliff rechtwinklig zur Schichtung durch eine Hornsteinlinse im Niveau des Niederplanitz-Horizontes, LfUG RS 16035.



Abb. 25 Anstehende und im Abbau befindliche Hornsteinlinse 2 vom Juli 2006. Deutlich ist wieder der Schichtenaufbau zu erkennen.

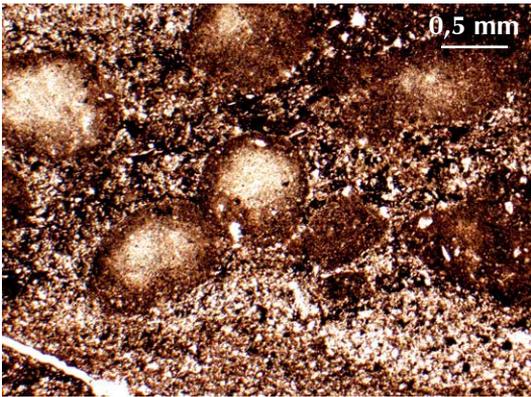


Abb. 26 Akkretionäre Lapilli DS 125.795 Probe TS 11.



Abb. 27 Dreidimensional erhaltene Pflanzenachse auf einer Hornstein-Deckfläche, MfNC F 13965.

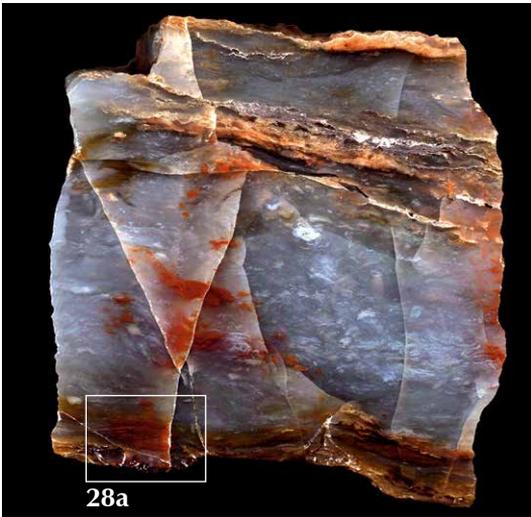


Abb. 28 Fragment einer Pflanzenachse mit relativ großlumigen Tracheiden auf der Deckfläche eines hellblau-transparenten Hornsteines (s. Abb. 28a), MfNC F 13963.

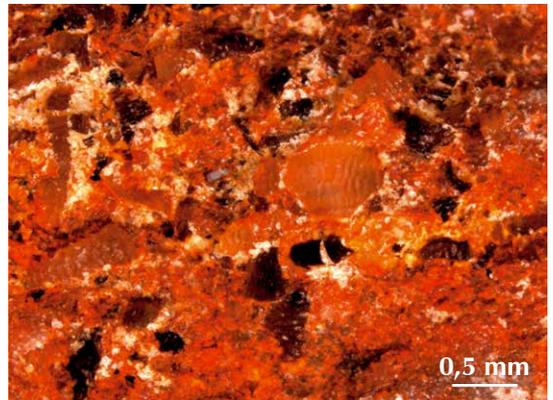


Abb. 29 Pflanzliche Problematica mit Epidermis-Zellerhaltung, MfNC F 13958.



Abb. 30 Pflanzliche Problematica mit Epidermis-Zellerhaltung, MfNC F 13958.

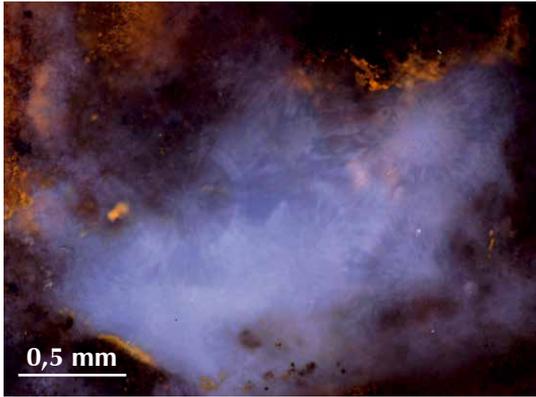


Abb. 31 Sphaerolithe bilden die SiO_2 -Matrix der Hornsteine, P617Ho.

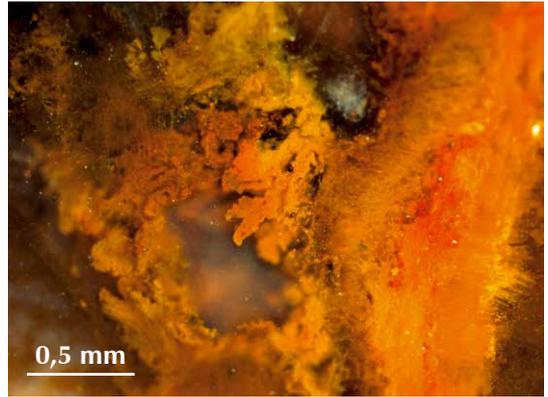


Abb. 32 Zellerhaltene, unbestimmbare Pflanzenachsenreste in einem Hornstein, P617Ho.

