

Praktische Denkmalpflege: Bodendenkmäler
Referat B V –Bewegliche Bodendenkmäler,
Dendrolabor

Dendrolabor – Franz Herzig
Klosterberg 8
86672 Thierhaupten
Tel.: 08271/8157-60
Fax.: 08271/8157-50

E-Mail: Franz.Herzig@blfd.bayern.de

ANTHRACOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

BEDEUTUNG UND VERPROBUNG VON VERKOHLTEM HOLZ IN MINERAL- UND FEUCHTBODENSIEDLUNGEN

Quantitative Auswertungen vor allem der im Labor erfassten Nassholzfunde haben gezeigt, dass Holzbeschaffung und Holznutzung durch die Epochen hindurch im ständigen Wandel begriffen waren. Mit den Nassholzfunden und den noch vereinzelt Holzkohlekomplexen konnte das Geschehen jedoch bisher nur lückenhaft erfasst werden. Eine systematische Bergung der Holzkohlen böte die Chance eine bayerische Landkarte der Holznutzung für alle Epochen zu erstellen. Der Aufwand mit dem ein Holzkohlefund im Labor untersucht wird, ist in den meisten Fällen geringer als bei einem Nassholzfund und auf jeden Fall geringer als bei mineralisiertem Holz, da im Wesentlichen eine Holzartbestimmung unter dem Auflichtmikroskop durchgeführt werden muss. Nur bei verschwelten Hölzern, bei denen oft noch konstruktive Merkmale erkennbar und diese auch dendrochronologisch auswertbar sind, ist der Aufwand größer.

Verkohlte Hölzer, Holzkohlen wurden bislang eher unsystematisch verprobt. Es gab und gibt aber immer wieder Anfragen von Grabungsfirmen. In einzelnen Fällen wie in Bernstorf oder Aichach-Grubet, bei denen ganze verschwelte Balkenlagen vorhanden waren, wurden diese gezielt ausgegraben und en bloc geborgen. In den übrigen Fällen hing es meistens vom Interesse der ausführenden Grabungsfirma, dem Referenten etc. ab, ob auch kleiner dimensionierte Holzkohlen verprobt und zur anthracologischen Untersuchung in das Dendrolabor gesandt wurden.

- 1.. Wozu können Holzkohleuntersuchungen beitragen?
- 2.. Welche Holzkohlebefunde treten auf Grabungen auf?
- 3.. Wie kann man Holzkohle mit angemessenem Aufwand systematisch bergen?

1. Wozu können Holzkohleuntersuchungen beitragen?

1.1 Artenspektrum

- 1.1.1 Der Artenquerschnitt der genutzten Baum,- Strauch,- Stauden und teilweise einjähriger Kräuter in einer Fundstelle lässt sich ermitteln.
- 1.1.2 Über den Artenquerschnitt eines bestimmten Befundes z. B. eines Keramikbrennofens lässt sich ermitteln welche Arten für den speziellen Zweck genutzt wurden
- 1.1.3 Über das Artenspektrum kann ermittelt werden ob standortferne Holzarten genutzt wurden.
 - 1.1.3.1 Bei Vergleichen mit der zonalen und auftretenden azonalen Vegetationseinheiten, lässt sich z.B. nachweisen ob neben den typischen kolinen Arten eines Standorts um die Fundstelle auch Arten einer nahe gelegener Schlucht oder Moore genutzt wurden.
 - 1.1.3.2 Es lässt sich nachweisen, ob neben den Arten des Standorts z. B. in einer Talau auch von entfernt liegenden montanen oder hochmontanen Arten genutzt wurden
 - 1.1.3.3 Der Import aus fernen Gebieten (mediteran)
 - 1.1.3.4 Die Nutzung von Archäo- oder Neophyten.

Über das Artenspektrum der genutzten Hölzer kann keine Umweltrekonstruktion oder Aussagen zur Klimaveränderung betrieben werden. Dazu eignen sich Pollen- und Makroresteanalyse viel besser.

