



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Bronzezeitliche Holzeinbringung in den Bronzezeitlichen
Bergbau Hallstatt“

Verfasser

Ralf Totschnig

angestrebter akademischer Grad

Magister der Philosophie (Mag. Phil.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 309

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Ur- und Frühgeschichte

Betreuerin / Betreuer:

ao. Univ.-Prof. Dr. Gerhard Trnka

Danksagung

Ich möchte mich bei allen Menschen bedanken die mich in der Zeit meines Studiums und vor allem in der Zeit meiner Diplomarbeit, unterstützt haben.

Als erstes möchte ich mich bei meinen Eltern für die doch langjährige moralische Unterstützung, ohne die ich nicht so weit gekommen wäre, bedanken.

Natürlich auch beim NHM Wien für die Zurverfügungstellung der Funde durch die diese Arbeit erst ermöglicht wurde. Hier sei speziell Hans Reschreiter genannt, der mich erst auf die Idee für diese Arbeit brachte und der mich bei ihrer Fertigstellung unterstützte.

Des Weiteren bei Andreas Rausch, für die Hilfe beim fotografieren meiner Fundstücke, Danke.

Natürlich auch bei allen anderen Freunden und Bekannten mit denen ich über meine Arbeit reden konnte und die mich dadurch immer wieder auf neue Gedanken gebracht haben.

Natürlich auch bei Gerhard Trnka für die Betreuung dieser Arbeit.

DANKE!

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	4
2. Inhalt und Ziel der Arbeit	5
3. Fundortbeschreibung.....	5
4. Ein Überblick über die Forschungsgeschichte.....	9
5. Der Wald als Rohstoffquelle.....	10
5.1. Entwicklung des Österreichischen Waldes.....	12
5.2. Forstwirtschaft.....	15
5.3. Holzanatomie.....	16
5.3.1. Jahrringe.....	17
5.3.2. Untersuchungen zum Fällzeitpunkt.....	18
6. Holztransport.....	20
6.1. Historischer Holztransport.....	20
6.1.1. Holzrücken, Schlagräumung.....	21
6.1.1.1. Pflegliche Rückverfahren.....	21
6.1.1.1.1. Schleifen mit Hilfe der Schwerkraft.....	22
6.1.1.1.2. Seilen.....	23
6.1.1.1.3. Schleifen mit Tieren.	24
6.1.1.1.4. Holzrücken mit Schlitten – Schlitteln.....	25
6.1.1.2. Unpflegliche Rückverfahren.....	26
6.1.1.2.1. Wälzen oder Rollen aus dem Schlag.....	27
6.1.1.2.2. Bocken	27
6.1.1.2.3. Fällern.....	27
6.1.1.2.4. Treiben (Schießen, Holzen oder Lassen).....	27
6.1.1.2.5. Erdriesen.....	28
6.1.1.2.6. Holzstürzen.....	29
6.1.2. Holzförderung.....	29
6.1.2.1. Holztransport über Land.....	30
6.1.2.2. Bringung durch Menschenkraft.....	30
6.1.2.3. Bringung durch Tierkraft.....	31
6.1.2.4. Wagenförderung.....	31
6.1.2.5. Holzbringung mit Schlitten.....	31
6.1.2.6. Holzbringung durch Schleifen.....	32
6.1.3. Riesen	32
6.2. Spuren die diese Transporttechniken hinterlassen.....	33
7. Auswertung.....	34
7.1. Keile:.....	35
7.2. Wieden:.....	37
7.2.1. Wiedenenden.....	38
7.2.2. Wieden, Mittel- bzw. Endstücke.....	41
7.3. Zugenden.....	44
7.3.1. Kufen bzw. Kufenfragmente.....	45
7.3.2. Zugenden mit Zuglochvorrichtung.....	46
7.3.3. Zugenden mit Zugösen:.....	49
8. Ergebnisse.....	51

8.1. Keile.....	51
8.2. Wieden.....	52
8.3. Zugenden.....	52
9. Zusammenfassung.....	53
10. English summary.....	55
11. Literaturverzeichnis.....	57
12. Abbildungsverzeichnis.....	59
13. Tabellenverzeichnis.....	60
14. Diagrammverzeichnis.....	60
Katalog.....	62

1. Einleitung

In der Urgeschichte war Holz der wichtigste Werkstoff. Er war beinahe überall verfügbar. Aus ihm wurden Häuser, Werkzeuge und vieles mehr, bis hin zu Haushaltsgeräten, produziert.

Wie jeder Rohstoff musste auch das Holz, bevor es weiterverarbeitet werden konnte, zuerst gefällt und dann zu den Produktionsstätten transportiert werden.