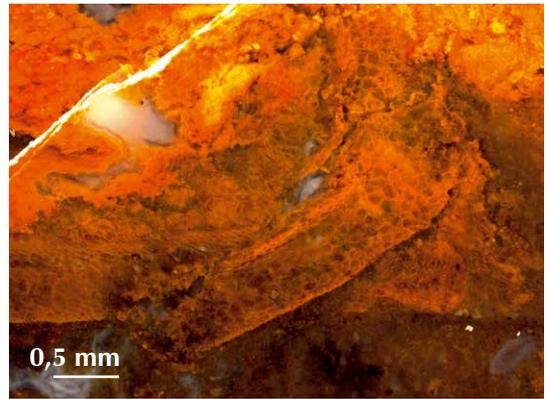
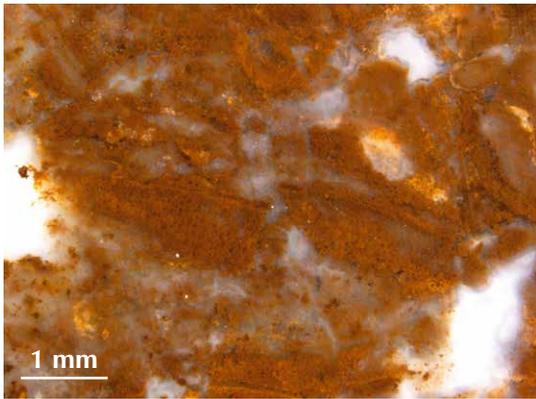


Abb. 33, 34 Pflanzenachsen in unterschiedlichen Zersetzungsstadien, P618Ho.

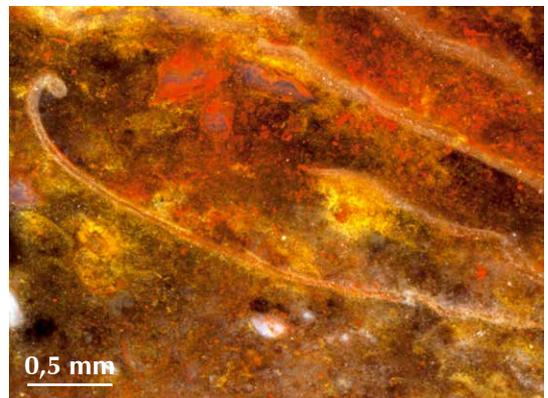
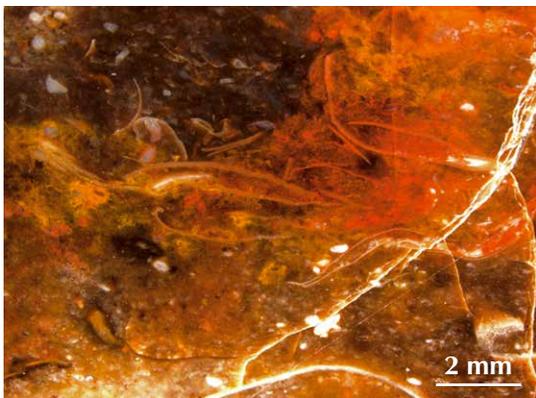


Abb. 35, 36 Schalen von Ostracoden und Cochostraken im Hornstein, F 13959.



Abb. 37 Schalen von Ostracoden und Cochostraken im Hornstein, F 13959.

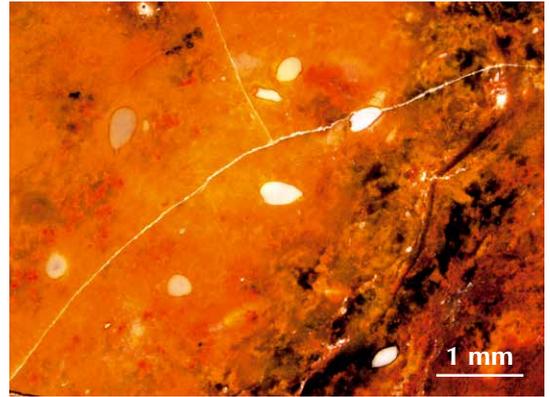


Abb. 38 Problematika, P616Ho.

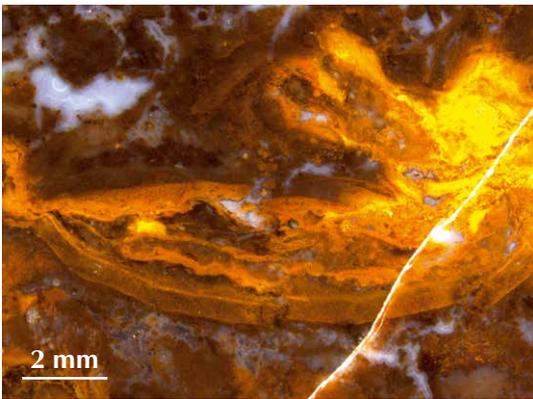


Abb. 40 Zellerhaltene Pflanzenachsen unklarer systematischer Zugehörigkeit, P618Ho.

