

Reihe Unbekannte Denkmale im Wald (UDW) / Zeitstellung Frühgeschichte

Neue Spuren neolithischen Hämatitbergbaus am Schlossberg im Rammersbach (Münstertal)

Markus Herbener (Hrsg.)



Autor



Diplom-Forstwirt **Dr. Markus Herbener**, Assistent der Professur für Wald- und Forstgeschichte (Universität Freiburg), ehrenamtlicher Beauftragter der Landesdenkmalpflege Baden-Württemberg für den Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sowie im Leitungsteam des Museums Münstertal.

Herausgeber

Museum Münstertal, Schriftenreihe Museum Münstertal, Heft 1/2021

Erscheinungsort

Münstertal im Schwarzwald

Alle Bildrechte bei den Autoren, sofern nicht anders gekennzeichnet.

1. Auflage, Mai 2021

Abbildung rechts: Stollenfirste eines Bergbaustollens auf Hämatit aus dem Neolithikum am Schlossberg/Münstertal (Quelle: Herbener)



*„DAS WAHRE GEHEIMNIS DER WELT LIEGT IM
SICHTBAREN, NICHT IM UNSICHTBAREN.“*

OSCAR WILDE (1854 – 1900)

Inhalt

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Einleitung zur Reihe Unbekannte Denkmale im Wald | 6 |
| Stand frühgeschichtlichen Forschung im Südschwarzwald | 7 |
| Material und Methoden | 8 |
| Untersuchungsgebiet Münstertal | 9 |
| Potenzielle Auswirkung der naturräumlichen Gegebenheiten auf die Nutzung und Besiedlung des Schwarzwalds | 11 |
| Stand der frühgeschichtlichen Forschung im Münstertal | 12 |
| Ergebnisse: Neue Spuren neolithischen Hämatitbergbaus | 17 |
| Erzbänder Hämatit | 19 |
| Aushöhlungen und kurze Stollenvortriebe | 19 |
| Abbauvortriebe in Felswand | 22 |
| Steigwege und Standflächen im Felsen zur Erschließung des Rohstoffes | 23 |
| Gesamtübersicht Bearbeitungsspuren in der Felswand des Schlossbergfelsens | 24 |
| Wege zum Abtransport des Rohstoffes Hämatit | 28 |
| Verarbeitungsplatz mit Mulde | 31 |
| Undefinierbare Steinsetzung | 33 |
| Fazit | 35 |
| Literatur- und Quellenverzeichnis | 36 |
| Abbildungsquellenverzeichnis | 37 |

Einleitung zur Reihe Unbekannte Denkmale im Wald

Die vorliegende Publikation ist die erste der Reihe „Unbekannte Denkmale im Wald“, welche in der Schriftenreihe des Museum Münstertal veröffentlicht wird. Die Reihe soll die „Argumentum e silentio“ bezüglich der frühgeschichtlichen Phasen des Südschwarzwaldes entkräften¹. Alle in der Publikationsreihe erläuterten Denkmale, sofern nicht anders gekennzeichnet, befinden sich auf der Gemarkungsfläche Münstertal oder in den umliegenden Regionen. Jedoch werden zum Schutz der Denkmale und des Lebensraums für Tiere und Pflanzen exakte Standortangaben und Koordinaten nicht veröffentlicht. Dafür bitten die Herausgeber dieser Schriftenreihe um Ihr Verständnis. Eine Vielzahl der etwa 60.000 bekannten Kultur- und Bodendenkmale Baden-Württembergs befinden sich in Waldgebieten. Da 39 % der Landesfläche heute bewaldet sind, ist davon auszugehen, dass eine große Anzahl von Denkmalen nach wie vor unentdeckt in den Wäldern „schlummern“².