Die Fällspuren sind nur auf wenigen prähistorischen Hölzern zu finden, da diese für ihren Gebrauch meist überarbeitet wurden. Durch diese Spuren lässt sich der Vorgang des Fällens rekonstruieren. Im Zuge archäologischer Untersuchungen in Hallstatt konnte an der Fundstelle Christian von Tuschwerk Alter Grubenoffen ein Wurzelstock eines Ahorns gefunden werden, der Spuren des bronzezeitlichen Fällens aufweist. Man erkennt getreppte, nach unten geneigte Schlagfacetten. Dadurch kann angenommen werden, dass für das Fällen Beile verwendet wurden. So wurde der Stamm von zwei Seiten symmetrisch angehackt, bis die Kerbe groß genug war, so dass der Baum fiel.¹

Es ist also für Hallstatt bekannt, wie der Rohstoff gewonnen und weiterverarbeitet wurde. Allerdings ist nicht bekannt, wie er von seinem Produktionsort - dem Wald - zur Werkstätte gelangt ist.

Die Logik sagt, dass er dorthin gezogen wurde. Dies ist sicher richtig, allerdings steht die Frage des *Wie* und *Womit* er gezogen wurde immer noch im Raum.

Gerade der Bergbau ist ein sehr holzintensives Unternehmen. Es musste gepöltzt und es mussten Werkzeuge hergestellt werden. Der Salzbergbau in Hallstatt liefert hierzu durch die hervorragende Erhaltung der- vor allem organischen - Fundstücke, erstklassige Forschungsmöglichkeiten.

Im Salzbergbau Hallstatt wurden in den letzten Jahrzehnten im Rahmen der archäologischen Ausgrabungen immer wieder Hölzer mit Zapfenlöchern und Ösen geborgen, die die Frage nach der Holzbeförderung, zumindest in Hinsicht auf den Fundort Hallstatt, eventuell beantworten können.

1 Reschreiter – Totschnig - Grabner 2010, 33.

2. Inhalt und Ziel der Arbeit

Inhalt der vorliegenden Arbeit ist die Untersuchung von bronzezeitlichen Fundstücken aus dem Salzbergwerk von Hallstatt, die mit der Holzbeförderung in Verbindung gebracht werden können. Es wurden Funde aus drei verschiedenen Fundorten der Nordgruppe aufgenommen, untersucht und statistisch ausgewertet. Als Nordgruppe² wird der bronzezeitliche Bergbau in Hallstatt bezeichnet. Im Zuge der Arbeit wird versucht, den Holztransport mit Hilfe der Funde nachzuvollziehen und diesen mit dem historischen Holztransport zum und ins Bergwerk zu vergleichen. Des Weiteren wird untersucht, ob und wie auf Grund der vorhandenen Abnutzungs- bzw. Bearbeitungsspuren auf mögliche Transportarten geschlossen werden kann.

3. Fundortbeschreibung

Die Marktgemeinde Hallstatt liegt im oberösterreichischen Teil des Salzkammerguts am südwestlichen Ufer des Hallstätter Sees. Sie befindet sich auf einer Meereshöhe von 511 m.



Abb. 1: Lageplan der Fundstelle Hallstatt in Österreich.

² Schaubberger 1960.

Das Hochtal mit seinen prähistorischen Abbaurevieren, sowie dem weltberühmten Hallstätter Gräberfeld und der La Tène zeitlichen Siedlung auf der Dammwiese befindet sich 300 Höhenmeter oberhalb des Ortes zwischen 850 m und 1350 m. Es wird im Westen von dem 1953 m hohen Plassen, im Norden und Süden durch steile Felswände sowie im Osten durch eine steil zum Ufer abfallende Felswand begrenzt.

Es ist genau hier der Fall, dass der Salzstock zwischen diesen Felswänden durch Auffaltung an die Oberfläche getreten ist. Der Salzstock bildete sich in der jüngeren Perm-Zeit (vor 260 bis ca. 251 Millionen Jahren), in der früheren Trias-Zeit und am Beginn der mittleren Trias-Zeit (vor 251 bis ca. 244 Millionen Jahren) (Abb. 2).³

Funde wie Schuhleistenkeile, Dechsel, Äxte und Steinbeile deuten darauf hin, dass das Salzbergtal bereits in der Jungsteinzeit regelmäßig von Menschen besucht wurde.⁴ Die ältesten Beweise für den Salzabbau datieren in das 15. Jh. v. Chr., also in die Mittlere Bronzezeit.⁵ Dieser