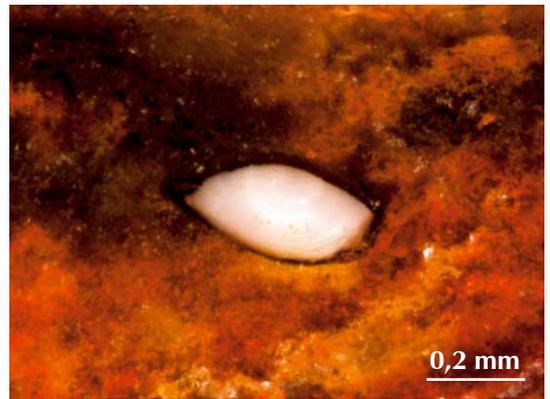


Abb. 39 Detail aus Abb. 38.

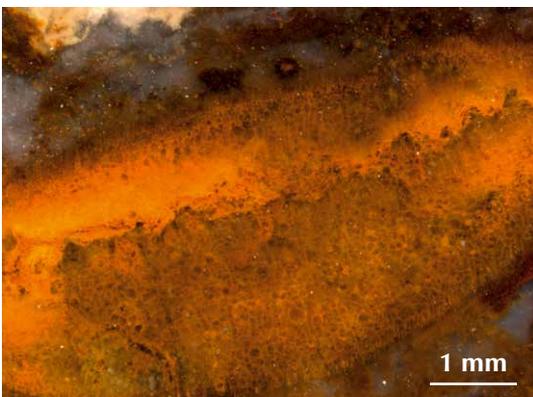
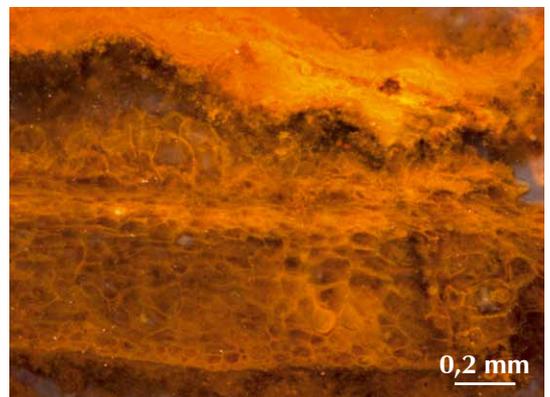


Abb. 41, 42 Zellerhaltene Pflanzenachsen unklarer systematischer Zugehörigkeit, P618Ho.



3.2 Fossilinhalt

3.2.1 Ostracoden/Conchostraken

Nicht selten sind regelrechte Schalen-Lagen anzutreffen, wobei unterschiedliche Größen, Schalendicken und Erhaltungsformen zu verzeichnen sind. Dabei handelt es sich um die Überreste von Ostracoden als auch von Conchostraken. Das Spektrum reicht von kompletten Schalen über angebrochene, in-situ zerbrochene Schalen bis hin zu kleinen Schalenfragmenten. Die Dicke der Schalen variiert zwischen 10 μm und 150 μm , verschiedene Lagen sind in vorliegender Erhaltung nicht zu differenzieren. Auch Zuwachslinien sind in den Querschnittsbildern nicht erkennbar. Die Länge vollständiger Schalen liegt zwischen 2,9 und 6,5 mm. Teilweise sind die Schalen noch gewölbt, in einigen Fällen sind sie aber auch flachgedrückt erhalten. Ein als Conchostraken-Schalenfragment erkennbarer Rest zeigt im Abstand von 70 μm Zuwachslinien (Abb. 43). Obwohl beide Organismengruppen im aquatischen Milieu existieren, gibt es einige Unterschiede hinsichtlich ihrer Lebensraumpreferenzen. Während die Ostracoden gerade in bituminösen, schwarzgrauen Sedimenten des Pelagials eutropher Seen massenhaft anzutreffen sind, bevorzugen Conchostraken verschiedene Gewässertypen vom Litoral stehender Seen bis hin zu flachen, episodisch austrocknenden Tümpeln (SCHNEIDER et al. 1982, 2005). Oftmals sind beide Organismengruppen mit limnischen Muscheln assoziiert. Gerade Ostracoden weisen eine enorme ökologische Toleranz auf. Im festländischen Bereich sind sie nachgewiesen aus Ablagerungen stagnierender Seen, aus kleineren Tümpeln, aber auch als terrestrisch lebende Organismen an feuchtigkeitsbindenden, niederen Pflanzen und subhydrischen Böden/Torfen bis hin zu Extrembiotopen, wie Schwefelquellen und Salzsümpfen. Die taxonomisch relevanten Muskelfeldeindrücke der Ostracoden sind in Hornsteinen oft nicht zu gewinnen. Da wir in den vorliegenden Hornsteinen vermutlich beides, Ostracoden und Conchostraken vorliegen haben, die Schalenreste jedoch häufig Deformationsspuren aufweisen, ist der in den Zwickauer Hornsteinen konservierte Lebensraum mehrdeutig zu interpretieren.

