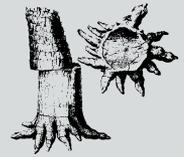


Kieselhölzer aus dem Ilfelder Becken am Südhazrand

Marian Timpe, Rostock & Lutz Gebhard, Windischleuba



Zusammenfassung

Es werden Gymnospermen- und seltene Pteridospermen-Kieselhölzer vom Nordrand des Ilfelder Beckens, aus dem Gebiet um das Dorf Appenrode beschrieben. Bei sämtlichen Funden handelt es sich um Lesesteine, überwiegend von landwirtschaftlichen Flächen. Abrollungen, Kantenrundungen und oberflächige Glättungen sind für alle Fundstücke typisch. Das Auftreten weniger stark abgerollter Kieselhölzer mit Anhaftungen von hellgrauen bis rötlichbraunen Vulkanoklastiten im Verbreitungsgebiet des oberrotliegenden Porphyrkonglomerates (ru11) und stärker abgerollter Kieselhölzer mit Anhaftungen von buntem Porphyrkonglomerat im Verbreitungsgebiet der diluvialen oberen Schotterterrasse (dg1) belegen mehrfache Umlagerungen. Durch Beifunde, wie ebenfalls stark abgerollte oxydische Eisen- und Manganerze, Stromatolithenknollen und Achate wird als Liefergebiet das wenige Kilometer weiter nördlich gelegene Verbreitungsgebiet unterrotliegender Vulkanite/Vulkanoklastite vermutet.

Summary

We delineate occurrences of silicified gymnosperm and very rare pteridosperm woods at the northern margin of the Ilfeld Rotliegend Basin around the village Appenrode. All these finds are from agricultural land with smoothed, polished and rounded surfaces. To a lesser extent rounded and polished silicified wood partial covered in pale grey to chestnut volcanoclastics are common in the „Porphyry Conglomerate“ (ru11) of Upper Rotliegend age. Well rounded, smoothed and polished silicified woods partial covered in colored porphyry conglomerate are common in the „Upper Gravel-Terrace“ (dg1) of diluvial period. These facts prove multiple reworking and redeposition of the plant fragments. Nuggets of oxidic iron and manganese ores, agates and also well rounded stromatolite-nodules prove origin in volcanoclastics of Lower Rotliegend age and short transport from northern directions.

Fundregion

Am Südhazrand, zwischen den Orten Ilfeld im Osten und Ellrich im Westen, sind seit vielen Jahren Funde silifizierter Hölzer bekannt. Als Hauptfundgebiet wird dabei häufig die Umgebung des Dorfes Appenrode genannt. Einzelfunde sind weiter im Osten in der Gegend um Neustadt (lokale Kiese-Schotter) und im Süden im Raum Nordhausen-Bielen (Kiesgruben in der Goldenen Aue) durch die Autoren gemacht worden.

Publikationen verschiedener Autoren befassen sich mit der litho- und biostratigraphischen Gliederung des Ilfelder Rotliegendbeckens, z.B. SCHARF 1924; SCHRIEL, 1928, 1935; MÜLLER, 1962; STEINER, 1966. Jüngere Untersuchungsergebnisse durch LÜTZNER et al. (1995) und PAUL et al. (1997) haben stratigraphische Einordnungen einzelner Rotliegendfolgen aus dem Untersuchungsgebiet revidiert, so dass diese Publikationen nachfolgend zitiert werden.

Die Fundregion der Kieselhölzer liegt am Südrand des Harzes, an dem das variszische Basement der Südhazgrauwacke nach Süden abtaucht und vor allem im östlichen Verbreitungsgebiet von einer überwiegend unterrotliegenden, älteren Sedimentserie (untere Ilfelder Schichten des Permosiles) sowie einer Eruptivgesteinsserie (mittlere Ilfelder Schichten des Autun) überlagert wird. Nach LÜTZNER et al. (1995) setzt sich die ältere Sedimentserie aus basalen Konglomeraten, Fanglomeraten und Brekzien, Schiefer-tonen mit Steinkohlen sowie hangenden Sandstein-Konglomeraten zusammen (ru1-ru5

der geol. Karte). Die im zentralen und östlichen Teil des Beckens abgelagerten, roten bis grauen Grob- und Feinklastika werden durch PAUL et al. (1997) als Schwemmfächerablagerungen gedeutet. Zur Zone der eruptiven Decken zählen die Melaphyre (Latite) von Ilfeld und Neustadt sowie die Porphyritdecke (Rhyolithe) von Ilfeld sowie kleinere Porphyrit-Vorkommen bei Bad Sachsa und Bad Lauterberg. Zwischen den Melaphyr- und Porphyritergüssen sind Schluff- und Sandsteine mit Kalken und Tuffen eingeschaltet, die auch im eher klastisch geprägten westlichen Ilfelder Becken auftreten und eine Korrelation beider Teilbereiche, auch von noch weiter westlich gelegenen isolierten Vorkommen ermöglichen (sog. „Zwischenschichten“ – ru6 der geol. Karte). In diesen Schichten werden karbonatisch zementierte Konkretionen (Caliche-Knollen) und verkieselte Tuffe gefunden.