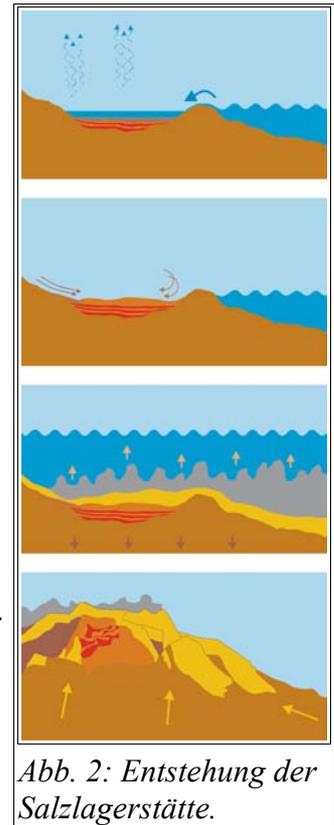


Abb. 2: Entstehung der Salzlagerstätte.

untertägige Bergbau ist bereits voll entwickelt, was den Schluss zulässt, dass bereits viel früher mit dem Abbau von Salz im Salzbergtal begonnen wurde. Des Weiteren setzt ein so entwickelter Bergbau technische, organisatorische und soziale Fertigkeiten von großem Ausmaß voraus.⁶ Hierbei sind auch die logistischen Probleme zu berücksichtigen, wie etwa der Arbeitsablauf, die Versorgung der Belegschaft oder die Versorgung mit Rohstoffen (z. B. Holz).⁷

Der bronzezeitliche Bergbau kam im 13. Jh. v. Chr. durch einen Tageinbruch zum Erliegen. Es wird davon ausgegangen, dass der Tageinbruch möglicherweise durch die Bergmänner selbst herbeigeführt wurde, indem sie zu nahe an die Oberfläche gegraben haben. Begünstigt durch starke Niederschläge drang Wasser in die Stollen ein. Eine zusätzliche Massebewegung, ausgehend vom Fuß des Plassen, führte zu einem Deckeneinbruch, wodurch Tagmaterial in die Schachtanlagen gelangte, die Schachteinbauten mitriss und so die Schachtanlagen vollständig ausfüllte.⁸ Dies kann in allen drei bekannten Schachtanlagen des bronzezeitlichen Bergbaus beobachtet werden (Grünerwerk, Appoldwerk und Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen) (Abb. 3).

Erst in der Älteren Eisenzeit kann der Bergbau, auf Grund von Funden bzw. Fundorten, die dieser

3 Lobitzer – Mayr 2008, 20.

4 Barth – Lobisser, 2002, 7 f.

5 Reschreiter – Kowarik 2008 a, 50.

6 Reschreiter – Kowarik 2008 a, 50.

7 Reschreiter – Kowarik 2008 a, 51.

8 Ehret 2008 a, 69.

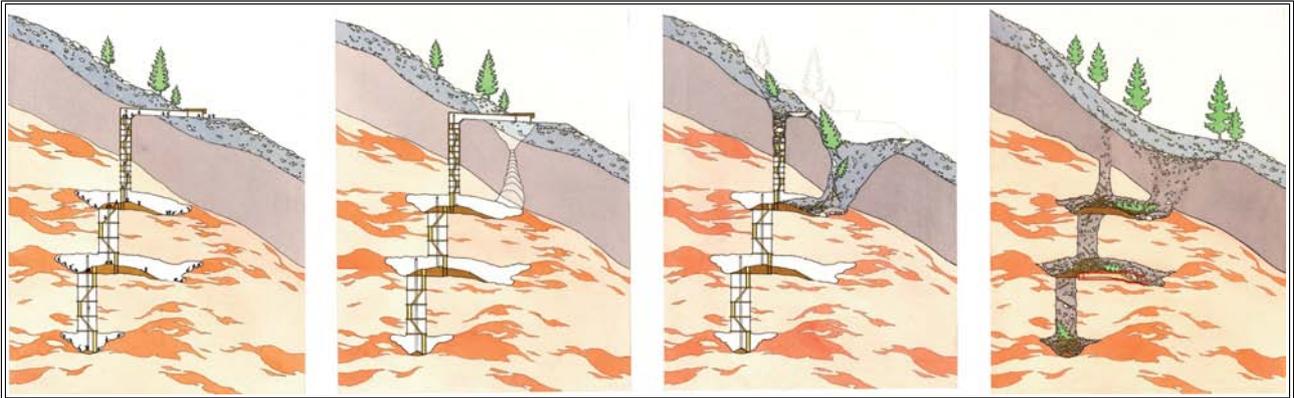


Abb. 3: Mögliches Endszenario des bronzezeitlichen Abbaus an der Fundstelle Christian von Tuschwerk Alter Grubenoffen.