3.2.2 Ichthyolithe

In den als Niederplanitz-Horizont angesprochenen Schichten 1-10 der Abb. 9 konnten zahlreiche Koprolithen von 15-50 mm Länge und bis 20 mm Durchmesser nachgewiesen werden (Abb. 14). Auf der Deckfläche eines Hornsteines konnten ferner zwei zu einem dreispitzigen, knapp 2 mm großen Zahn gehörige Fragmente gefunden werden (Abb. 15). Dieser Zahn stammt von einem Süßwasserhai der Gattung *Xenacanthus*. Analoge Funde wurden für den Niederplanitz-Horizont bereits früher an anderen Lokalitäten im Zwickauer Raum (Burgberg Niederplanitz) gemacht (mdl. Mitt. J.W. SCHNEIDER). Ein grünlich gebleichtes Sediment im Liegenden der Hornstein-Linsen (Schicht 8 der Abb. 9) wird als Seebodenablagerung gedeutet und führt - wie auch der Hornstein selbst mitunter - zahlreiche Schuppen (Abb. 16-17), die glattschuppigen Palaeonisciden (Ganoidfischen) zuzuordnen sind. Eine stratigraphische Aussage ist damit nicht verbunden. Die Schuppen sind weißlich bis dunkel-graubraun gefärbt, brechen spröde und zeigen eine glänzende, etwas gerarbt-punktierte Oberfläche (Abb. 18).



Abb. 43
Conchostraken-Schalenfragment auf der
Deckfläche eines Hornsteines,
MfNC F 13956.

3.2.3 Pflanzenfossilien

Die Vielfalt pflanzlicher Reste ist hoch und reicht von Sporen, über undifferenzierbare Achsenreste und Gewebefetzen, isolierte Sekundärxylem-Fragmente bis hin zu peccopteridischen Farnfiedern.

Sekundärxylem-Fragmente sind sowohl von pyknoxylem Holz zu beobachten, das vermutlich Cordaiten oder Koniferen zuzuordnen ist (Abb. 44), als auch von manoxylem Holz, das von Pteridospermen stammen dürfte (Abb. 45, 46). Das lockere, großlumige Sekundärxylem letzterer ist anhand kleiner Fragmente jedoch schwer von Calamitenholz (z.B. *Arthropitys ezonata*) zu unterscheiden (vgl. RÖSSLER & NOLL 2006).

Der Fiederungsgrad konservierter Farnreste reicht bei den Zwickauer Funden bis hin zu Fiedern letzter Ordnung, die zum Zeitpunkt der Ablagerung noch an den Fiederachsen vorletzter Ordnung ansitzen, d.h. es kamen mindestens komplette Fiedern letzter Ordnung zur Einbettung. (Abb. 47). Mit etwa gleichen Abständen nebeneinander liegende Farnfieder-Querschnitte beweisen diesen Aspekt. Farnfiedern in der Matrix sind durch ihr typisches, gewölbt-dickfleischiges Erscheinungsbild gut erkennbar, lassen jedoch bei höheren Vergrößerungen nur selten Details erkennen (Abb. 48). Diese Eigenheit der Erhaltung im Hornstein wurde bereits mehrfach von anderen Fundstellen belegt (BARTHEL & WEISS 1997). Die hervorragend reliefartig erhaltenen Farnfiederchen erlauben Parallelen zur Gruppe der *Scolecopteris elegans/arborescens*



Abb. 44 Sekundärxylem-Fragment eines pyknoxylem Holzes, F 13959.

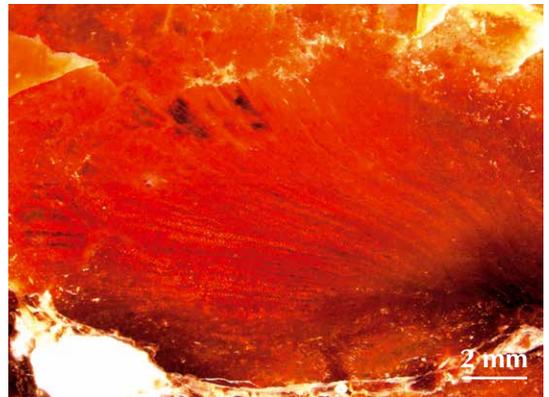


Abb. 45 Sekundärxylem eines weitlumigen manoxylem Holzes, P604Ho.



Abb. 47 Farnfiederchen mit dickfleischiger Lamina in mehreren Lagen im Hornstein, MfNC F 13961.



Abb. 46 Detail aus Abb. 45.

(Abb. 49, 55, 56), dem dominierenden Madenfarn im Döhlen-Becken (BARTHEL 2002). Da jedoch weitere Arten je nach Position der Fiederchen im Wedel auch unverzweigte Seitennerven aufweisen, ist eine zweifelsfreie Bestimmung nicht möglich, anhand isolierter Fiederchen aber auch nicht zu erwarten (vgl. BARTHEL 2005). Ein Fund weist Fiederchen auf, deren Seitennerven einmal, etwa mittig gegabelt sind (Abb. 57, 57a). Dabei könnte es sich um *Pecopteris cyathea* handeln. Bemerkenswert ist die oftmals gute Erhaltung der Epidermiszellen auf den Hornstein-Deckflächen (Abb. 21, 22). In einem weiteren Hornstein wurden Stukturen nachgewiesen, die in Analogie zu ähnlichen Erhaltungen im Döhlen-Becken auf den Wurzelmantel der Psaroniales-Baumfarne schließen lassen. Die bandförmigen Schlingen (Abb. 50) könnten von den Sklerenchymscheiden der Adventivwurzeln herrühren.