Nur westlich des Ilfelder Porphyrits treten die Sandstein-Konglomerat-Tuff-Schichten auf (obere Ilfelder Schichten des Autun – ru7 bis ru10 der geol. Karte). Mit einer Erosionsdiskordanz folgen westlich und südwestlich des Ilfelder Porphyrits die Ellricher Schichten (Saxon) mit dem basalen Porphyrkonglomerat (ru11 der geol. Karte) und dem Walkenrieder Sandstein (ru12 der geol. Karte). Mit einer Schichtlücke und Winkeldiskordanz wird das Rotliegende schließlich von Zech-

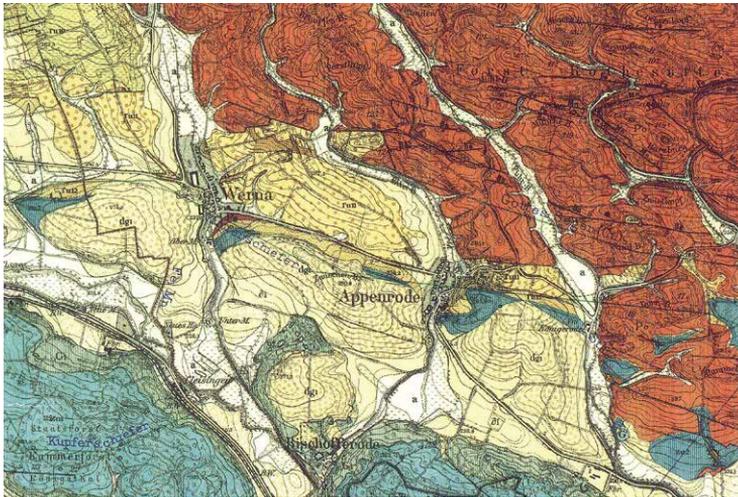


Abb. 1 Ausschnitt der geologischen Karte, Blatt 4430 mit den geologischen Verhältnissen in der Fundregion.



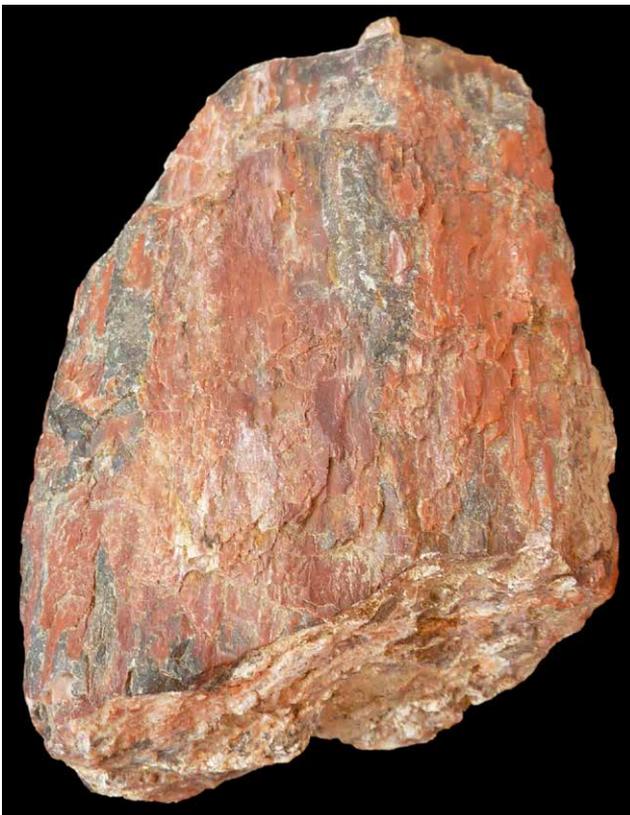
steinablagerungen überdeckt (Kupferschiefer, Zechsteinkalk, Gips/Anhydrit). Fast ausschließlich auf den Zechsteinaustrich beschränken sich die auflagernden diluvialen Oberen Schotterterrassen dg1 (Quartär, Pleistozän).