Zeit zugeordnet werden können, wieder belegt werden. Allerdings hat sich die Abbaumethode und im Zuge dessen auch die Werkzeuge verändert. In diese Zeit fällt auch die Belegung des namengebenden Gräberfeldes von Hallstatt. Auch dieser Bergbau kam im 4. Jh. v. Chr., ähnlich wie der bronzezeitliche Bergbau, durch einen massiven Tageinbruch zum Erliegen. Möglicherweise wurde durch einen großen Felssturz am Steinbergkogel ein Schuttstrom ausgelöst, der in den Bergbau eindrang und diesen zerstörte.⁹

Auch das Hochtal selbst wurde durch diesen Schuttstrom unbewohnbar. Statt den Bergbau aufzugeben, siedelten sich die Bergleute in der Jüngerer Eisenzeit auf der Dammwiese wieder an. Diese liegt im Bereich eines Hochmoores auf 1357 m. Durch die höhere Lage waren die Stolleneingänge und die Siedlung vor Massebewegungen, die beide vorhergehenden Bergbaue zerstört hatten, geschützt. Ob und wie sich dieser Bergbau von den anderen durch Methode und Werkzeug unterscheidet, kann nicht gesagt werden, da kein einziger Fundort der sogenannten Westgruppe mehr zugänglich ist. Es sind lediglich zwei Schaufeln und zwei Werkzeugstiele aus dieser Zeit bekannt.¹⁰ Für die römische Zeit ist bis jetzt kein Salzabbau in Hallstatt bekannt. Die Funde aus dieser Zeit stammen hauptsächlich aus dem Tal im Bereich der heutigen Marktgemeinde. Bis in das 4. Jh. n. Chr. ist hier eine römische Besiedlung nachweisbar.¹¹

1311 wurde der Hallstätter Bergbau erstmals urkundlich erwähnt. Für die Zeit zwischen dem 5. und 13. Jh. sind keine archäologischen oder historischen Quellen bekannt, die auf eine Nutzung der Salzvorkommen schließen lassen würden. Aufgrund von Holzknappheit im 16. Jh. wurde eine neue Saline im 40 Kilometer weit entfernten holzreichen Ebensee angelegt. 1947 wurde, vier Meter über dem Niveau des Hallstätter Sees, der Erbstollen angeschlagen, der es den Bergleuten ermöglichte, direkt vom Betriebsgelände in Hallstatt zu den Abbaurevieren im Berg zu gelangen. Somit wurde

⁹ Ehret 2008 b, 159.

¹⁰ Reschreiter – Kowarik 2008 b, 162 f.

¹¹ Igl 2008, 176 ff.

auch die Unterbringung der Bergleute am Salzberg überflüssig und der Ortsteil Salzberg wurde 1957 aufgelassen.¹² Bis heute wird in Hallstatt Salz gewonnen.



Abb. 4: Darstellung der archäologischen Fundstellen im Hochtal sowie in der Marktgemeinde Hallstatt. 1: Siedlung der Jüngerer Eisenzeit (Dammwiese), 2: Bergbau der Westgruppe, 3: Bergbau der Nordgruppe, 4: Christian von Tuschwerk, 5: Bergbau der Ostgruppe, 6: Bz. Fleischindustrie, 7: Gräberfeld, 8: Siedlung und Gräberfeld der Römischen Kaiserzeit.