Im Gegensatz zu den pecopteridischen Farnresten, die sicher zu den Psaroniales-Baumfarne gehören, ist die systematische Zuordnung zahlreicher isolierter Achsen- und Holzfragmente problematisch und derzeit nicht abschließend zu klären. Daher wollen wir uns darauf beschränken, diese Reste vorzustellen, um so ihren künftigen Vergleich mit vollständig erhaltenen Funden zu ermöglichen. Dazu gehören Achsenreste unterschiedlicher Zersetzungsstadien, die in ihrem Inneren noch Reste der Leitgewebe, wie beispielsweise Treppentracheiden (Abb. 51), gesäumt von dünnwandigen Parenchymzellen (Abb. 52, 53) erkennen lassen. In zahlreichen Fällen sind die äußeren Oberflächen unbestimmter Pflanzenreste mit ihren Epidermiszellen zu erkennen.



Abb. 48 Farnfiederchen mit dickfleischiger Lamina, unregelmäßig verteilt in der Hornstein-Matrix, MfNC F 13960.



Abb. 49 Farnfiederchen mit einfacher Fiedernervatur (*Pecopteris* cf. *arborescens*), LfUG RS 16036.

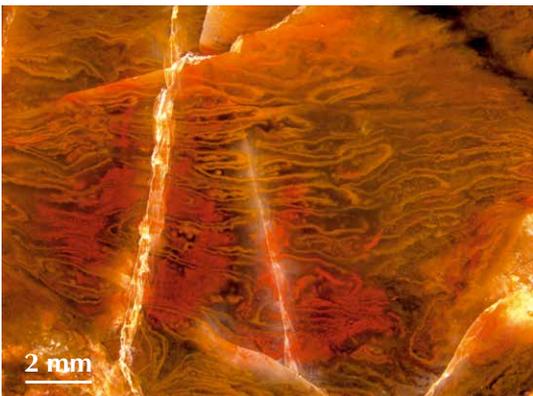


Abb. 50 Bandförmige Strukturen in einem Hornstein, die vermutlich von den Sklerenchymscheiden der *Psaronius*-Wurzeln stammen, P607Ho.

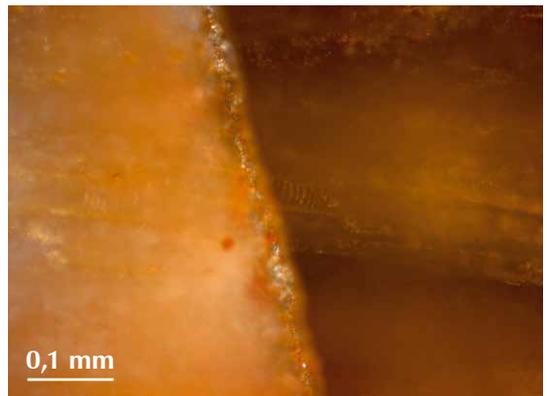


Abb. 51 Treppentracheide eines kleinen Leitbündels, P607Ho.



Abb. 52 Treppenracheide inmitten dünnwandigen Parenchyms, P617Ho.

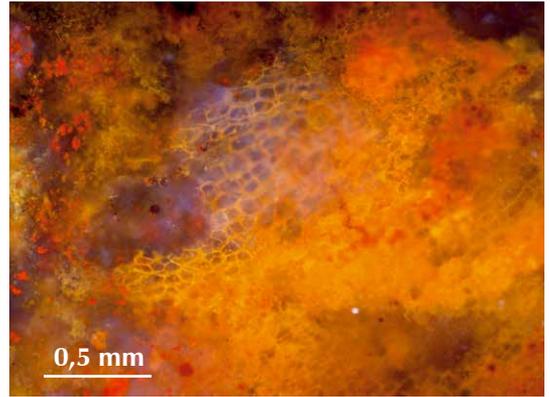


Abb. 53 Dünnwandiges Parenchym im Hornstein, P618Ho.



Abb. 54 Silifizierte Conchostrakenschalen auf der Schichtfläche eines Hornsteines, MfNC F 13966.



Abb. 55 Reliefartig erhaltene Farnfiederchen auf einer Hornstein-Schichtfläche, MfNC F 13967.



Abb. 56 Farnfiedern auf einer Hornstein-Schichtfläche, MfNC F 13969.



Abb. 55a Detail aus Abb. 55 zeigt die ungegabelten Seitennerven.

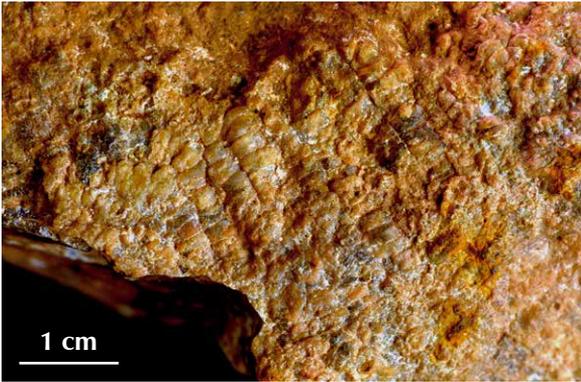


Abb. 57
Reliefartig erhaltene Farnfiedern 1. Ordnung mit zahlreichen ansitzenden Fiederchen, Hornstein-Schichtfläche, MfNC F 13968.