Kieselhölzer sind im Verbreitungsgebiet der diluvialen Oberen Schotterterrasse (dg1) und im Ausstrichbereich der oberrotliegenden Porphyrkonglomerate (ru11) zu finden. Nach PAUL et al. (1997) setzt sich das Limbach-Member der Sülzhain-Formation aus vulkanischen Konglomeraten und Sandsteinen mit eingeschalteten Aschentuff-Horizonten (Ignimbriten) zusammen. Obwohl Kieselholz-funde aus der Region seit vielen Jahren bekannt sind und sich in vielen Sammlungen befinden, wird in keiner uns bekannten Publikation näher auf diese Funde hinsichtlich des geologischen Rahmens, mögliche Herkunft oder gar die Taxonomie der Florenreste eingegangen. Wir möchten an dieser Stelle Beobachtungen in der Fundregion und an Fundstücken von Kieselhölzern, silifizierten Biohermen und weiteren „Beifunden“ beschreiben und Deutungsmöglichkeiten zur Diskussion stellen. Einige Sammler aus der Region haben teilweise über Jahrzehnte viele, sehr bemerkenswerte Funde zusammengetragen, die noch nie publiziert wurden. Unser Dank gilt

Abb. 2 landwirtschaftliche Fläche mit Kieselholz-funden im Ausstrich des oberrotliegenden Porphyrkonglomerates westlich von Appenrode.



Abb. 3 fast kreisrunder Querschnitt eines Gymnospermen-Kieselholzes, Durchmesser 15 cm; Sammlung Stahn.



daher insbesondere Silke und Reinhard Kersting, Roberto und Silvia Stahn und Thomas Henicke für fachliche Diskussionen und die Bereitschaft, Abbildungen von Fundstücken aus den Privatsammlungen verwenden zu dürfen.

Beschreibung der Kieselhölzer

Alle Kieselholzfundstücke sind ausschließlich Leseesteine von Feldern, seltener aus Bachläufen oder Baugruben. Komplette Querschnitte werden selten geborgen. Solche Stücke besitzen Durchmesser von <10 cm, wobei die meisten Fundstücke Durchmesser von 2-6 cm aufweisen. Stücke mit Durchmessern >10 cm sind die absolute Ausnahme, so auch ein 2007 gefundenes, komplettes, fast kreisrundes Gymnospermen-Kieselholz mit rund 15 cm Durchmesser, das sich in der Sammlung Stahn befindet (Abb. 3). Häufiger sind Bruchstücke und Splitter silifizierter Hölzer zu finden, die wenige Zentimeter bis max. Faustgröße erreichen. Für alle Fundstücke ist typisch, dass diese mehr oder weniger stark abgerollt, kantengerundet oder an Oberflächen geglättet sind. Die Farben der Kieselhölzer sind rötlich, hellbräunlich bis gelblich und hellgrau. Meist sind mehrere Farbtöne an einem Stück zu erkennen. Farben „fließen“ regelrecht ineinander, so dass teilweise bunte Querschnitte vorliegen. Randlich sind häufig rötliche Farbtöne zu beobachten, die zum Kern in hellgraue Farben übergehen. Seltener werden dunkelgraue Kieselhölzer gefunden, die von den Farben vergleichbar mit Kieselhölzern des Kyffhäusers sind. Die Erhaltung des Holzgewebes ist gut bis mäßig und kann innerhalb eines Querschnittes erheblich variieren. Im kräftig rot gefärbten Randbereich kleinerer Astquerschnitte ist das Xylem hervorragend erhalten. In Richtung Kern ist der Übergang in hellgrauen, strukturlosen Chalzedon zu beobachten. Graue bis braune Zonen sind häufig rekristallisiert und zeigen feinkristalline bis körnigen Quarz ohne erkennbare Xylemreste. Auch achatisierte Bereiche kommen innerhalb der Kieselhölzer vor. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die große Farbvielfalt der Kieselhölzer aus der Fundregion.

Abb. 4

unbearbeitetes Gymnospermenholz mit kräftig roter Farbe, keine Kantenrundungen oder Abrollungen; Durchmesser 8 cm, Länge 14 cm; Sammlung Timpe.



Abb. 5 kleine, unbestimmte Achse im Querschnitt; Durchmesser 3,5 cm; Sammlung Timpe.



Abb. 6 Gymnospermenachse im Querschnitt; Durchmesser 6 cm; Sammlung Henicke.



Abb. 7
Gymnospermenachse im Querschnitt;
Durchmesser 5 cm;
Sammlung Hennicke.