In Ausnahmefällen z. B. bei verkohlten Hölzern von Brandrodungsflächen oder zufällig abgebrannter Wälder lassen sich Aussagen zu einem bestimmten Waldbestand machen. Bei Kohlmeileruntersuchungen in montanen Lagen lassen sich Wechsel der Hauptholzarten nachweisen.

1.2 Stammauswahl, Altersklassen

- 1.2.1 Über die Querschnittsanalyse lassen sich die Größenklassen der genutzten Baumstämme ermitteln
- 1.2.2 Größen- und Altersklassen ermöglichen eine Zuordnung zu bestimmten Waldnutzungsformen wie Hoch- und Niederwald

1.3 Dendrochronologische Datierungen

Besonders bei verschwelten Hölzern, die unter reduziertem Sauerstoffgehalt verkohlt wurden lassen sich dendrochronologische Datierungen vornehmen. Dies gilt vor allem für Hölzer aus Holzkohlemeilern, sowie von Hölzern die bei Brandereignissen von Lehm oder Erde umgeben waren (Beispiel Bernstorf).

1.4 Technomorphologische Untersuchungen

Auch hier kann man am ehesten Ergebnisse bei den größeren verschwelten Hölzern erwarten. Kleinere Objekte wie z. B. Späne können manchmal im Ganzen vorkommen. Über die Querschnittsform lassen sich manchmal Brettchen-, oder Schindelquerschnitte und andere kleinere Objekte ermitteln.

1.5 Radiocarbonuntersuchungen

Wegen des hohen Kohlenstoffanteils sind Holzkohlen sehr geeignet für ¹⁴C-Untersuchungen. Jedoch sind viele der umstrittenen Ergebnisse auf die Entnahmestellen im Fund zurückzuführen. HK-Proben aus irgendeinem unbekanntem Stammabschnitt können mehrere Jahrhunderte älter sein als das Fälldatum des Baumes. Bei der Auswahl von ¹⁴C-Proben wäre einjähriges Zweigmaterial immer am

geeignetsten. Dies kann sicher erst unter dem Auflichtmikroskop nachgewiesen werden. Wenn nicht vorhanden sollte die Probe nach der Größenklasse untersucht werden um zu schätzen wie weit die Waldkante entfernt ist. Bei Eichen kann manchmal nachgewiesen werden, ob Splintholz vorhanden ist. Proben mit einer größeren Anzahl von Jahresringen sollten dendrochronologisch gemessen werden und ein gemessener Ring als 14C-Probe herauspräpariert werden. Gegebenenfalls sollten zwei Proben mit bekanntem Abstand entnommen werden um das whiggle-matching anwenden zu können.

2. Welche Holzkohlebefunde treten auf Grabungen auf?

2.1 Kulturschichtabfälle

Auf fast jeder Grabung treten innerhalb der Kulturschichten Holzkohlen auf. Es handelt sich dabei meistens um klein fragmentierte, in der Schicht als schwarze Flecken auftretende Holzkohlen, die mehr oder weniger dicht in der Schicht verteilt liegen. Bei dichterem Auftreten stellen sie sich als schwarzfleckige Schichten dar. Dabei handelt es sich um verschlepptes Material von Herdfeuern, Bränden u. a. Dieses Material besitzt meistens einen heterogenen Artenquerschnitt und repräsentiert die Holznutzung einer Siedlung am besten. Nachteilig ist die meistens schlechte Qualität. Für dendrochronologische Untersuchungen ist das Material ungeeignet. Um statistisch relevante Mengen (mindestens 20) zu erhalten, müssen größere Flächen der zu untersuchenden Schicht abgesammelt werden.