Dabei gehört das Münstertal mit etwa 4.421 ha Waldfläche, davon 2.644 ha Gemeindewald, zu den walddreichsten Gemeinden Baden-Württembergs. Neben dem hohen ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Wert (Erholungs- und Freizeitraum für den Menschen) ist der gemeindeeigene Wald auch ein unerschlossenes Archiv vergangener Epochen. Siedlungsrelikte, Zeitzeugnisse der Proto- und Frühindustrien – im Münstertal vor allem der Silber- und Bunterzabbau - und andere Relikte des menschlichen Lebens und Wirkens, lassen sich hier sehr häufig finden. Hier setzt die Reihe unbekannte Denkmale im Wald (UDW) an. Sie zeigt zunächst anhand von ausgewählten, im Münstertal aufgefundenen Beispielen, wie Denkmale im Wald erkannt werden können. Mithilfe von grafischen Hilfslinien werden Reliktstrukturen für den Laien leichter erkenntlich gemacht. Ein „Erkennen ist als Erkenntnis notwendig“, um Schutzmaßnahmen anzubringen und die Kulturgüter für nachfolgende Generationen zu erhalten.

1 Anm.: Als *argumentum e silentio* (lat.) wird in der Logik und in der Geschichtswissenschaft eine Schlussfolgerung aus dem Schweigen bezeichnet. Die Nichtrealität eines Faktums oder eines Ereignisses wird daraus gefolgert, dass es in einem Kontext nicht erwähnt wird, in dem seine Erwähnung andernfalls sicher zu erwarten wäre (...); vgl. wikipedia.de; Anm.: Sämtliche verwendete Bilder, sind nach § 51 UrhG verwendet: Zulässig sind die Vervielfältigung, Verbreitung und öffentliche Wiedergabe eines veröffentlichten Werkes zum Zweck des Zitats, sofern die Nutzung in ihrem Umfang durch den besonderen Zweck gerechtfertigt ist. Begründet ist dies insbesondere durch Abs. 1 § 51 UrhG, wenn 1. Einzelne Werke nach der Veröffentlichung in ein selbstständiges wissenschaftliches Werk zur Erläuterung des Inhalts aufgenommen werden (sog. „Großzitat“), vgl. <https://drschwenke.de/wann-ist-ein-bildzitat-erlaubt-anleitung-mit-beispielen-und-checkliste> (abgerufen am 09.12.2020).

2 Anm.: die vorliegende Veröffentlichung basiert auf gemeinsamer Grundlagenforschung mit MSc. Jan Flessa. Die Fotografien wurden von BSc .David Brünner aufgenommen. Beiden sei für die zur Verfügungstellung der Daten und Aufnahmen herzlich gedankt. Vgl. PROBST, Ernst (1991).

Stand frühgeschichtlichen Forschung im Südschwarzwald

Die Steinzeit in Europa wird unterteilt in die Altsteinzeit (Paläolithikum), für die der älteste Nachweis in Mitteleuropa 600.000 Jahre alt ist, in die Mittelsteinzeit (Mesolithikum), die das nacheiszeitliche Europa ab circa 10.000 v. Chr. beschreibt und die Jungsteinzeit (Neolithikum), in der ab etwa 5.500 v. Chr. in Mitteleuropa Ackerbau und Viehzucht bekannt sind. Die Jungsteinzeit reicht bis circa 2.200 v. Chr. und wird dann von der Bronzezeit abgelöst³. Die Steinzeit zeichnet sich durch die Bearbeitung und den Gebrauch von Stein- und Holzwerkzeugen aus. Das verwendete Material und die Verarbeitungsweise lassen bei Lesefunden auf die Entstehungszeit schließen. Weitere frühgeschichtliche Verhältnisse exakt darzustellen, wird durch den Umstand erschwert, dass schriftliche Quellen lediglich aus den vergangenen 5.000 Jahren existieren. Das Einsetzen römischer Schriftzeugnisse über Germanen und Kelten außerhalb des Römischen Reiches (zu nennen sind vor allem Werke von Caesar und Tacitus) wird allgemein als Beginn der Frühgeschichte definiert. Aus dieser Phase sind ebenso bisher keine umfassenden Schriftzeugnisse bezüglich des Südschwarzwaldes bekannt.