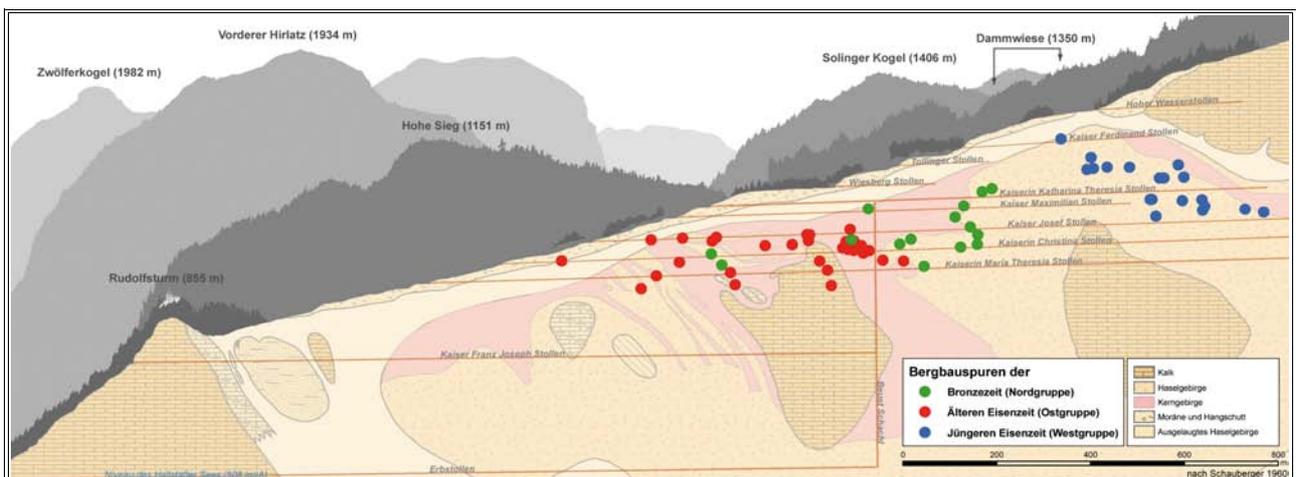


Abb. 5: Prähistorischer Fundstellenplan des Hallstätter Salzbergs.

12 Urstöger 2008, 190 ff.

4. Ein Überblick über die Forschungsgeschichte

Seitdem der historische und moderne Bergbau in Hallstatt Werke und Stollen in den Berg treibt, wurden Funde gemacht, die auf eine frühere Ausbeutung der Lagerstätte hindeuten. Die idealen Erhaltungszustände, die sich durch das Salz bieten, haben in Hallstatt dazu geführt, dass sich alle organischen Hinterlassenschaften dieser prähistorischen Bergleute erhalten haben.

Diese Abfallhalden, welche aus dem Müll, den die Bergleute hinterließen, wie gebrochene Werkzeuge, abgebrannte Leuchtpäne, etc. sowie Salz bestehen, werden durch den Bergdruck komprimiert und als „Heidengebirge“ bezeichnet. Die Fundschichten konzentrieren sich in jenen Regionen des Hallstätter Salzbergs, die als prähistorische Abbaureviere bezeichnet werden. Diese können in drei Gruppen, der Nord-, Ost- und Westgruppe¹³ unterteilt werden. Unter der Nordgruppe versteht man den bronzezeitlichen Bergbau, unter der Ostgruppe den Bergbau der Älteren- und unter der Westgruppe den der Jüngeren Eisenzeit. Die Fundstelle im Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen nimmt hierbei eine Sonderstellung ein, da ihre Nutzung in die Bronzezeit datiert, sie aber im Bereich des Abbaureviere der Ostgruppe liegt.

Bereits 1607 sind in der Kunstkammer Kaiser Rudolfs II Funde dieses prähistorischen Bergbaus zu finden. 1734 wurde im Kilbwerk der berühmte *Mann im Salz* entdeckt. Leider wurde dieser Leichnam undokumentiert beigesetzt, sodass dieser wichtige Fund nicht mehr erhalten ist.¹⁴ Gezielte Forschungsarbeiten begannen aber erst am Anfang des 19. Jh. durch Salinenarbeiter. Mitte des 19. Jh. begann der Bergmeister Johann Georg Ramsauer mit der Erforschung des Hallstätter Gräberfeldes. Er war der erste, der auch Untertage gezielte Grabungen vornahm.

1880 wurde das Appoldwerk, eine verstürzte Schachanlage, durch zwei Bergmeister (J. Stapf, B. Hutter) untersucht und lieferte somit erstmals ausführliche Beschreibungen von prähistorischen Befunden im Bergwerk (Abb. 6).¹⁵