Abbildung 1: kleine Holzkohleflitter verteilt auf Fläche (auf Bild kaum erkennbar)



Abbildung 2: Verkohlte Eichenbrettfragmente aus Targu Lapus

2.2 Pfostenlöcher- und Grubenverfüllungen

In Pfostenlöchern und Gruben können Holzkohlen konzentrierter als auf den Flächen auftreten, weil sie hier oft bewusst hinein gekehrt wurden und geschützter eingebettet lagen als auf der offenen Fläche

2.3 Brandschichten

Brandereignisse traten häufig auf. Dementsprechend oft finden sich Brandschichten in den Siedlungen. Sie können aus dichtgepackter Holzkohle, vermischt mit Getreideresten u. a. bestehen. Hier können alle Größen an Holzkohlen auftreten. Oft ist auch der Grad der Verkohlung unterschiedlich. Neben nur angekohlten Hölzern kommen fragile, fast zu Asche zerfallene Holzkohlen vor. In der Regel ist die Holzkohle aus Brandschichten würfelig gebrochen (im Gegensatz zum verschwelten Holz, das kompakter ist) Das Material ist von der Zusammensetzung her meist homogener, da es eher Bauteile eines in der Nähe stehenden Gebäudes repräsentiert. Die einzelnen Holzkohlen lassen sich meistens erst nach einer mikroskopischen Untersuchung zuordnen. Dann kann es leicht passieren, dass man dasselbe Bauteil immer wieder untersucht. Für dendrochronologische Untersuchungen sind die Holzkohlen aus Brandschichten wegen des hohen Grads der thermischen Verformung selten geeignet.

2.4 Feuerstellen

Die Holzkohlen von Feuerstellen liefern einen repräsentativen Querschnitt der für den Herd genutzten Hölzer. Die Qualität ist aufgrund des ungehemmten Sauerstoffzutritts bei offenem Feuer meistens sehr schlecht

2.5 Öfen

Im Holzkohleabfall der verschiedenen Ofenarten gibt es wahrscheinlich Unterschiede hinsichtlich Größe und thermischer Verformung, die bislang aber noch nicht benannt werden können. Die Öfen sind daher zusammengefasst.

2.5.1 Keramikbrennöfen, Kalkbrennöfen, Hypokaustenheizungen

Der Holzkohleabfall von Öfen liefert einen repräsentativen Querschnitt der Holznutzung. Im Gegensatz zu den Feuerstellen ist das Material wesentlich homogener und besteht meistens nur aus einer Holzart. Die Qualität ist meistens besser als bei den Feuerstellen.

2.6 Kohlmeiler

Kohlmeiler liefern verschweltes Holz. Die unter reduzierten Sauerstoffbedingungen entstandene Holzkohle ist in der Regel gleichmäßig geschrumpft, kompakt. Für holzanatomische und dendrochronologische Untersuchungen sind diese Holzkohlen am besten geeignet. Das Artenspektrum der Holzkohlen repräsentiert mit Einschränkungen den umgebenden Wald.



Abbildung 3: Holzkohlemeiler



Abbildung 4: im Umkreis eines Kohlmeilers fallen große Mengen Holzkohlen an

2.7 Schmieden, Schmelzöfen

Holzkohleabfälle von Schmieden oder Schmelzöfen enthalten oft in Kohlmeilern hergestellte Holzkohle. Es handelt sich dann eigentlich um eine Sekundärnutzung. Die Qualität ist schlechter als die aus Holzkohlemeilerfundstellen kommenden Holzkohlen.

2.8 Verschwelte Holzlagen

Hölzer die bei Brandereignissen in Lehm oder Erde also unter reduzierten Sauerstoffbedingungen eingeschlossen waren, können ähnliche Qualität wie Holzkohlen aus Kohlmeilern aufweisen und sind dabei meistens auch noch größer, manchmal als ganze Balkenabschnitte vorhanden. Hier können neben holzanatomischen, dendrochronologischen auch technomorphologische Untersuchungen durchgeführt werden. Das Artenspektrum ist nur für das abgebrannte Objekt repräsentativ

2.9 fumier lacustre

In den Feuchtbodenablagerungen alter Fluss-, Bach oder Seeufnern aber auch Burggräben oder Stadtgräben stößt man immer wieder auf schwarze Grobdetritusbänder, die sehr viel Holzkohle enthalten können. Diese Holzkohlen sind dann mehr oder weniger abgerollt. Wegen ihrer Durchmischung können die Holzkohlen aus einem fumier lacustre als hochrepräsentativ für die Nutzung von Hölzern einer kleinen Region gelten. Für dendrochronologische Untersuchungen sind sie meistens zu klein.

