

Eine strukturerhaltene Cordaiten?-Wurzel aus der Altenglan-Formation (Unteres Perm): Erster Nachweis einer Holzversteinierung durch Karbonat im Saar-Nahe-Becken (SW-Deutschland)



Thomas Schindler, Spabrücken und Robert Noll, Tiefenthal

Kurzfassung

Erstmals wird ein durch Karbonat versteinertes Holz aus dem Permokarbon des Saar-Nahe-Beckens beschrieben. Im Kern eines Großkonoids ist eine Cordaiten?-Wurzel erhalten. Die Wurzel ist aus einem Ufer- oder Hinterlandbereich in ein lakustrines Milieu eingedrifft und syngedimentär mineralisiert.

Abstract

For the first time a carbonate petrified wood is described for the Permo-Carboniferous Saar-Nahe Basin. An oncoïd yields a cordaites? root. The root has drifted from a shore or hinterland environment into a lacustrine environment and has been syngedimentary mineralized.

Einleitung

Strukturerhaltene Hölzer sind im Saar-Nahe-Becken überwiegend auf Kieselhölzer beschränkt (NOLL & WILDE 2002, KERP et al. 2007a, b). Sie kommen in Sandstein, untergeordnet auch in vulkanischen Aschen vor. Meist handelt es sich dabei um Gymnospermenhölzer (Cordaiten, Koniferen; NOLL et al. 2005), selten um Sphenopsiden (SCHRÖDER 1956, 1969, NOLL & WILDE 2002) und noch seltener um Filicopsiden und Pteridospermen (NOLL & WILDE 2002). Die Funde verteilen sich auf die Heusweiler-Formation (Stefan B), die untere Wahnwegen-Formation (Stefan C), die Lauterecken-Formation (Feist-Konglomerat-Bank, Autun) und die Donnersberg-Formation (Autun).

Eine alternative Versteineringssubstanz ist Karbonat. Auf solche Art strukturerhaltene Hölzer werden hier erstmals für das Saar-Nahe-Becken nachgewiesen. Interessanter Weise sind es in beiden Fällen unterirdische Organe. Ein Fund stammt aus der fluvialen Zwischenrinnen-Fazies der Meisenheim-Formation (Odernheim-Subformation M9) von Münsterappel; es handelt sich um ein Sphenopsiden-Rhizom (unpubl. Fund T. Schindler 1977, det. H. Kerp 1992). Eine Beschreibung ist in Vorbereitung. Ein weiterer Fund stammt aus der lakustrinen Altenglan-Formation von Altenglan (unpubl. Beprobung D. Meckert & T. Schindler 1990 im Rahmen des DFG-Projekts Prof. J. Boy/Mainz Bo553/6). Er wird im Folgenden vorgestellt.

Die Fundstelle

Bestimmbare Makropflanzenreste sind in der Altenglan-Formation selten (BOY 1989, STAPF 2002); 7 Arten, verteilt auf Sphenopsiden, Pteridospermen, Cordaiten, Koniferen, dazu Samen, wurden von KERP & FICHTER (1985) näher bestimmt; dazu kommt ein Lepidophyt und ein Filicopside (AMMON & REIS 1910: 47).

Anschrift der Autoren

Thomas Schindler, Beratender Geowissenschaftler BDG, Büro für Paläontologie, Stratigraphie und Geotopschutz, Am Wald 11, 55535 Spabrücken, psg.t.schindler@t-online.de
Robert Noll, In den Birkengärten 30, 67311 Tiefenthal

Am Nordrand von Altenglan existieren zwei größere Aufschlüsse, die auf früheren Abbau von Kalkstein zurück gehen: Das Typusprofil der Altenglan-Formation an der B420 (Abfolge mit Hauptkalk-Bank, Reckweilerhof-Bank, Ottweiler-Bank und Hirschfeld-Bank; ATZBACH 1971, BOY 1989, STAPF 2002) und ein weiterer Aufschluss in streichender Fortsetzung auf der gegenüberliegenden Glanseite (Bahnverladung des Bedesbacher Kuselitsteinbruchs, TK25 6410 Kusel, R 2605690, H 5492490; Abb. 1). Letzterer erschließt die Reckweilerhof-Bank. Am Topp des Reckweilerhof-Sees ist dort am Übergang von Flachwasserkarbonaten (Schicht 47 in Abb. 2) zu laminierten, in etwas tieferem Wasser abgelagerten Tonsteinen (Schicht 48) eine Lage mit dünnen stromatolithische Krusten mit Pyritwürfeln entwickelt; hier tritt die zu beschreibende stromatolithisch umwachsene Achse (Großonkoid) auf.