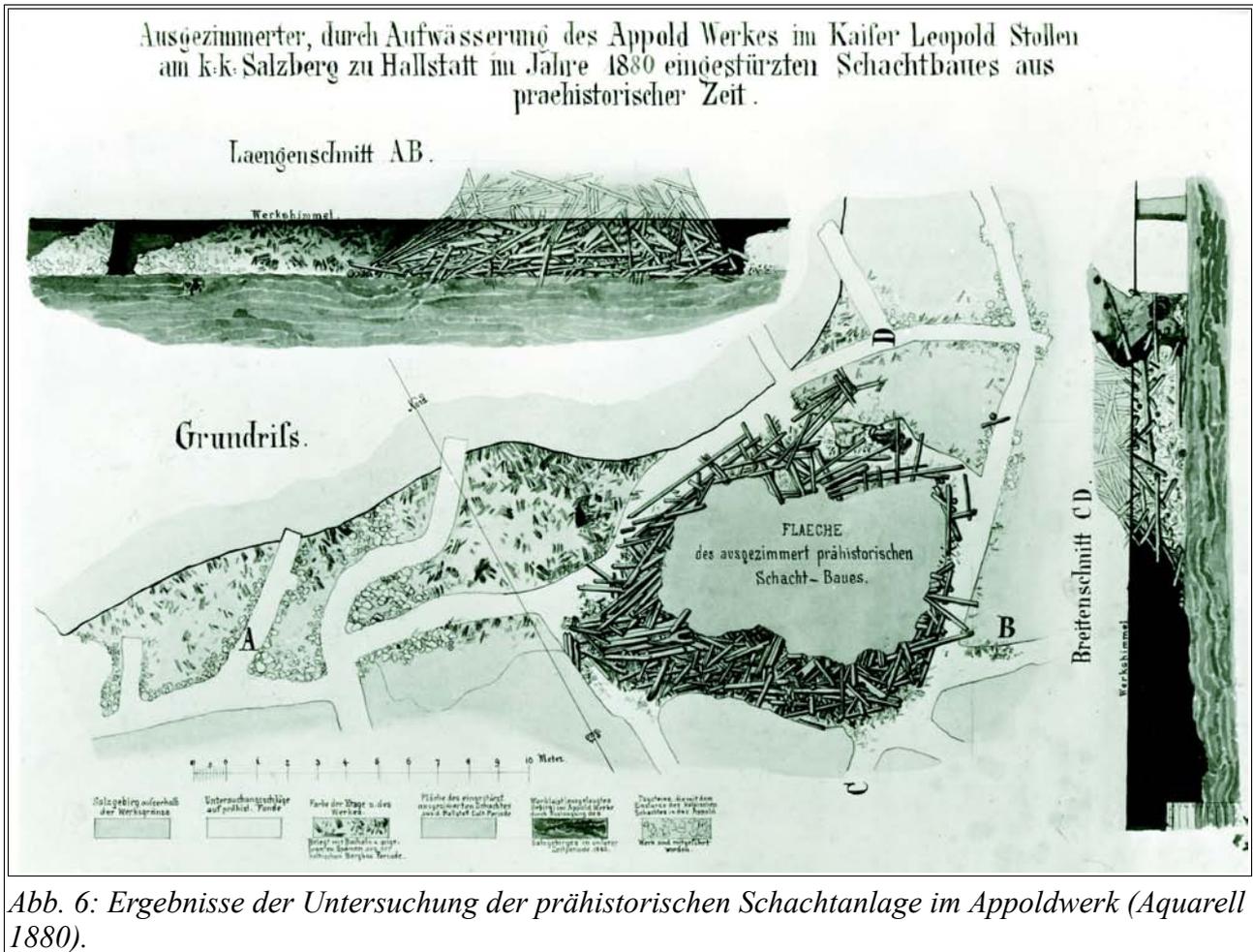
1927 fanden erstmalig Untersuchungen durch den Prähistoriker A. Mahr, dem F. Morton zur Seite stand, statt. 1960 fingen archäologische Ausgrabungen unter der Leitung von K. Kromer, Direktor der prähistorischen Abteilung im NHM Wien, und unter Mitwirken von F. E. Barth, der später die Leitung der Ausgrabungen übernahm, wieder an. Diese finden bis heute ihre Fortsetzung. Seit 1992 wurde auch im Bereich des Gräberfeldes wieder mit archäologischen Grabungen begonnen.¹⁶

13 Schaubberger 1960.

14 Barth – Lobisser, 2002, 24.

15 Kowarik – Reschreiter 2008, 27.

16 Kowarik – Reschreiter 2008, 28.



5. Der Wald als Rohstoffquelle

Wie in Abb. 6 unschwer zu erkennen ist, wurde zum Ausbau der bronzezeitlichen Schachtanlage im Appoldwerk sehr viel Holz benötigt. Das gleiche Bild zeigt sich auch in den neuen Grabungen im Christian von Tuschwerk Alter Grubenoffen. Auch hier bewegen sich die Archäologen im Bereich einer verstürzten Schachtanlage um bzw. auch unter einem sehr großen Holzhaufen, der durch den Versturz entstanden ist. Die Schachtanlage im Appoldwerk hatte einen Querschnitt von ungefähr 12 x 14 m,¹⁷ der Querschnitt der Anlage im Grünerwerk erreicht eine Dimension von 7 x 23 m. Hier muss hinzugefügt werden, dass diese Anlage im archäologisch untersuchten Bereich keine Verzimmerung aufweist.¹⁸ Eine ähnliche Größe kann man auch für die Schachtanlage im Christian

¹⁷ Barth – Neubauer 1993, 28.