Abb. 57a
Detail aus Abb. 57 zeigt die einmal gegabelten Seitenerven.

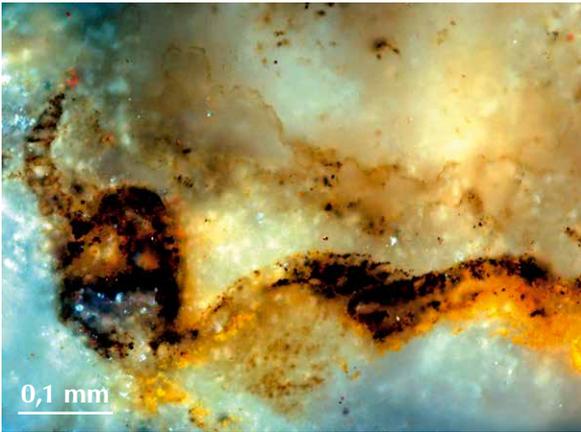


Abb. 58
Partiell segmentiertes Problematicum, P617Ho.

4 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untermauert die Bedeutung scheinbar beiläufiger Feldbeobachtungen für die Aufklärung stratigraphischer Fragestellungen, aber auch für die Diagnostik der Lebensräume, der sedimentären Environments und damit der Ablagerungsbedingungen und Fossilvergesellschaftungen im Bereich des Rotliegend (Unteres Perm) im Erzgebirge-Bekken. Die an einem temporären Aufschluss im Zuge der Erweiterung der Bundesautobahn A 72 nachgewiesene Schichtenfolge wurde geologisch dokumentiert, auf ihre Fossilführung, Lagerungsverhältnisse und Mineralisation untersucht und genetisch interpretiert. Unmittelbar unter dem Planitzer Melaphyr konnte eine Wechselfolge klastischer bis pyroklastischer Gesteine mit horizontbeständigen, kleinräumigen Silizit-Linsen nachgewiesen werden. Nicht nur die feldgeologischen Befunde sondern auch die Summe der pflanzlichen und tierischen Fossilreste sprechen insgesamt für den ufernahen Bereich eines größeren Sees. Damit ist die Korrelation der fossilführenden Schichtenfolge im vorgestellten Aufschluss mit dem lakustrischen Niederplanitz-Horizont als schlüssig anzusehen. Die Fossilführung der Hornsteine untermauert anschaulich die hervorragenden Konservierungseigenschaften synsedimentärer Silizite.

Die Planitz-Formation kann in folgender Weise überregional stratigraphisch korreliert werden: Nach Auswertung der innerhalb der Planitz-Formation gefundenen Xenacanthiden-Zähne erfolgte eine stratigraphische Einstufung als hohes Unteres Rotliegend (SCHNEIDER 1988), vergleichbar dem Grenzbereich Goldlauter-/Oberhof-Formation des Thüringer

Wald-Beckens (vgl. auch RÖSCHER & SCHNEIDER 2005). Makrofloristisch wurde die Formation vor allem wegen der zahlreichen mesophilen Elemente, wie *Pterophyllum cottaeanum*, *Alethopteris schneideri*, *Autunia naumannii*, *Dichophyllum flabellifera*, *Neurocallipteris neuropteroides*, *Odontopteris lingulata* und *Callipteridium gigas* als „Autun“ eingestuft (BARTHEL 1976). Nach Sporomorphen wurde ein hohes „Autun“, vergleichbar der Slavyanskaja Svita im Referenzprofil des Donezk-Beckens und damit mit einem „jungen Asselian“ angegeben (DÖRING et al. 1999).

Dank

Die Autoren danken einer ganzen Reihe uneigennütziger Sammler und Freizeitforscher, die durch ihre Funde und ihre detaillierten regionalen Kenntnisse entscheidend dazu beigetragen haben, wertvolle Belege für die Wissenschaft zu sichern und das heutige Bild von den Zwickauer Madensteinen entstehen zu lassen. Dazu gehören insbesondere WOLFRAM MODALECK (Chemnitz), LUTZ ZENNER (Zwickau) und ROLF LIST (Lugau). TILO PÖNITZ übergab den ersten Madensteinfund aus Zwickau an das Chemnitzer Museum für Naturkunde und lieferte damit den „Stein des Anstoßes“. MARIA SEIFERT-EULEN, Prof. Dr. MANFRED BARTHEL und Dr. ALEXANDER SCHMIDT (beide Berlin) danken wir für die Diskussion einiger Fossilreste, HANS-JÜRGEN BERGER (Freiberg) für Hinweise zur Stratigraphie, Prof. Dr. JÖRG W. SCHNEIDER (Freiberg) für seine Unterstützung bei der Identifikation ausgewählter tierischer Fossilien.