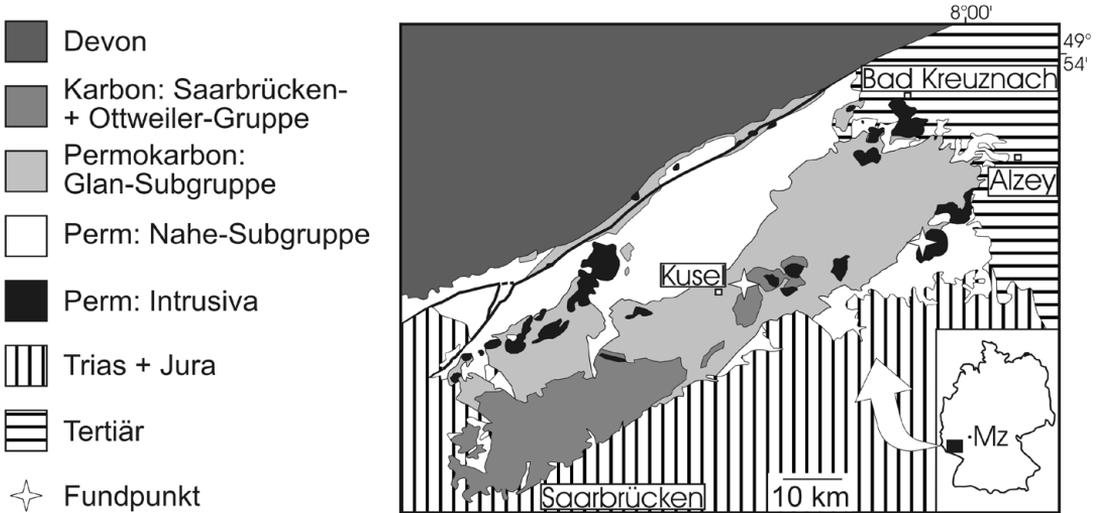


Abb. 1 Geologische Übersichtskarte des Saar-Nahe-Beckens mit dem Fundpunkt (verändert nach SCHINDLER 2007).

Lithologische Abfolge und sequenzstratigrafische Interpretation

Die Reckweilerhof-Bank der Fundstelle weist eine komplette Sequenz aus Seetransgression über eine Flussaue mit Hochstandfazies, mehreren Wechseln aus Verflachung/siliziklastischer Einschüttung und Wiedervertiefung und schließlich Regression durch Vorrücken eines Deltas auf. Die höhere Reckweilerhof-Bank, die hier als Fundniveau interessiert, zeigt eine Verlandungssequenz in der Mitte der Seeablagerung (Abb. 2, Schicht 27-28), die transgressiv überlagert wird. Das maximale Flutungsniveau wird in den laminierten Tonsteinen von Schicht 48 erreicht. Darüber folgt eine zweiphasige regressive deltaische Vorschüttung mit mehreren Rutschungshorizonten, die am Deltafuß endet (Schicht 54 f.). Stromatolithe und Onkoide sind anfangs häufig (Schicht 30 bis 47), werden aber mit zunehmender Vertiefung des Gewässers von Cyanobakterienmatten abgelöst. Das Großonkoid mit der Cordaiten?-Wurzel tritt genau an diesem ökologischen Wechsel auf, kurz vor Erreichen des maximalen Flutungsniveaus.