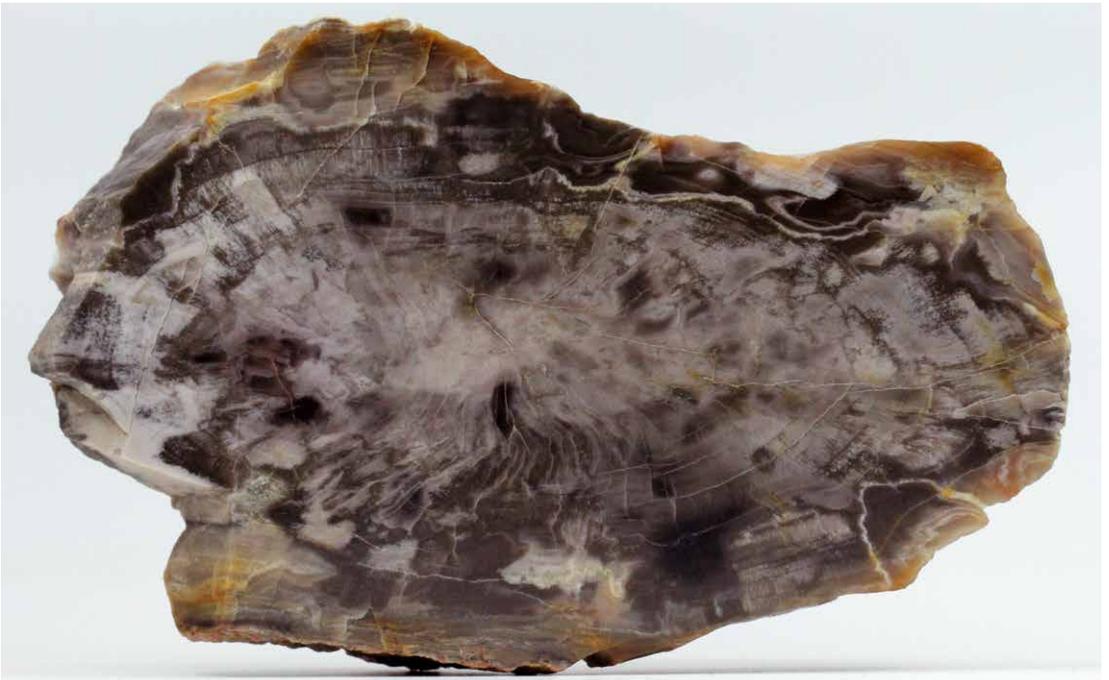


Abb. 8
Gymnospermenachse im Querschnitt;
Durchmesser 12,5 cm;
Sammlung Timpe.



Abb. 9
Gymnospermen-
achse, Querschnitt;
Durchmesser 8,5 cm;
am oberen Rand
Bohr- oder Fraßgänge
mit Chalzedon gefüllt
(Pfeil); Sammlung
Gebhard.



Abb. 10 Gymnospermenachse im Querschnitt; Durchmesser 7,5 cm; Sammlung Timpe.

Weniger abgerollte Kieselholz-Stücke besitzen selten Millimeter starke Anhaftungen hellbrauner bis rötlichbrauner Vulkanite und/oder Vulkanoklastite, vermutlich Reste der primären Einbettung. Der Rhyolith ist am Kontakt zu den Kieselhölzern, in einer 1,5 mm bis 2 mm breiten Zone, sehr feinkörnig bis fast glasig (Abb. 11). An stärker abgerollten Fundstücken haften in konvexen Strukturen, wie Astknoten, Vertiefungen oder Rippen, bunte Porphyrkonglomerate, die vermutlich Reste des sekundären Einbettungsmediums darstellen (Abb. 12).

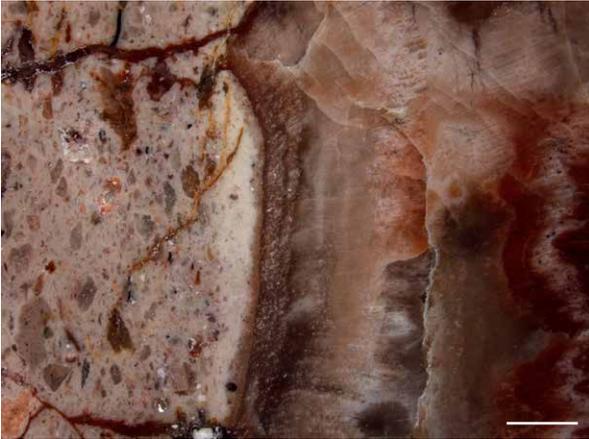


Abb. 11
Querschnitt eines Gymnospermenästchens, vollständig in Rhyolith eingebettet; Sammlung Gebhard, Maßstab: 2 mm.

Abb. 12
fast kreisrundes Gymnospermenholz im Querschnitt; am linken Bildrand sind Anhaftungen des bunten Porphyrkonglomerates zu erkennen (Pfeil); Durchmesser 5,5 cm; Sammlung Timpe.



Taxonomie der Kieselhölzer

Durch die Verfasser sind in verschiedenen Sammlungen rund 180 Kieselhölzer aus der Fundregion gesichtet worden. Nur insgesamt 8 Fundstücke ließen sich durch auflichtmikroskopische Ersteinschätzung als Pteridospermenhölzer (Medullosen, Abb. 13) identifizieren. Das entspricht einem Anteil von rund 5%. Sicher bestimmte Calamiten sind bisher nicht bekannt geworden.

Die überwiegend unzureichende Erhaltung der Gewebe der Medullosen erschwert die nähere taxonomische Einstufung. Ein Sammlungsstück des Museums für Naturkunde Chemnitz (Inv.-Nr. K5022) zeigt im zentralen Markraum zahlreiche Sternring-Leitbündel von 2-3 mm Größe (Abb. 14, 15), so dass es sich der Art *Medullosa stellata* COTTA 1832 zuordnen lässt (frdl. mündl. Mitteilung Dr. Rößler, Direktor des MfNC).