Literatur

- BARTHEL, M. (1976): Die Rotliegendflora Sachsens. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, **24**: 190 S.; Dresden (Theodor Steinkopff).
- BARTHEL, M. (1987): Der Madenstein aus dem Rotliegenden des Windberges (Döhlener Senke), Freital. – In: PRESCHER, H. (Hrsg.): Zeugnisse der Erdgeschichte Sachsens. S. 112; Leipzig (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie).
- BARTHEL, M. (2001): Sächsische Madensteine. In: RÖSSLER, R. (Hrsg.) Der Versteinerte Wald von Chemnitz. S. 28-37, Katalog zur Ausstellung Sterzeleanum; Chemnitz (Museum für Naturkunde).
- BARTHEL, M. (2002): Die Madensteine vom Windberg, Deutschland. In: DERNBACH, U. & TIDWELL, W.D.I. (Hrsg.): Geheimnisse versteinerner Pflanzen – Faszination aus Jahrmillionen, S. 64-77; Heppenheim (D'ORO).
- BARTHEL, M. (2004): Die Rotliegendflora der Bannewitz-Formation. – Vortrag zum 3. Hornsteintreffen, 24.04.2004; Chemnitz (Museum für Naturkunde), kieselortf.de
- BARTHEL, M. (2005): Gibt es einen Farn *Scolecoperis arborescens*? – Veröff. Naturkundemus. Erfurt, **24**: 5-11; Erfurt.
- BARTHEL, M., REICHEL, W. & WEISS, H.-J. (1995). „Madensteine“ in Sachsen. Neue Funde von *Scolecoperis elegans* ZENKER in der Typus-Lokalität. – Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, **41**: 117-135; Dresden.
- BARTHEL, M.; RÖSSLER, R. & WEISS, H.-J. (2001): Sächsische Madensteine – Irrtümer und Fortschritte. – *Geologica Saxonica*, **46/47**: 197-202; Dresden.
- BARTHEL, M. & WEISS, H.-J. (1997). Xeromorphe Baumfarne im Rotliegend Sachsens. – Veröff. Mus. f. Naturk. Chemnitz; **20**: 45-56.
- CHANNING, A. & EDWARDS, D. (2004): Experimental taphonomy: silicification of plants in Yellowstone hot-spring environments. – *Trans. R. Soc. Edinb.*, **94**: 503-521; Edinburgh.
- DÖRING, H.; FISCHER, F. & RÖSSLER, R. (1999): Sporostratigraphische Korrelation des Rotliegend im Erzgebirge-Becken mit dem Permprofil des Donezk-Beckens. – Veröff. Mus. f. Naturk. Chemnitz, **22**: 29-56; Chemnitz.
- FISCHER, F. (1991): Das Rotliegende des ostthüringisch-westsächsischen Raumes (Vorerzgebirgs-Senke, Nordwestsächsischer Vulkanitkomplex, Geraer Becken). – Diss., Bergakad. Freiberg, 171 S., Freiberg (Sachsen).
- FLORIN, R. (1939): Über die Calamitaceen – Gattung *Dicalamophyllum* STERZEL aus dem sächsischen Rotliegenden. – Kgl. Vet. Akad. Hdl., Ser. 3, **18**: 1-18; Stockholm.
- GEINITZ, H.B. (1872): Fossile Myriapoden in dem Rothliegenden bei Chemnitz. – Sitzungsber. naturwiss. Ges. Isis, **1872**: 128-131; Dresden.
- GEINITZ, H.B. & DRUDE, O. (1880): Die fossilen Pflanzen in den Hornsteinplatten des mittleren Rothliegenden von Altdorf bei Chemnitz. Nachträge zur Dyas I. – Mitt. min.-geol. prähist. Mus. Dresden, **3**: 2-8; Cassel.
- GÖTZELT, V. (1967): Der Hornsteinhorizont von Karl-Marx-Stadt-Altendorf – Pflanzlicher Inhalt und Deutung. – Unveröff. Diplomarbeit, Geol.-Paläont. Institut der Humboldt-Univ. Berlin.
- KRETZSCHMAR, R. (2005): Neue Erkenntnisse zur Paläontologischen Sammlung HEINRICH COTTA (1763-1844). – Veröff. Mus. f. Naturk. Chemnitz, **28**: 49-56; Chemnitz.
- NOLL, R. & WILDE, V. (2002): Koniferen aus den „Uplands“ – Permische Kieselhölzer aus der Mitte Deutschlands. In:

- DERNBACH, U. & TIDWELL, W.D.I. (Hrsg.): Geheimnisse versteinerner Pflanzen - Faszination aus Jahrmillionen, S. 88-103; Heppenheim (D'ORO-Verlag).
- REICHEL, W.; KURZE, M. & BLANKENBURG, H.-J. (1984): Hornsteine im Unterrotliegenden des Döhlener Beckens. – Z. geol. Wiss., **12**: 685-695; Berlin.
- ROSCHER, M. & SCHNEIDER, J.W. (2005): An annotated correlation chart for continental Late Pennsylvanian and Permian basins and the marine scale. In: LUCAS, S.G. & ZEIGLER, K.E. (Eds.): The Nonmarine Permian. New Mexico Mus. of Nat. Hist. and Sci., Bull., **30**: 282-291; Albuquerque.
- RÖSSLER, R. (1996): Explosiver Vulkanismus im Oberrotliegenden - Die Überlieferungschance des „Versteinerten Waldes“ von Chemnitz. – Natur und Museum, **126**, 12: 431-439; Frankfurt a.M.
- RÖSSLER, R. & FISCHER, F. (1993): Taphonomic patterns of the Petrified Forest of Chemnitz. – 5th workshop on plant taphonomy, Liège, Abstracts: 13.
- RÖSSLER, R. & NOLL, R. (2006): Sphenopsids of the Permian (I): The largest known anatomically preserved calamite, an exceptional find from the petrified forest of Chemnitz, Germany. – Rev. Palaeobot. Palynol., **140**: 145-162; Amsterdam.
- SCHNEIDER, J. (1988): Grundlagen der Morphogenie, Taxonomie und Biostratigraphie isolierter Xenacanthodier-Zähne (Elasmobranchii). – Freiberger Forsch.-H., **C 419**: 71-80; Leipzig.
- SCHNEIDER, J.W. & GÖBEL, J. (1997): Rotliegend. In: Erläuterung zur geologischen Karte des Freistaates Sachsen, Maßstab 1:25.000, Messtischblatt Kreischa und Dresden; Freiberg.
- SCHNEIDER, J.W. & RÖSSLER, R. (im Druck): 8.8 Das Rotliegend im Erzgebirgsbecken. In: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.) Stratigraphie von Deutschland X. Das Perm in Deutschland.
- SCHNEIDER, J.; WALTER, H. & WUNDERLICH, J. (1982): Zur Biostratigraphie, Biofazies und Biostratigraphie des Unterrotliegenden der Breitenbacher Mulde (Thür. Wald). – Freiberger Forsch.-H., **C 366**: 65-84; Leipzig.
- SCHNEIDER, J.W.; GORETZKI, J. & RÖSSLER, R. (2005): Biostratigraphisch relevante, nicht-marine Tiergruppen im Karbon der variscischen Vorsenke und der Innensenken. In: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.) Stratigraphie von Deutschland V. Das Oberkarbon (Pennsylvanien) in Deutschland. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg, **254**: 103-118; Frankfurt a.M.
- STERZEL, J. T. (1878): Über *Palaeojulus dyadicus* GEINITZ und *Scolecoperis elegans* ZENKER. – Z. Dt. Geol. Ges., **30**: 417-426; Berlin.
- STERZEL, J. T. (1880): Über *Scolecoperis elegans* Zenker und andere fossile Reste aus dem Hornstein von Altendorf bei Chemnitz. – Z. Dt. Geol. Ges., **32**: 1-18; Berlin.
- STERZEL, J.T. (1893): Die Flora des Rotliegenden im Plauenschen Grunde bei Dresden. – Abh. Kgl. Sächs. Ges. Wiss., Math.-phys. Kl., **19**: 1-174; Leipzig.
- STRASBURGER, E. (1874): Über *Scolecoperis elegans* ZENK., einen fossilen Farn aus der Gruppe der Marattiaceen. – Jenaische Z. Nat., N. F. **1**, 8: 81-95; Jena.
- THUSS, K.-H. & LAPP, M. (2006): Temporärer Aufschluss „Melaphyranschnitt an der Bundesautobahn A72 bei Friedrichsgrün“. unveröff. Bericht; Sächs. Landesamt für Umwelt und Geologie; Freiberg.
- TREWIN, N.H. (1996): Depositional environment and preservation of biota in Lower Devonian hot-springs of Rhynie, Aberdeenshire, Scotland. – Transactions Royal Soc. Edinburgh: Earth Sciences, **84**: 433-442; Edinburgh.
- TUNGER, B. & EULENBERGER, S. (2001): Der Hornstein von Chemnitz-Altendorf im Aufschluss – Lithofazielle Beobachtungen und ihre Interpretation. – Veröff. Mus. f. Naturk. Chemnitz, **24**: 23-30; Chemnitz.
- TUNGER, B.; RÖSSLER, R. & DIETRICH, D. (1998): „Grüne Pflanzen“ aus dem Perm – Fossilreste aus einer Pyroklastitabfolge des Rotliegend von Wüstenbrand (Erzgebirge-Becken, Planitz-Formation). – Veröff. Mus. f. Naturk. Chemnitz, **21**: 21-36; Chemnitz.
- WEISS, H.-J. (2002): Beobachtungen zur Variabilität der Synangien des „Madenfarns“. – Veröff. Mus. f. Naturk. Chemnitz, **25**: 57-62; Chemnitz.
- ZENKER, F. C. (1837): *Scolecoperis elegans*, Ein neues fossiles Farngewächs mit Fructificationen. – Linnaea, **11**: 509-512; Halle.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Rößler Ronny, Thuß Karl-Heinz, Lapp Manuel, Kretzschmar Ralph

Artikel/Article: [Zur Geologie, Stratigraphie und Fossilführung permischer Silizite im Raum Zwickau \(Planitz-Formation, Erzgebirge-Becken\) 135-156](#)