Ein Großonkoid um ein Holzstück

Der Kern aus strukturerhaltenem Holz besitzt einen ovalen Durchmesser von 4 x 2,2 cm (Abb. 3). Das Holz ist als Fe-Calcit, zersetzte Partien im Randbereich sind als Dolomit erhalten; die stromatolithische Umkrustung liegt als Fe-freier Calcit vor, der äußere Rand als Dolomit (Kaliumhexacyanoferrat- und Alizarinrot-S-Anfärbung). Das Großonkoid wurde orientiert geborgen. Die Cyanobakterien-Kolonien zeigen kuppiges und säuliges Wachstum (Abb. 3). Auf der Unterseite werden 5 bis 6 mm Dicke erreicht, auf der Oberseite 5 bis 7 mm; am dicksten ist die rechte Lateralseite mit 11 mm. Durchlaufend korrelierbare Hell-Dunkel-Lamellen weisen auf ein ungestörtes Wachstum der Cyanobakterien-Kolonien hin. Durch den Wechsel von karbonatischer (Schicht 47) zu siliziklastischer Sedimentation (Schicht 48) endete das Wachstum schließlich abrupt.

Groß-Onkoide sind im Saar-Nahe-Becken auf Flachwasserbereiche beschränkt; typisch sind Umwachsungen von Holz oder Schalen (STAPF 2005). Bildungsmilieu ist der lakustrine Bereich.

Taxonomie des strukturerhaltenen Holzes

Das Sekundärxylem der Achse zeigt den für paläozoische Gymnospermen bekannten Aufbau der Formgattung *Dadoxylon* ENDLICHER, in der sowohl Hölzer von Cordaiten als auch von Koniferen zusammengefasst sind. Der Erhaltungszustand des Holzes und die Tatsache, dass nur ein Querschnitt der Achse vorliegt, lassen keine genauere Bestimmung zu; allerdings deutet der polygonale Zellquerschnitt der Tracheiden, die sich an ihren Radialwänden großflächig berühren (Abb. 4b) eher auf ein Cordaitenholz hin (NOLL 2012).

Der deutlich diarche Aufbau des Achsenzentrums ohne erkennbares Mark (Abb. 4a) legt den Schluss nahe, dass es sich um eine Wurzel handelt. Die Wurzeln der Gymnospermen sind ebenfalls in einer Formgattung zusammengefasst und werden als *Amyelon* WILLIAMSON bezeichnet.

In der Übersicht (Abb. 3, 4a) fallen etwas dunklere jahresringähnliche Zonen auf, in denen das Holz stärker zersetzt ist; dies deutet auf einen saisonalen Pilzbefall der Wurzel hin.