Die Forschung kann sich somit größtenteils nur auf Interpretationen aus archäologisch seltenen Bodenfunden sowie auf Wandmalereien stützen, weshalb man in der Frühgeschichtsforschung Erkenntnisse überwiegend durch archäologische Grabungen und dokumentierte Lesefunde gewinnt. Aus den umliegenden Regionen des Hochschwarzwaldes sind vielfach frühgeschichtliche Funde belegt. In den Tälern des Zartener Beckens sind steinzeitliche Lagerplätze bekannt, am Schluchsee und am Rincken existieren Fundberichte von Pfeilspitzen, am Hochrhein bei Bad

Säckingen wurde bereits gesiedelt⁴. Im Raum Bonndorf sind zahlreiche frühe Siedlungsplätze bekannt, mit zunehmender Höhe über dem Meeresspiegel (Gebirgshöhe) schwinden die Nachweise für menschliche Besiedlung im Hochschwarzwald. Jedoch sind Pfeil- und Speerspitzenfunde an Belchen (1.414 m ü. NHN) und Feldberg (1.493 m ü. NHN) bekannt, ob hier gelagert wurde ist in Frage zu stellen. Eine von Weiß und Riesterer (2017) für den Hochschwarzwald aufgeworfene jedoch archäologisch bisher nicht zweifelsfrei belegte Theorie ist, dass steinzeitliche Jäger die Höhen in den Wärmemonaten als Jagdrevier aufsuchten, temporär lagerten und mit der Jagdbeute in „Basislager im Tal“ zurückkehrten⁵. Dass die Hochlagen des Schwarzwaldes in der Frühgeschichte durchweg kalt, unwirtlich und somit von Menschen nicht aufgesucht wurden, gilt in der Forschung als überholt. So sorgte zum Beispiel eine Wärmephase im 6. Jahrtausend v. Chr. für sehr warme Sommer, was die Verbreitung von wärmeliebenden Pflanzengesellschaften begünstigte⁶. In dieser Phase, der Jungsteinzeit, bildeten sich erste Agrarstrukturen aus. Natur und Landschaft kultivierte man erstmals in der Menschheitsgeschichte. Die verschiedenen Kulturen der Jungsteinzeit sind nach archäologischen Funden (meist Tonscherben) benannt und charakterisiert. So gab es beispielsweise die linearbandkeramische Kultur (ab ca. 5400 v. Chr.), die aus dem Karpatenbecken einwanderte, oder die Glockenbecherkultur (ab ca. 2600 v. Chr.). Nicht alle Jungsteinzeitmenschen wurden jedoch sesshaft. Während des Neolithikums gab es neben ersten Bauern immer noch Jäger und Sammler⁷.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts erschienen erste Veröffentlichungen zu steinzeitlichen Funden im Schwarzwald. Darin sind archäologische Einzelfunde meist zusammenhangslos aufgeführt und beschrieben, am umfassendsten in zwei Bänden

3 Vgl. PROBST, Ernst (1991).

4 Vgl. GERSBACH, Emil (1924) und LAIS, Robert (1937).

5 Vgl. WEIß, Roland und RIESTERER, Harald (2017).

6 Vgl. WEIß, Roland und RIESTERER, Harald (2017).

7 Vgl. BUHLMANN, Michael (2007).

von Wagner (1908, 1911)⁸. Schumacher (1921) ist der Meinung, dass das Innere des Schwarzwalds völlig frei von vorrömischen Funden sei⁹. Fast zeitgleich versucht Deecke (1922) die zu dem Zeitpunkt bekannten Funde zum ersten Mal in einen archäologischen Kontext mit ihrem direkten Umfeld und der großräumigen Umgebung des Schwarzwaldes zu setzen¹⁰. In einem Sonderdruck der Badischen Fundberichte von 1937 führt Robert Lais die steinzeitlichen Funde der letzten Jahre auf. Sein Bericht bildet bis heute ein Standardwerk für Frühgeschichte und Steinzeit im Schwarzwald. Lais ist der erste Wissenschaftler, der die Funde in Bezug auf ihre Herkunft und ihren Fundkontext kritisch betrachtet und die klimatischen Gegebenheiten von damals bei seiner Interpretation zu frühgeschichtlicher Nutzung der Ressourcen im Schwarzwald berücksichtigt¹¹. 2019 versuchte ein Forschungsverbund anhand einer umfassenden Methodenkombination (Feldforschung, archäologische Prospektion, Pollenanalyse, archäologische Ausgrabungen), archäologisch abgesicherte Siedlungsnachweise der Frühgeschichte für den Hochschwarzwald zu erbringen¹². Der Archäologe Heiko Wagner belegt dabei ansatzweise anhand von prähistorischen Lesefunden und Artefakten, dass die Höhengebiete des Zentralschwarzwaldes bereits in der Mittel- und Jungsteinzeit temporär vom Menschen aufgesucht sind. Innerhalb des Forschungsprojektes erbringen hingegen die archäologischen Ausgrabungen von Archäologin Andrea Bräuning an Lesesteinhaufen, die als vermeintliche Grabhügel Untersuchungsobjekt waren, nicht die vermuteten Ergebnisse zur frühgeschichtlichen Bestattungskultur.