Abb. 13 Pteridospermen-Kieselholz (*Medullosa* sp.) im Querschnitt; 7 cm x 4 cm; Sammlung Timpe.



Abb. 14 Detail Plattenring-Markraum-Sternring einer *Medullosa stellata* aus der Sammlung des MfNC, Inv.-Nr. K5022, Maßstab: 2 mm.

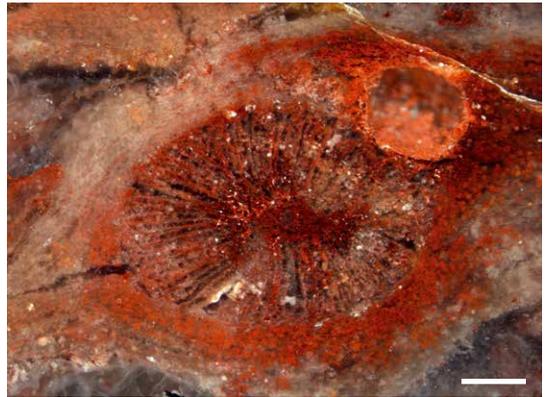


Abb. 15 Detail eines Sternring-Leitbündels von 2,2 mm Durchmesser einer *Medullosa stellata* aus der Sammlung des MfNC, Inv.-Nr. K5022, Maßstab: 0,5 mm.

Beim überwiegenden Teil aller bis dato durch die Verfasser selbst geborgenen und in anderen Sammlungen gesichteten Kieselhölzer handelt es sich um Gymnospermenhölzer. Am nachfolgend gezeigten, längs aufgebrochenen Fundstück (Abb. 16), ist das für Cordaitenhölzer typisch quer gefächerte Mark sehr gut zu erkennen. Äußere Besonderheiten, wie z. B. Astknoten, Astabgänge (Abb. 17) oder Rindenerhaltung (Abb. 18, 19) sind sehr selten.



Abb. 16
längs aufgebrochenes, stark kantengerundetes Kieselholz mit typisch quer gefächertem Koniferenmark und mit angedeuteten Sclerenchymnestern; Länge 7 cm; Sammlung Hennicke.



Abb. 17
Gymnospermenstämmchen mit Astabgang; 3 cm x 4 cm; Sammlung Stahn.



Abb. 18
Querschnitt eines
Gymnospermen-
holzes mit
erhaltener Rinde;
Durchmesser 8 cm;
Sammlung
Gebhard.

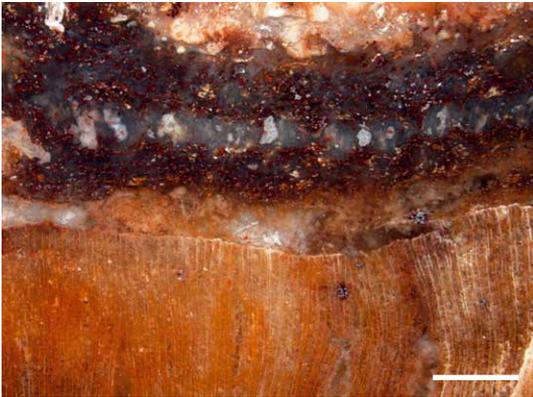


Abb. 19 Detail aus Abb. 18 mit dem Übergang Xylem-Cortex, Maßstab: 1 mm.



Abb. 20 Querschnitt eines Gymnospermenholzes; zwischen den Tracheidenreihen sind relativ lange Markstrahlen erkennbar; vorwiegend eckige Zellquerschnitte deuten auf ein Cordaitenholz, Maßstab: 0,2 mm.

An wenigen Stücken belegen Bohr- oder Fraßgänge mit 10 bis 18 μm Durchmesser, die mit bunten Achaten ausgefüllt sind, den Befall mit Holz zerstörenden Organismen (Abb. 21, 22). Fraßgalerien auf Stamm- oder Astoberflächen, die blockige Strukturen hervorrufen, sind absolute Besonderheiten (Abb. 23). Zuwachszonen sind selten und wenn, dann sind sie undeutlich und unregelmäßig entwickelt. Wie bei vielen anderen Kieselholz-Vorkommen des Rotliegenden repräsentieren die Zuwachszonen wohl weniger jahreszeitliche Zyklizität als vielmehr wechselnde Umwelteinflüsse, wie unterschiedliche

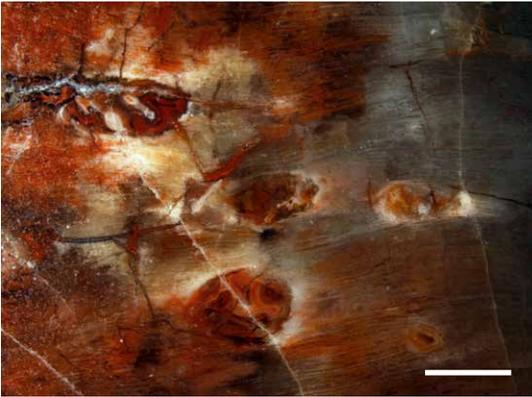


Abb. 21 Detail des Querschnittes aus Abb. 9 mit achatgefüllten Bohr- oder Fraßgängen; Sammlung Gebhard, Maßstab: 2 mm.