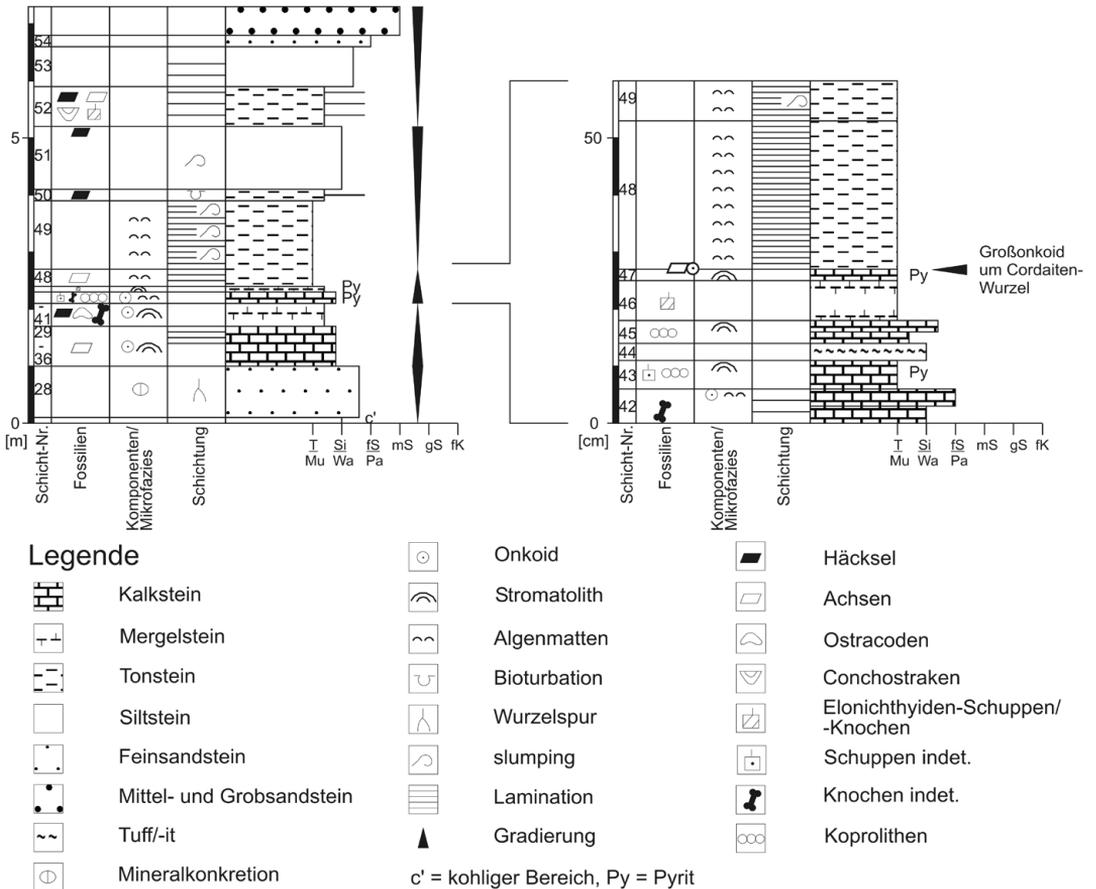


Abb. 2 Profil vom Aufschluss am Schotterwerk Bedesbach mit Vergrößerung des fossilführenden Bereichs; T = Tonstein, Mu = Mudstone, Si = Siltstein, Wa = Wackestone, fS = Feinsandstein, Pa = Packstone, mS = Mittelsandstein (Beschreibung s. Anhang).



Abb. 3 Querschnittenes Großkonkoid mit Cordaiten?-Wurzel als Kern; das Stück ist in Fundposition orientiert. Bedesbach; Kaliumhexacyanoferrat- und Alizarinrot-S- angefärbter Dünnschliff (Landessammlung für Naturkunde RLP, PB2012/5312-LS); (Foto: T. Schindler).

Taphonomische Überlegungen zur Strukturerhaltung der Cordaiten?-Wurzel

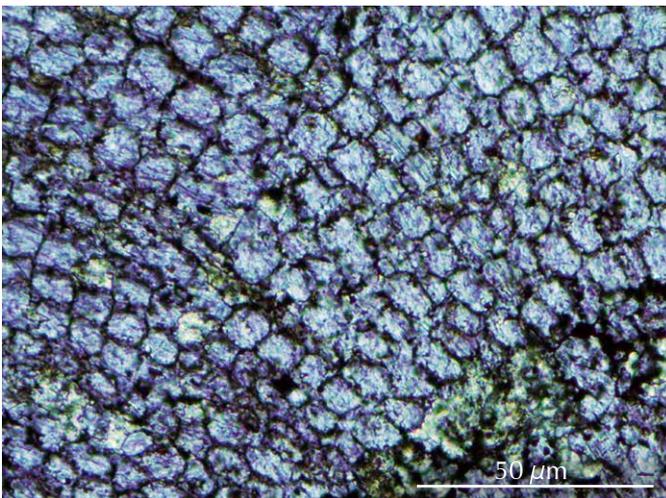
Cordaiten gelten als mangrovenartige Stelzwurzler im flachen Wasser von Flussauen und eventuell Seeufer-Bereichen (KERP et al. 2007a). Da das Fundniveau einem mäßig tiefen See entspricht und der Fundpunkt mitten in diesem großen See lag (Reckweilerhof-See, BOY 1989, STAPF 2002), ist die Wurzel aus dem Fluss- oder Seeuferbereich eingedrifft. FALCON-LANG et al. (2012) beschreiben durch Karbonat permineralisierte Cordaitenreste aus Sandsteinen allerdings als typischen Bestandteil einer ins Becken transportierten Hinterlandflora; deshalb muss auch hier ein weiterer Transport durch Drift in Betracht gezogen werden.