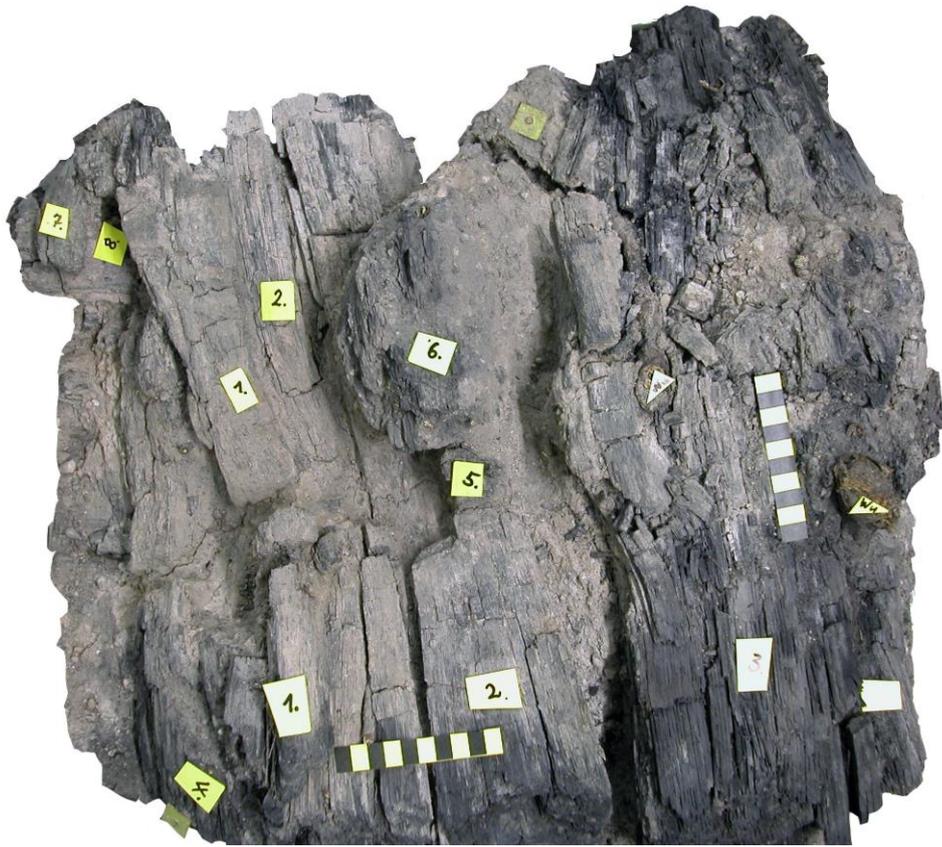