¹⁸ Reschreiter -Kowarik 2008 a, 53.

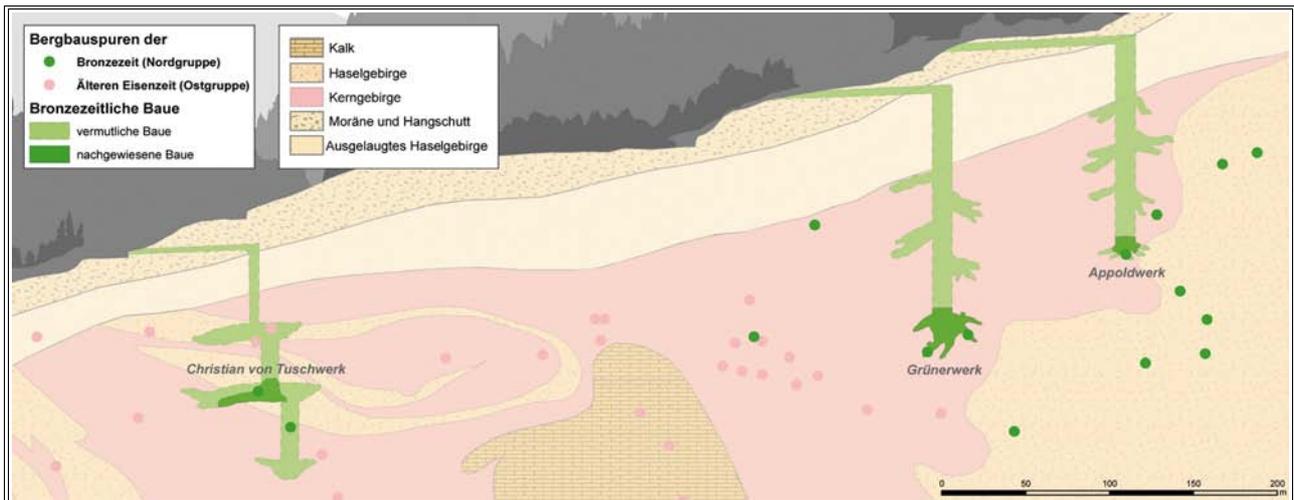


Abb. 7: Lageplan der drei bronzezeitlichen Schachtanlagen im Salzburg.

von Tuschwerk annehmen.

Aber nicht nur für die Ausbauten des Bergwerkes wurde Holz gebraucht. Es wurden auch sämtliche Werkzeuge aus diesem Rohstoff hergestellt. Es gab Kübel und Schwingen aus Überwallungsholz, Pickelstiele aus Buche (selten auch aus Eiche), Schnüre und Seile aus Bast und auch das Geleucht, die Leuchtspäne, wurden aus ein Meter langen Tannenspänen hergestellt. Die am häufigsten verwendeten Holzarten bei den Fundobjekt aus dem Christian von Tuschwerk sind Fichte, Tanne und Buche.¹⁹ Davon abgesehen, dass diese Hölzer ideal sind für die ihnen zugetragenen Aufgaben (Buche = Werkzeugstiel, Fichte/Tanne = Ausbau bzw. Einbauten), sind diese Hölzer auch direkt vor Ort verfügbar, da es sich bei dem in den Nördlichen Ostalpen vorhandenen Wald um einen Fichte-Tanne-Buchenwald gehandelt hat (Tabelle 1). Wie kommt es zu diesem für den Bergbau idealen Nutzwald?

Holzartenverteilung der Fundstelle

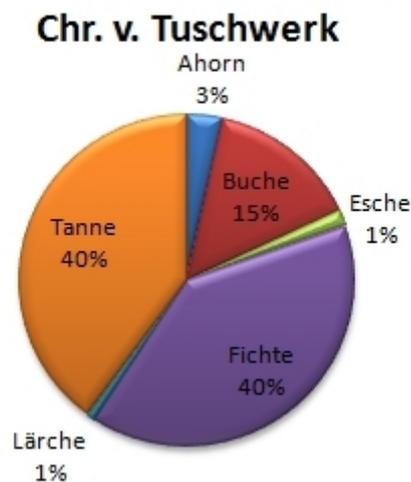


Diagramm 1

¹⁹ Radelberger 2010, 19 ff.