Die leicht verpilzte Wurzel hatte sich wahrscheinlich bereits mit Wasser vollgesogen und sank an der späteren Fundstelle ab. Am durchlichteten Seeboden bildete sich auf diesem „hardground“ eine Cyanobakterien-Kolonie und umwuchs das Wurzelstück. Nach einer weiteren Wasservertiefung (maximales Flutungsniveau) und Änderung der Sedimentation stoppte das Wachstum (Schicht 48). Das karbonatgesättigte Wasser von Schicht 47 muss zu einer raschen Mineralisierung der Wurzel geführt haben, wie die unverdrückt erhaltene räumliche Struktur zeigt. Die Umwachsung mit verkalkenden Cyanobakterien alleine reicht dazu nicht aus, wie ähnliche Großkonkoiden mit kollabierten Pflanzenachsen im Kern von etlichen Fundstellen im Saar-Nahe-Gebiet zeigen (z. B. Altenglan-Formation N' Altenglan, STAPF 2005: Abb. 8; basale

**Abb. 4**

Amyelon WILLIAMSON, Cordaiten?-Wurzel
(Fotos: R. Noll);

a) Achsenzentrum mit diarchem Aufbau;
b) Polygonale Zellquerschnitte der Tracheiden.



Meisenheim-Formation am Dämmerhof bei Odenbach, SCHINDLER & POSCHMANN 2001). Die Pflanzenzellen sind mit orientierten Calcit-Kristallen gefüllt. Unter gekreuzten Polarisationsfiltern werden zellübergreifend Großkristalle unabhängig von der Struktur der Cordaitenwurzel sichtbar. Da die Zellenumrisse räumlich erhalten sind, muss also folgender dreiphasiger Prozess stattgefunden haben:

- 1) syndimentäre Ausbildung einer karbonatischen, eventuell kryptokristallinen Mineralfüllung der Zellen
- 2) Ersatz der organischen Gewebe durch Minerale wie Limonit und Pyrit (vgl. SIUREK et al. 2004)
- 2) frühdiagenetische orientierte Sammelkristallisation, wobei die Zellwände als pigmentierte ghost structures sichtbar blieben.

Dank

Wir danken den damaligen Mitarbeitern des DFG-Projekts Bo553/6 von Prof. J.A. Boy/Mainz, Dr. Dieter Schmidt/Bingen, Dr. Martin Nose/München und Dr. Dirk Meckert/Comox für technische Unterstützung bei der Probenentnahme und -verarbeitung. Der Erstautor dankt der Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz/Direktion Landesarchäologie/Referat Erdgeschichte herzlich für finanzielle Unterstützung.