Material und Methoden

Zur Erstellung dieser Publikation wurden verschiedene Materialien und Methoden angewendet. Im Vorfeld der Analyse der im Gelände getätigten Beobachtungen wurde eine intensive Literaturrecherche nach wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Zeitschriftenartikeln durchgeführt. Diese stammen überwiegend aus der Universitätsbibliothek Freiburg, der Bibliothek der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, dem Archiv der Professur für Wald- und Forstgeschichte und der Bibliothek der Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie (alle Universität Freiburg). Die genutzte Literatur wurde nach der historisch-kritischen Methode ausgewertet und auf Relevanz geprüft¹³. Neben Sekundärliteratur sind Karten des 18. Jahrhunderts ausgewertet. Diese stehen online im Landeskundlichen Informationssystem Baden-Württemberg (www.leo-bw.de) zur Verfügung. Zusätzliches Kartenmaterial des 18. Jahrhunderts aus dem Kloster St. Trudpert wurde über das Generallandesarchiv Karlsruhe bezogen. Nach der ersten Quellenanalyse erfolgten mehrmalige Begehungen des Untersuchungsgebietes. Die Orientierung im Gelände erfolgte mittels Kartenmaterial, LIDAR-Scans und GPS-Ortung. Alle Beobachtungen und Analysen sind in standardisierten Aufnahmebögen festgehalten und detailliert beschrieben. Lesefunde sind vor Ort fotografiert und die Koordinaten eingemessen. Fundstellen an welchen nicht genügend fotografischer Hintergrundkontrast bestand, oder die Größe des Objektes qualitativ für eine Dokumentation in situ nicht ausreichte, sind die Lesefunde auf weißem Hintergrund fotografisch festgehalten. Nach Abschluss der Datenaufnahme wurden die Relikte an der Fundstelle in situ belassen, um den archäologischen Fundkontext für

8 WAGNER, Ernst (1908) sowie (1911).

9 Vgl. Schumacher, Karl (1921), S. 183.

10 Deecke, Wilhelm (1922), S. 53.

11 Lais, Robert (1937), S. 34 ff.

12 KNOPF et al. (2019), S. 19 ff.

13 Vgl. Arnold, Klaus (2007).

zukünftige Untersuchungen nicht zu beeinflussen. Die Fundkoordinaten der Lesefunde sind aus denkmalschutztechnischen Gründen nicht veröffentlicht, liegen aber vor. Zur Klärung der Herkunft und für die Datierung von Lesefunden wurden interdisziplinär die Expertise eines Archäologen hinzugezogen¹⁴. Die zeitliche Entstehung und Nutzung der Denkmalrelikte ist unter Zuhilfenahme von Fachliteratur und Vergleichsfunden somit archäologisch interpretiert. Eine exakte Datierung der vor Ort aufgefundenen Relikte ist nicht vollzogen, um gegebenenfalls späteren archäologischen Untersuchungen und deren Methoden nicht vorzugreifen (zum Beispiel Grabungsbefunde, Radiocarbonmethode, dendrochronologische Datierung usw.). Jedoch waren diese anhand der Fundzusammenhänge und Charakteristika der oberflächlichen Fundkomplexe überwiegend in die Phase der Frühgeschichte (Holozän) einzuordnen. Das Holozän (ca. 9600 v. Chr. – 2200 v. Chr.) umfasst dabei das Mesolithikum (Mittelsteinzeit) und das Neolithikum (Jungsteinzeit). Die forstgeschichtliche Forschung zu unbekanntem Denkmälern im Wald widmet sich der Kulturentwicklung des Menschen von ihren Anfängen an. Dieses Arbeitsziel bildet somit einen zentralen Bestandteil der Geisteswissenschaften und der Forschung zur Frühgeschichte im Untersuchungsgebiet.