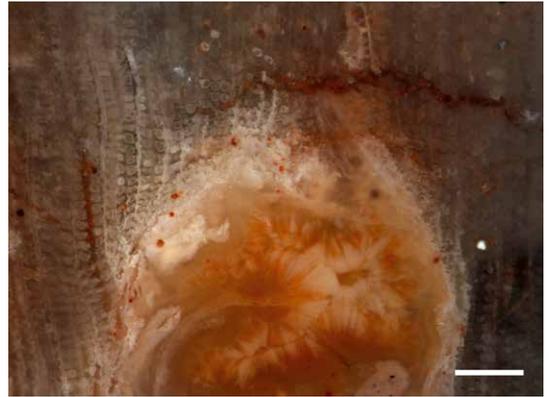


Abb. 22 Detail aus Abb. 21 mit einem Bohr- oder Fraßgang von 13 μm Durchmesser, Maßstab: 0,2 mm.



Abb. 23
Fraßgalerien auf der Oberfläche eines Gymnospermenstämmchens bilden blockige Strukturen; Höhe 4 cm; Sammlung Gebhard.

Salinität der Böden/des Wassers, Unterschiede in der Wasser-/ Nährstoffversorgung oder sind ein Hinweis auf die starke morphologische Gliederung des Vegetationsraumes. An mehreren Fundstücken ist mikroskopisch erkennbar, dass die vermeintlichen Zuwachszonen umlaufenden Knickungszonen im Xylem entsprechen, die durch die Kompaktion der Hölzer hervorgerufen wurden.