Literatur

- AMMON, L. VON & REIS, O.M. (1910): Erläuterungen zu dem Blatte Kusel (Nr. XX) der Geognostischen Karte des Königreiches Bayern (1:100.000). - 186 S.; München.
- ATZBACH, O. (1971): Schichtenbeschreibung (Stratigraphie). - In: ATZBACH, O. & SCHWAB, K., Geologische Karte von Rheinland-Pfalz 1:25.000, Erläuterungen zu Blatt Nr. 6410 Kusel: 9-23; Mainz.
- BOY, J.A. (1989): Zur Lithostratigraphie des tiefsten Rotliegend (?Ober-Karbon - ?Unter-Perm) im Saar-Nahe-Becken (SW-Deutschland). - Mainzer geowiss. Mitt., **18**: 9-42; Mainz.
- FALCON-LANG, H.J.; CLEAL, C.J.; PENDLETON, J.L. & WELLMAN, C.H. (2012): Pennsylvanian (mid/late Bolsovian–Asturian) permineralised plant assemblages of the Pennant Sandstone Formation of southern Britain: Systematics and palaeoecology. - Review of Palaeobotany and Palynology, **173**: 23-45; Amsterdam etc.
- KERP, H. & FICHTER, J. (1985): Die Makroflora des saarpfälzischen Rotliegendes (? Ober-Karbon - Unter-Perm; SW-Deutschland). - Mainzer geowiss. Mitt., **14**: 159-286; Mainz.
- KERP, H., NOLL, R. & UHL, D.(2007a): Übersicht über Pflanzengruppen und Vegetationsentwicklung im Permokarbon des Saar-Nahe-Beckens. - In: SCHINDLER, T. & HEIDTKE, U.H.J. (Hrsg.), Kohlesümpfe, Seen und Halbwüsten. Dokumente einer rund 300 Millionen Jahre alten Lebewelt zwischen Saarbrücken und Mainz; POLLICHIA-Sonderveröffentlichung, **10**: 42-74; Bad Dürkheim.
- KERP, H., NOLL, R. & UHL, D.(2007b): Vegetationsbilder aus dem saarpfälzischen Permokarbon. - In: SCHINDLER, T. & HEIDTKE, U.H.J. (Hrsg.), Kohlesümpfe, Seen und Halbwüsten. Dokumente einer rund 300 Millionen Jahre alten Lebewelt zwischen Saarbrücken und Mainz; POLLICHIA-Sonderveröffentlichung, **10**: 76-109; Bad Dürkheim.
- NOLL, R. (2012): Anatomische Beobachtung am Sekundärxylem von permischen Koniferen- und Cordaitenhölzern der Donnersberg-Formation. - Veröff. Mus. f. Naturkunde Chemnitz, **35**: 29-38; Chemnitz.
- NOLL, R.; RÖSSLER, R. & WILDE, V. (2005): 150 Jahre *Dadoxylon* - Zur Anatomie fossiler Koniferen- und Cordaitenhölzer aus dem Rotliegend des euramerischen Florengbietes. - Veröff. Mus. Naturk. Chemnitz, **28**: 29-48; Chemnitz.
- NOLL, R. & WILDE, V. (2002): Koniferen aus den „Uplands“ - Permische Kieselhölzer aus der Mitte Deutschlands. - In: DERNBACH, U. & TIDWELL, W.D. (Hrsg.), Geheimnisse versteinerner Wälder - Faszination aus Jahrtausenden: S. 88-103; Hepenheim (D'Oro).
- SCHINDLER, T. (2007): Geologie, Stratigraphie und Genese des permokarbonischen Saar-Nahe-Beckens. - In: SCHINDLER, T. & HEIDTKE, U.H.J. (Ed.), Kohlesümpfe, Seen und Halbwüsten. Dokumente einer 300 Millionen Jahre alten Lebewelt zwischen Saarbrücken und Mainz; Pollichia-Sonderveröffentlichung, **10**: 4-37; Bad Dürkheim.
- SCHINDLER, T. & POSCHMANN, M. (2001): Das Profil einer Pipeline-Trasse bei Odenbach und seine lithostratigraphischen Leithorizonte (Lauterecken-Formation, Unterperm; Saar-Nahe-Gebiet, SW-Deutschland). - Mainzer geowiss. Mitt., **30**: 91-104; Mainz.
- SCHROEDER, K. (1956): Beitrag zur Kenntnis der verkieselten Hölzer aus dem Permo-Karbon zwischen Saar und Nahe. - Ann. Universit. Sarav. – Scientia, **V**(4): 288-303; Saarbrücken.
- SCHROEDER, K. (1969): Über die fossilen Hölzer aus dem Stephan und dem Rotliegenden des Saar-Nahegebietes. - Diss. Univ. des Saarlandes: 142 S.; Saarbrücken.
- SIUREK, J.; CHEVALLIER, P.; CHUL-UN RO; HEE YOUNG CHUN; HWA SHIK YOUN; ZIEBA, E. & KUCZUMOW, A. (2004): Studies on the wood tissue substitution by silica and calcite during the preservation of fossil wood. - Journal of Alloys and Compounds, **362**: 107-115; Amsterdam etc.
- STAPF, K.R.G. (2002): Die Altenglaner Kalksteine (Altenglan Formation) des Rotliegend im Saar-Nahe-Becken (SW-Deutschland) - exzellente, früher unter Tage abgebaute Leitbänke. - Pollichia-Buch, **41** (für 2001): 78 S; Bad Dürkheim.
- STAPF, K.R.G. (2005): Stromatolithe und andere Mikrobialithe sowie Kalkalgen im Rotliegend (Permo-Silesium) des Saar-Nahe-Beckens (SW-Deutschland). - Mitt. Pollichia, **91** (für 2004 und 2005): 21-40; Bad Dürkheim.