Untersuchungsgebiet Münstertal

Nachfolgend werden Lage und Geologie des Untersuchungsgebiets vorgestellt. Anschließend wird dem Leser Klima und Vegetation erläutert, um ein grundlegendes Verständnis für die naturräumlichen Gegebenheiten des Münstertals zu erlangen und dessen Besonderheiten im untersuchten Gebiet für eine historische Ressourcen-

nutzung und Besiedlung herauszuarbeiten.

Das mit dem Feldberg (1.493 Hm.) höchste Mittelgebirge Deutschlands ist der Schwarzwald. Er erstreckt sich vom Kraichgau im Norden bis zum Hochrhein im Süden und von der Baar und der Gäu im Osten bis zur Oberrheinebene im Westen. Während der Schwarzwald im Osten sachte abfällt, ist seine Westseite geprägt von steilen Hängen und engen Tälern. Der Schwarzwald wird meist in drei Regionen unterteilt: Den Nordschwarzwald welcher im Süden von der Rench begrenzt wird, den Mittleren Schwarzwald, der bis zur Dreisam bzw. Gutach reicht und dem Südschwarzwald, der an den Hochrhein grenzt¹⁵. Teil des Südschwarzwaldes ist der Hochschwarzwald, der die Höhenregion um Feldberg, Schauinsland, Belchen und Blauen umfasst¹⁶. Die Entstehung des Gebirges begann im Eozän, als die Oberrheinebene absank und sich an ihren Schultern Schwarzwald und Vogesen erhoben. Es wird im Schwarzwald zwischen drei geologischen Haupteinheiten unterschieden:

1. Im Zuge der variszischen Gebirgsbildung (Orogenese) entstand im Mesozoikum ein Grundgebirge aus Gneisen und Graniten, welches im Laufe der Zeit teilweise abgetragen wurde und heute weitgehend freiliegt.
2. Die Ausbildung des höheren Südschwarzwaldes geht auf eine weitere Hebung im Pliozän zurück, in der das Grundgebirge von einem Deckgebirge aus Vulkaniten (Rhyolithe) und dem Rotliegenden überlagert wurde¹⁷. Vor allem im Nordschwarzwald überlagerte Buntsandstein das Grundgebirge.
3. Im Gebiet des Südschwarzwaldes, der sich deutlich stärker an hob, finden sich außerdem Vulkanite und weitere Sedimentgesteine (hauptsächlich Muschelkalk und Keuper) im Deckgebirge, beispielsweise im Bereich von Badenweiler und Staufen¹⁸.

14 Anm.: Archäologen Dr. Bernhard Muigg, Professur für Wald- und Forstgeschichte der Universität Freiburg, sei hierfür herzlich gedankt.

15 Vgl. METZ, Rudolf (1977).

16 GÜNTHER, Dieter (2010), S. 6, vgl. auch Gradmann, Robert (1984).

17 BUHLMANN, Michael (2007), S. 3; GEYER, O.F. und GWINNER, M.P. (2011), S. 17.

18 METZ, Rudolf (1977), S. 9, 10.

Die Geologie des Untersuchungsgebiets umfasst verschiedene Gesteinstypen. Im Münstertal herrscht Ignimbrit (lokal auch Münstertal-Quarzporphyr genannt) vor. Ein Gestein, das durch vulkanische Aktivität aus dem Frühkarbon entstand. Es gehört zu den Rhyolithen¹⁹. Weiter südlich von Untermünstertal verläuft die Badenweiler-Lenzkirch-Zone. Diese Zone, auch das „Alte Schiefer des Südschwarzwaldes“ genannt, tritt unter anderem im Bereich des Weiherkopffelsens (Ortsteil Münsterhalden) zutage²⁰. Sie markiert die geologische Grenze zwischen den Mittelschwarzwälder Gneisen und den Südschwarzwälder Granit-Gneis-Gebieten und besteht zu großen Teilen aus niedrig metamorphem Gestein²¹. Am Stockberg findet sich außerdem der sogenannte Stockberg-Quarzporphyr²². Der gesamte Hochschwarzwald wurde während der Riß- und Würmeiszeit stark überformt, annähernd das gesamte Gebiet war vergletschert²³. Die Berggipfel haben daher heute runde Kuppen und die Täler sind meist deutlich ausgeschliffen. Auch lassen sich vielerorts Findlinge und teilweise sogar „Gletschereier“ in der Landschaft ausmachen. Karseen (wie Feldsee, Nonnenmattweiher oder Kartobelweiher am Weiherfelsen (Münsterhalden) zeugen vom Abschmelzen der einstigen Gletscher. Sowohl in der Landschaft als auch in der Vegetation sind somit bis heute Spuren der Vergletscherung sichtbar²⁴. Die glaziale Überprägung schlägt sich auch in den lokalen Böden nieder.