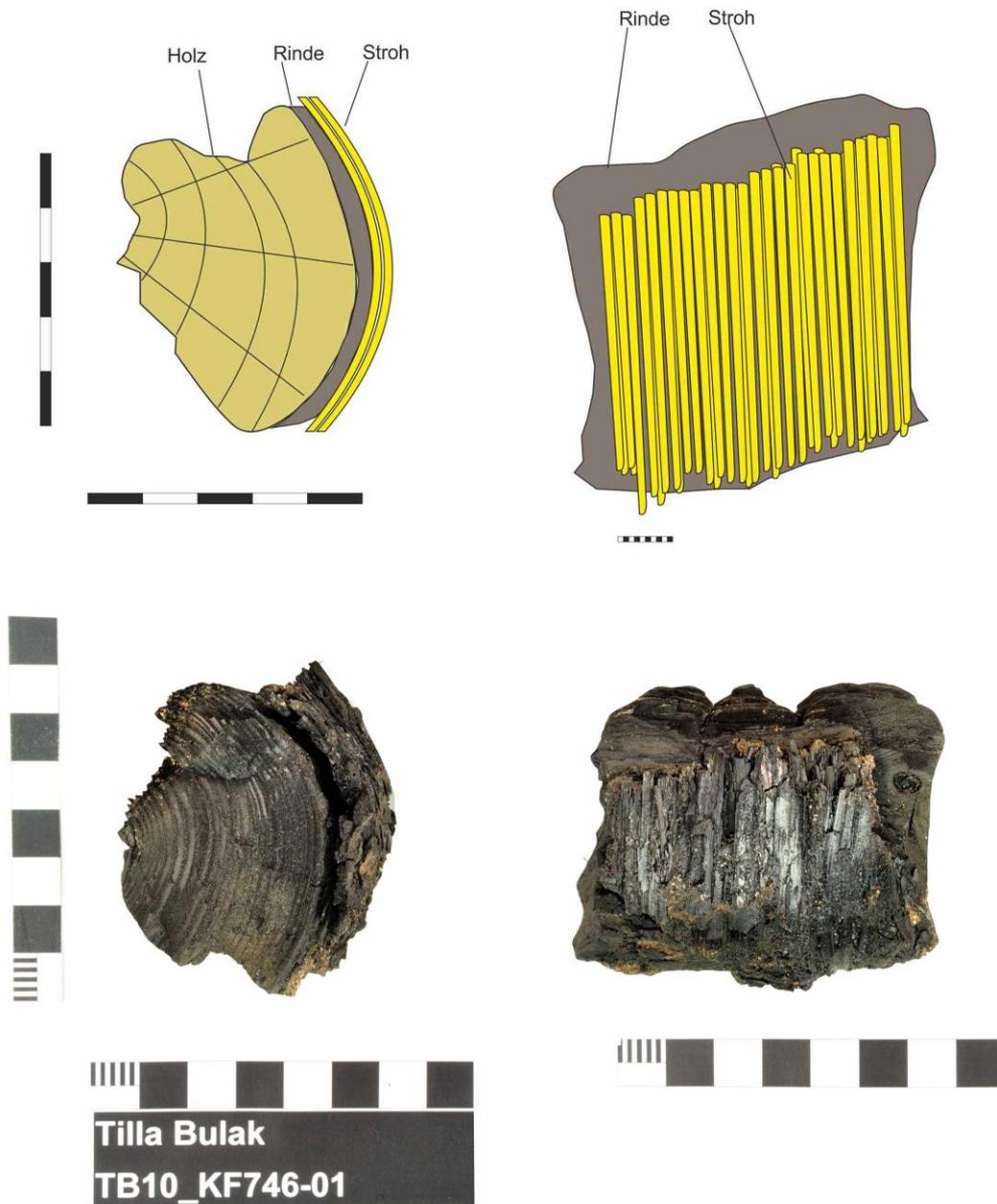