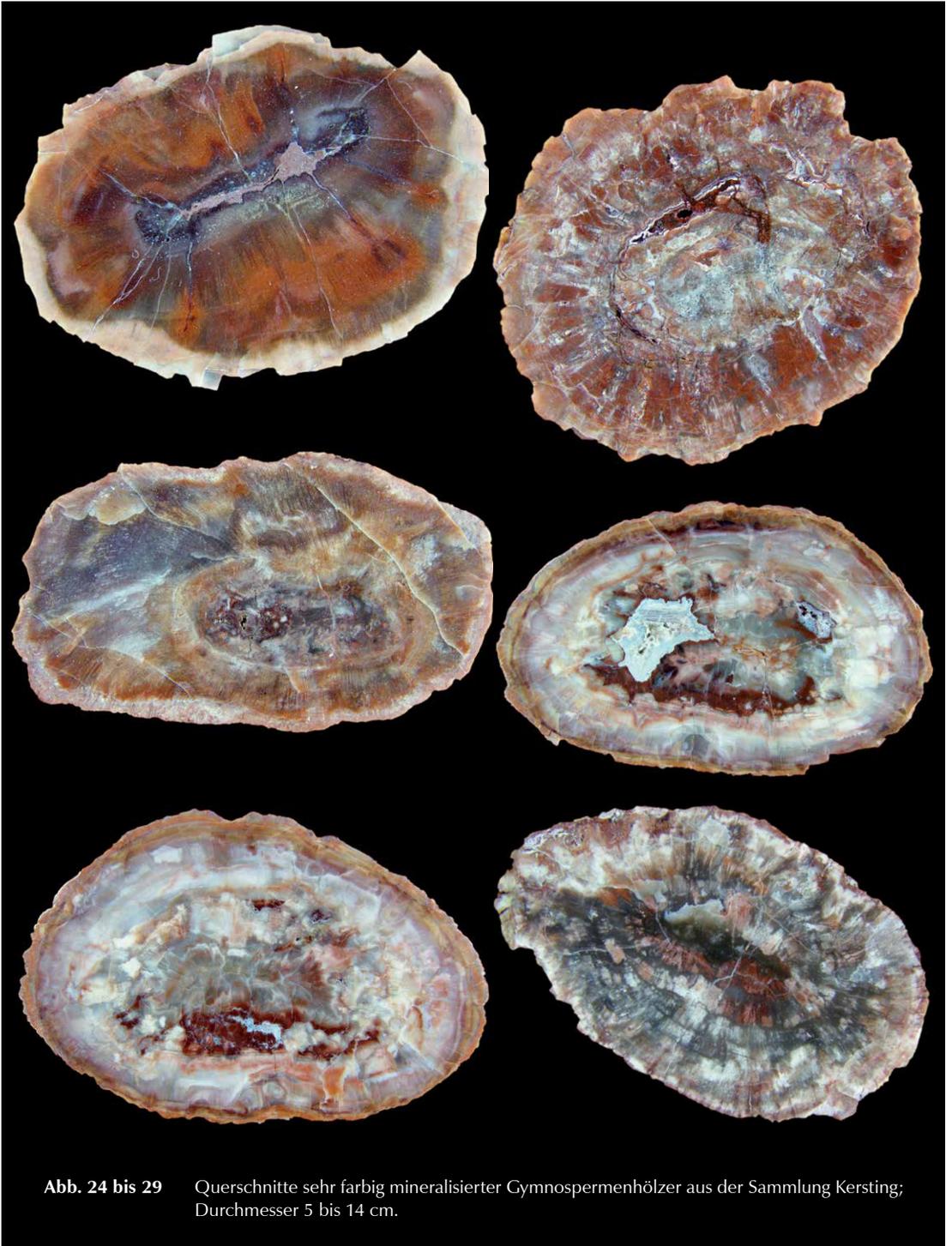


Abb. 24 bis 29 Querschnitte sehr farbig mineralisierter Gymnospermenhölzer aus der Sammlung Kersting; Durchmesser 5 bis 14 cm.

Bemerkenswerte „Beifunde“

Neben Kieselhölzern sind durch die Autoren weitere Lesesteinfunde, z.B. stark abgerollte und gerundete, silifizierte Algen-/Stromatolithenknollen und -krusten gemacht worden. Diese Bioherme mit lagenartiger Struktur erreichen wenige Zentimeter bis max. Faustgröße und besitzen ebenso wie die Kieselhölzer rötliche, bräunliche, gelbliche und hellgraue Farben.



Abb. 30
silifiziertes Bioherm
(Stromatolithenknolle),
stark abgerollt;
4,0 cm x 2,5 cm;
Sammlung Gebhard.

Auffallend ist die Verbreitung schwarzer, hochglänzender, stark abgerollter Erzgerölle und -nuggets auf landwirtschaftlichen Flächen. Glaskopfähnliche Strukturen sind an einigen dieser Gerölle erkennbar, deren Durchmesser meist zwischen 2 und 5 cm, max. Faustgröße betragen (Abb. 31). Erzmikroskopische Untersuchungen durch den Autor Gebhard ergaben, dass diese Gerölle aus Verwachsungen von Hausmannit, Manganit und Pyrolusit bestehen. Extrem harte Manganerz-Stücke bis 1 cm ließen sich als Nsutit ($\gamma\text{-MnO}_2$; Härte $8\frac{1}{2}$) identifizieren. Seltenerer Funde von weißgrauen bis hellgelblichen Barytgeröllen besitzen gleiche Größen.



Abb. 31 Manganerzgerölle 1,5 cm bis 4 cm Durchmesser.

Lesesteinfunde von Achaten lassen sich 3 Typen zuordnen:

1. Sedimentärachate

Milchigweiß-rötlich gebänderte Achate in unregelmäßigen Knollen und Krusten sind möglicherweise sedimentär-organo-gen gebildete, silifizierte Calicheknollen und/oder Algenknollen/-matten, selten mit Baryt-Anhaftungen.

2. vulkanogene Achate

Es handelt sich um Achate in Mandelform, gelblich, rötlich, blau mit regelmäßigem, konzentrischem Aufbau, deren Herkunft wahrscheinlich aus Harzmelaphyren („Mandelsteinen“) und Zwickelfüllungen im Porphyrit zu sehen ist.

3. Pseudomorphoseachate

Diese häufig bunten Achate (Abb. 32) besitzen sehr schmale (überwiegend <1 mm), leistenförmige Pseudomorphosen nach blättrigen Mineralen (Calcit/Aragonit, Baryt). Bis maximal faustgroße Brocken sind durch die Autoren gefunden worden.



Abb. 32 farbiger „Pseudomorphoseachat“ mit sehr schmalen, leistenförmigen Pseudomorphosen nach Calcit/Baryt?; Größe 7 cm x 6 cm; Sammlung Timpe.

Herkunft der Kieselhölzer

Die beschriebenen Abrollerscheinungen, Kantenrundungen und Oberflächenglättungen der Kieselhölzer, Stromatolithenknollen, Erzgerölle und Achate belegen deren Transport, Umlagerung und den Einfluss einer (ggf. paläogenen/neogenen?) Lösungsverwitterung oder pleistozänen Windschliffs. Kieselhölzer, die auf Flächen des oberrotliegenden Porphyrkonglomerates (ru11) gefunden wurden, sind weniger stark abgerollt und besitzen teilweise noch Anhaftungen eines hellen Porphyrtuffes (Reste des ehemaligen, primären Einbettungsmediums). Kieselholzfundorte aus dem Gebiet der weiter südlich gelegenen, diluvialen oberen Schotterterrasse (dg1) sind dagegen stärker abgerollt und weisen zudem Anhaftungen des bunten Porphyrkonglomerates auf (Reste des sekundären Einbettungsmediums). Die Vermutung liegt also nahe, dass die Kieselhölzer primär Vulkaniten/Vulkanoklastiten des Unterrotliegenden entstammen und noch während des Rotliegenden in das basale, oberrotliegende Porphyrkonglomerat umgelagert wurden, das aus eckigen Klasten unterrotliegender Vulkanite (Porphyre und Melaphyre), Vulkanoklastika und einer feinklastischen, gut gerundeten, grobsandigen Komponente besteht (Abb. 33). Nochmalige Umlagerungen sind durch die Verbreitung der Kieselhölzer in der oberen Schotterterrasse (dg1) belegt. Auch die diluvialen Schotter in den Erdfällen von Werna (Gipskarst) brachten Kieselholzfundorte.