Durch periglaziale Verwitterung haben sich im Hochschwarzwald Hangschuttdecken entwickelt, die als Ausgangssubstrat der Bodenbildung dienen. Teils sind die Böden, die sich aus dem anstehenden Gestein entwickelt haben, von glazialen Moränen überlagert.

Bemerkenswerte paläobotanische Funde konnten aus dem oben genannten Gebiet Kartobelweiher/Weiherfelsen (Ortsteil Münsterhalden/Münstertal) getätigt werden. Bei Sanierungsarbeiten der Landesstraße L130 traten dort im Erdaushub des Straßenfundamentes zahlreiche Relikte versteinertes Kalamiten (*Calamites gigas*) zutage. Diese prähistorische Form des heutigen Schachtelhalmes ist eine Farnart, die der Permzeit vor rund 300 Millionen Jahren zuzuordnen ist.



Abb. 1: Oben: Gletscherei welches bei Renaturierungsmaßnahmen am Karweiher Weiherkopf Münstertal gefunden wurde. (Quelle: Herbener)
Unten: Vergleichsbild Gletscherei aus Granit aus dem Großglocknergebiet, das der schmelzende Gletscher am Ende der letzten Eiszeit vor ca. 15.000 Jahren in Unken auf der Fellner Au hinterlassen hat. (Quelle: www.unken.co.at/gaissteig/gletschereieiszeit.)

19 GEYER, O.F./GWINNER, M.P. (2011), S. 63.

20 BUBNOFF, Serge v. (1912).

21 Anm.: Gesteine die metamorph überprägt wurden, allerdings bei relativ niedriger Temperatur und geringem Druck (GEYER, O.F./GWINNER, M. P. (2011).

22 GEYER, O.F./GWINNER, M.P. (2011), S. 64 ff.

23 HEMMERLE et. al. (2016), S. 36.

24 WEIß, Roland; RIESTERER, Harald (2017), S. 12 ff.



Abbildung 2: Pflanzenfossilien der Kalamiten vom Weiherfelsen und der Kälbelesscheuer (Ortsteil Münsterhalden). Heute sind diese Urzeitrelikte im Museum Münstertal ausgestellt.

Forststudierende der Universität Freiburg konnten im Rahmen der Exkursion Denkmale im Wald 2017 am Belchen (1.414 m ü. NHN) ebenso einen Kalamitenfund vermelden. Sie fanden das Bruchstück eines versteinerten Astes mit 8,5 Zentimeter Länge. Der Fundort des Fragments am Belchen-Nordhang auf über 1.400 m ü. NHN, dürfte einer der höchstgelegenen Deutschlands sein. Die erläuterten Pflanzenfossilien zeugen von der urgeschichtlichen Vegetation des Münstertals, bevor diese großflächig an der Grenze der Perm-Trias-Zeit ausstarb.

Potenzielle Auswirkung der naturräumlichen Gegebenheiten auf die Nutzung und Besiedlung des Schwarzwalds

Es ist davon auszugehen, dass die Nutzung und Besiedlung des Schwarzwalds in Abhängigkeit zum vorherrschenden Klima und der damit einhergehenden Vegetation geschahen²⁵. Der Schwarzwald bot den Menschen der Frühgeschichte genug Ressourcen, was ein Aufsuchen seiner Höhenlagen lohnenswert machte. Trotz der steilen und oft unzugänglichen Lagen, sowie dem verglichen zur Rheinebene unwirtlichen Klima, waren temporär dennoch frühe Streifjäger im Hochschwarzwald unterwegs.



Abb. 3: Fragment versteinerten Schachtelhalmes vom Belchen-Nordhang. Im rechten Bild sind deutlich die versteinerten (schwarzen) Leitbahnen (Faszikel) der Pflanze erkennbar (rote Pfeile).

25 Vgl. BUHLMANN, Michael (2007).