Abbildung 5: Balkenlagen von Bernstorf

2.10 Brandrodungsflächen

Vor allem in anmoorigen Wiesen, ehemaligen Niedermooren finden sich manchmal über Hunderte Meter hinweg Holzkohlefragmente. Diese stammen meistens von einem ehemals an dieser Stelle wachsenden Wald, der abbrannte oder abgebrannt wurde. Das Artenspektrum dürfte den Wald der Umgebung und der Zeit mit wenigen Proben gut erfassen.



Verkohelter Eschenbalken (*fraxinus sogdiana*) mit verkohltem Stroh in Lehm verbunden, vermutlich Teil eines Dachsparrens aus Tilla Bulak (Spätbronzezeit).

3. Wie kann man Holzkohle mit angemessenem Aufwand systematisch bergen?

3.1 Holzkohle aus der Kulturschicht

Die Holzkohlen treten meistens verstreut über die Schicht als einzelne Flecken auf. Hier empfehle ich die Holzkohlen einzeln für eine Schicht abzusammeln. Ein zugeschliffener Teelöffel kann dabei sehr dienlich sein. Das einzelne Fragment dann mit Alufolie einwickeln. Die Alufolie dient vor allem zur Polsterung des fragilen Holzkohlestückchens und zur Trennung von anderen Stücken. Wenn man 20 Stück zusammenbringt, sollte das genügen. Die 20 Proben können in eine Plastiktüte mit etwas Polsterung (kein organisches Material verwenden) gepackt werden. Besser wäre eine kleine Klarplastikkiste. Wenn keine 20 Proben zusammengebracht werden können auch einzelne Holzkohlen verprobt werden. Wichtig ist, dass der Befund als solcher gekennzeichnet wird. Es muss ersichtlich sein, dass die Probe nicht aus einem Ofen oder einer Brandschicht kommt.

3.2 Holzkohlen aus Pfostenlöchern und Gruben

Die etwas besser erhaltene Holzkohle aus Pfostenlöchern kann als Häufchen abgesammelt und gepolstert verprobt werden. Die Sortierung nach Form und Arten muss im Labor vorgenommen werden.

3.3 Holzkohle aus Brandschichten

In Brandschichten können sehr große Mengen an Holzkohlen auftreten. Am günstigsten ist dann, wenn an einer oder mehreren Stellen eine Kelle, Handvoll o. ä. entnommen und verprobt wird. Die Probe sollte gut gepolstert werden, damit sich die Anzahl der Fragmente nicht mehr vergrößert. Im Labor kann dann nach der Reinigung sortiert und ein repräsentativer Querschnitt der Probe untersucht werden. Die nicht ausgewählten Holzkohlen können dann trotzdem aufbewahrt werden.

Zuweilen treten auch größere Balken- oder Brettfragmente in Brandschichten auf, die auch für dendrochronologische Untersuchungen geeignet wären. Die Brandschichthölzer sind in der Regel aber viel brüchiger als die verschwelenen Hölzer. Eine komplette Verprobung wäre nur als Block möglich. Hier ist eine partielle enbloc-Bergung zu empfehlen. Wenn es sich um ein Brett oder Balken handelt, sollte ein etwa 10 cm breiter Abschnitt gewählt werden und an den Seiten abgestochen und freigelegt werden. Die Oberfläche der Holzkohle muss mit Wasser besprüht werden. Dann, und nur dann kann PU-Schaum direkt auf die Oberfläche der Holzkohle gesprüht werden. Es sollte sehr wenig verwendet werden. Eine bis zwei Sprühreihen sollten für 10 cm Breite reichen. Den PU-Schaum mit befeuchtetem Holz oder Plastik auf der Oberfläche verteilen. Auf den sich weitenden Schaum kann eine Plastikschaale wie im Obsthhandel üblich gelegt werden. Nach Trockenwerden den Block abstechen und an der Unterseite schäumen. Auf den feuchten Schaum kann ein Plastikschild mit Nr. etc. gelegt werden. Diese Seite als Unterseite kennzeichnen.