**Abb. 33**

Porphyrkonglomerat aus Klaster hell- bis rotbrauner und grünlicher Vulkanite und brauner, gut gerundeter Quarze, Maßstab: 2 mm.

Die zahlreichen Gerölle von Manganerzen und Baryt im Ausstrich des Porphyrkonglomerates können als Reste der oberen Schotterterrassen gedeutet werden und weisen auf ein nördliches Liefergebiet, denn mehrere hydrothermale Gänge mit Baryt, Mangan- und Eisenerzen sind wenige Kilometer weiter nördlich (historischer Bergbau z.B. am Braunsteinhaus) bekannt. Auch die zahlreichen Achatfunde belegen ein nördliches Liefergebiet

(weite Verbreitung von achatführenden Melaphyren und „Mandelsteinen“ wenige Kilometer nördlich).

Betrachtet man das potenzielle, nördliche Liefergebiet der Kieselhölzer und Stromatolithen, so sind 3 Stufen mit Florenresten bekannt. Dazu gehören die unterrotliegenden, kohleführenden Schichten (ru2) mit einem lokal bis zu 2 m mächtigen Steinkohlenflöz (SCHARF 1924), historischem Bergbau am Ottostollen und Rabensteiner Stollen sowie die hangenden, rund 20 m mächtigen kalkigen Schiefertone (ru3). Aus Zwischenmitteln des Flözes und den hangenden Schiefertönen ist eine umfangreiche, unterrotliegende Makroflora bekannt geworden (SCHRIEL 1928, 1935).

Das „Zwischensediment“ (ru6), besteht aus Schiefertönen, tuffitischen Schiefertönen, Sandsteinen, konglomeratischen Sandsteinen und gering mächtigen, silifizierten Kalkbänken. Eine verkieselte, feinklastische Bank auf der Oberfläche des „Zwischensedimentes“, am Kontakt zum hangenden Porphyrit, enthält massenhaft Pflanzenreste. SCHRIEL (1928) gibt *Walchia* sp., *Cordaites* sp. und *Calamites* sp. an. Durch die Verfasser wurden in diesen dunklen, fein laminierten Siliziten zahlreiche gequetschte und komprimierte Pflanzenreste, v.a. dünne Calamitenachsen und Cordaitenbeblätterung, gefunden. Die genannten Florenreste sind jedoch nicht mit den beschriebenen Lesesteinfunden an Kieselhölzern vergleichbar, so dass nach wie vor nicht bekannt ist, aus welcher stratigraphischen Einheit diese stammen könnten. Möglich ist, dass die Serien, denen die Kieselhölzer entstammen, bereits vollständig erodiert sind. Die Suche im Gelände wird möglicherweise in den kommenden Jahren neue Erkenntnisse zur Herkunft der beschriebenen Florenreste bringen.

Literatur

- MÜLLER, G. (1962): Klastische und pyroklastische Sedimente des Südharzer Rotliegenden. – Beitr. Mineral. Petr., **8**: 440-490.
- LÜTZNER, H. ; ANDREAS, D.; MÄDLER, J.; MICHAEL, J.; VOIGT, H.; WERNEBURG, R.; JUDERSLEBEN, G. & JUNGWIRTH, J. (1995): Permo-siles. – In: SEIDEL, G. (Hrsg.) Geologie von Thüringen. S. 188-277; Stuttgart (Schweitzerbart).
- PAUL, J., WAGNER, K. & WESLING, C. (1997): Lithostratigraphie und Fazies des Ilfelder Beckens (Permokarbon, Harz). - Freiburger Forschungshefte, Paläontologie, Stratigraphie, Fazies, **C 466**, 4: 109-153; Freiberg.
- SCHARF, W. (1924): Beitrag zur Geologie des Steinkohlengebietes im Südharz. – Jb. Hall. Verb., **4**: 404-437.
- SCHRIEL, W. (1928): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern. – Blatt Benneckenstein Nr. 2452 (4330), 47 S.; Berlin.
- SCHRIEL, W. (1935): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern. – Blatt Ellrich und Nordhausen (Nord) Nr. 2524 und 2525.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Timpe Marian, Gebhard Lutz

Artikel/Article: [Kieselhölzer aus dem Ilfelder Becken am Südharrand 95-110](#)