Anhang: Profil Schotterwerk Bedesbach (30.1.1990/ D. Meckert & T. Schindler im Rahmen DFG-Projekt Bo 553/6); vom Liegenden ins Hangende:

Nr.	Mächtigkeit [cm]	Gestein	Kornabstufung	Farbe	Schichtung	Komponenten	Mikrofazies	Fossilführung
27	6	Siltstein		schwärzlich	laminiert		kohlig	
28	94	Feinsandstein	siltig	graugrün	ungeschichtet, bioturbat		cm-Kalkkonkretionen	Wurzelspuren
29a	2	Kalk	Pack- bis Wackestone	grau			Onkoide	Pflanzenrest
29b	2	Siltstein		gelb-braun und schwärzlich	flaserig geschichtet		onkoidische Lagen	
30	11	Kalk	teils Mergelstein, siltig, Wacke- bis Floatstone	grau	ungeschichtet		lateral in Stromatolith übergehend, Onkoide, stromatolithische Krusten	
31	6	Kalk	Mudstone	grau	flaserig gesch.		stromatolithisch, Topp mergelig	
32	8,5	Kalk	Mudstone	grau	ungeschichtet bis wellig geschichtet		stromatolithisch	
33	8,5	Kalk	Mud-Stone	grau, Top grau-braun	basal wellig, Topp plattig, unruhig laminiert		basal stromatolithisch	
34	9	Kalk	Mudstone, siltig	grau-braun	plattig, unruhig laminiert		mergelig, Topp stromatolithische Krusten	
35	10	Kalk	Mudstone, siltig	grau bis grau-braun	plattig, laminiert, slumping			
36	5	Kalk	Mudstone	grau	plattig, laminiert			
37	4	Mergelstein		grau	laminiert		Topp ?onkoidisch	Topp Knochen indet.
38	17	Mergelstein		grau, braune Lage	verruschelt			
39	5	Mergelstein	Mudstone, siltig	grau	wellig geschichtet		Mikroonkoide	zerbrochene Ostracoden
40	5	Mergelstein	Mudstone, siltig	grau	z. T. wellig geschichtet, z. T. laminiert		z. T. stromatolithisch	Häcksel, zerbrochene Ostracoden
41	8,5	Mergelstein	Pack- bis Wackestone, siltig	grau	basal wellig geschichtet		basal stromatolithisch	
42	5,5	Kalk	basal siltiger Wackestone, Topp Packstone	grau			basal mergelig, Topp Onkoide, stromatolithische Krusten	basal Knochen indet.
43	5	Kalk		grau	ungeschichtet		Pyrit, Topp Stromatolith	Fischknochen, Koprolithen
44	3	Tuff	siltig	gelb				

45	3,5	Kalk	basal siltiger Mudstone, Topp Wackebis Packstone	grau	wellig geschichtet		mergelig, stromatolithisch	Koprolithen
46	7	Mergelstein	tonig	grau			lateral Stromatolithen	Elonichthyiden-Schuppen
47	2	Kalk	Mud-stone	braun	wellig gesch.		Pyritwürfel; Stromatolith, lateral Übergang in Cyanobakterien-Matten	Grenze 47/48 Großkoid um Cordaiten?-Wurzel
48	26	Tonstein		grau	laminiert		karbonatisch, braune Cyanobakterien-Matten	
49	125	Tonstein		grau	laminiert, Slumping		karbonatisch, mm-Cyanobakterien-Matten	
50	18	Tonstein	siltig, in der Mitte 3 cm Feinsandstein	oliv	laminiert, basal bioturbat	Hellglimmer		Häcksel
51	105	Siltstein	feinsandig	oliv	Slumping			im Topp Häcksel
52	65	Tonstein	siltig, mm-Feinsandstein-Lagen	grau	weit laminiert, schilbig absondernd		karbonatisch	Häcksel, selten cm-Achsen, Conchostraken, Elonichthyiden-Reste
53	66	Siltstein	feinsandig	oliv	laminiert			
54	15	Feinsandstein		oliv	wellig weit laminiert			
Hgd.		Mittelsandstein		grauoliv	plattig, uneben fein geschichtet		lagen-weise Pyrit-/Goethit-Konkretionen	

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Schindler Thomas, Noll Robert

Artikel/Article: [Eine strukturerhaltene Cordaiten?-Wurzel aus der Altenglant-Formation \(Unteres Perm\): Erster Nachweis einer Holzversteinierung durch Karbonat im Saar-Nahe-Becken \(SW-Deutschland\) 41-48](#)