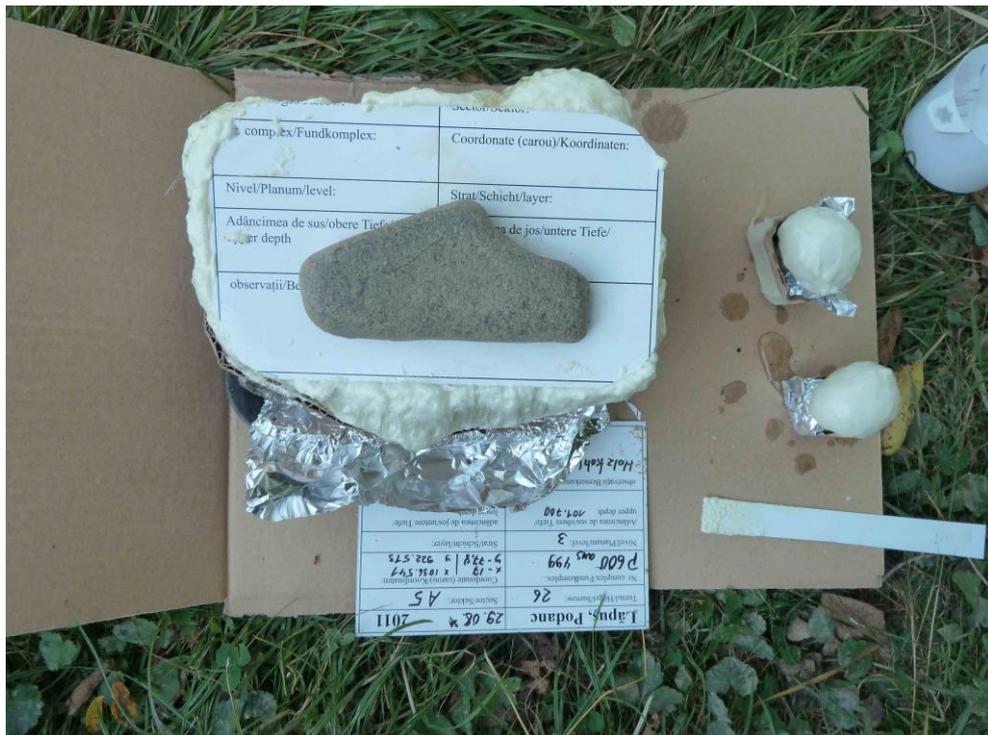


Abbildung 6: eingeschäumte Holzkohlen aus Targu Lapus (Bronzezeit)

3.4 Holzkohle aus Feuerstellen

Die Holzkohle aus Feuerstellen ist meistens von schlechter Qualität, stark verformt oder fast Asche und lässt sich daher schwer bestimmen. Die zu verprobende Menge sollte daher größer sein.

3.5 Holzkohle aus Öfen

Die meistens etwas besser erhaltene Holzkohle kann als Häufchen verprobt werden. Die meist homogene Zusammensetzung erfordert nur geringe Probemengen, die aber vor mechanischer Zerkleinerung geschützt werden sollte. Wie auch in anderen Fällen hat sich Alufolie bewährt.

3.6 Holzkohle aus Kohlmeilern

In den meisten Fällen ist die Qualität der Holzkohlen gut und bei vielen Fundstellen reichlich vorhanden. Eine gepolsterte Probe mitten aus dem Befund entnommen dürfte ausreichen.

3.7 Holzkohle aus Schmieden, Schmelzöfen

Die Qualität dieser bereits genutzten Holzkohlen ist schlechter als die Kohlmeilerholzkohle, kleiner und schwer bestimmbarer. Es sollten die besten Abschnitte am Rand eines Befundes für eine ausreichende Anzahl an Bruchstücken zur Verprobung ausgewählt werden.

3.8 Verschwelte Hölzer

Hierbei handelt es sich aufgrund der oft noch guten Erhaltung um das interessanteste Material. Enbloc-Bergungen sind nicht generell notwendig. Bei einfachen Balken- oder Brettfragmenten ist die Verprobung des besten Abschnitts leichter und vor allem für das doch sehr spröde Material sicherer zu bewältigen. Enbloc-Bergungen sind immer dann zu empfehlen, wenn besondere konstruktive Details erkennbar werden. Mit eingegipsten Blöcken habe ich zuweilen schlechte Erfahrungen. Insbesondere dann

wenn das umgebende Schichtmaterial austrocknet. PU-Schaum ist leichter und bröselt weniger. Der PU-Schaum kann dann direkt auf die Holzkohle gesprüht werden, wenn die Probe stark mit Wasser befeuchtet wird. Der getrocknete Schaum lässt sich dann leicht von der Oberfläche lösen.

3.9 Holzkohlen aus einem fumier lacustre

Die Verprobung dieser Proben ist in der Regel einfach. Mehr als 20 Fragmente gepolstert einpacken.

3.10 Holzkohlen aus Brandrodungsflächen

Hier ist das Absammeln auf eine weite Fläche verteilt wahrscheinlich die beste Methode.

Nach welchen Kriterien und wie Holzkohlen untersucht werden, wird gesondert an anderer Stelle behandelt.

Thierhaupten, 14.09.2011

Franz Herzig