5.1. Entwicklung des Österreichischen Waldes

In Mitteleuropa entsteht der erste Wald nach der Eiszeit vor ungefähr 13.000 Jahren. Er besteht beinahe ausschließlich aus Kiefern (Föhren) und gleicht den heutigen Wäldern im hohen Norden Europas. Das heutige Bild des Waldes ist durch eine intensive Forstwirtschaft geprägt und nicht älter als 150 Jahre.²⁰

Um die Geschichte des Waldes zu untersuchen, wurden vor Einführung der Pollenanalyse 1916 vor allem „Großrest“-funde aus Mooren gesammelt und untersucht. Bei diesen handelt es sich um Hölzer, Zapfen, Früchte und Samen. Hierdurch gelang die Erfassung der wichtigsten Waldperioden Mitteleuropas seit der Eiszeit.²¹

Durch die Untersuchung der Pollen konnte ein sehr viel detaillierteres Bild gezeichnet werden. In einem Kubikzentimeter (cm³) großen Torfstück sind bis zu 10.000 Pollen enthalten. Diese sind bei den heimischen Arten der Blütenpflanzen zwischen einem Achtel und einem Hundertstel eines Millimeters groß. Bei den „windblütigen“ Pflanzen (alle Nadelbäume und ein Großteil der

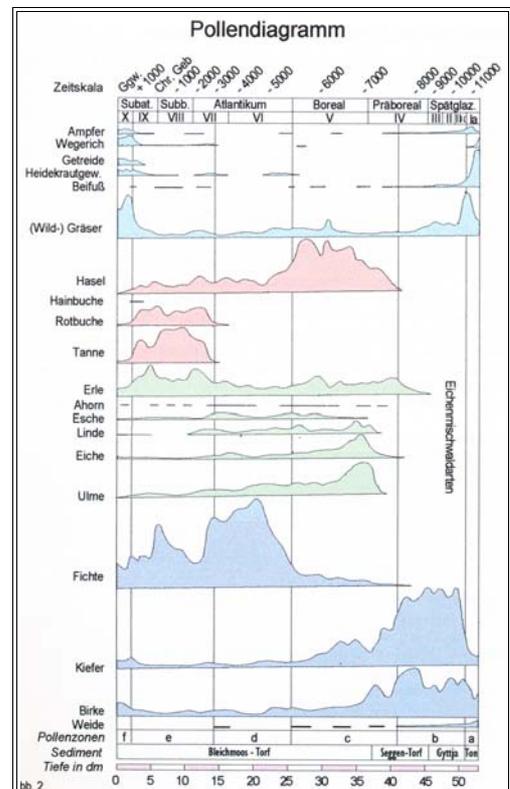


Abb. 8: Beispiel eines Pollendiagramms (Giering bei Kitzbühl).

Laubbäume) können die Blüten bis zu 100.000 Pollenkörner beinhalten. Diese werden je nach Wind einige 100 Meter oder viele Kilometer weit transportiert. Unter den Bedingungen, die im Moor oder auf dem Seegrund herrschen können sich die Pollenwände (Exine) für viele Jahrtausende erhalten.²² Durch die Untersuchung von Pollenprofilen aus Mooren oder Seeböden kann so auf die Flora in der näheren und weiteren Umgebung dieser Profile geschlossen werden. Die Datierung der einzelnen Profile geschieht mit Hilfe der Radiokarbonmethode.²³

Mit Hilfe von „Pollen-Niederschlagskarten“ kann man die Wiederbewaldung Europas nach der letzten Eiszeit gut rekonstruieren. Dies wird nur durch viele datierte Einzelprofile möglich. Durch das Eintragen der Ergebnisse der einzelnen Profile in eine Karte kann man für jeden waldgeschichtlichen Zeitabschnitt eine „Pollen-Niederschlagskarte“ für die wichtigsten Baumarten

20 Kral 1994, 14.

21 Kral 1994, 15.

22 Kral 1994, 15.

23 Kral 1994, 18.

herstellen. Dadurch können die Hauptwanderwege sowie die Verbreitungsgebiete der unterschiedlichen Baumarten zu verschiedenen Epochen dargestellt werden.²⁴

Die Baumarten, die wir heute bei uns vorfinden, wurden durch die Vergletscherung des Kontinents in den Süden verdrängt, wo sie in sogenannten Baumartrefugien überdauern konnten. Nach dem Abschmelzen der Eisdecke konnten sich diese wieder über ganz Europa verbreiten.²⁵

In der Ältesten Dryaszeit war der Kontinent noch waldfrei. Auf die Abschmelzung der Gletscher folgte ein Pionierstadium und Zwergstrauchstadium. In der darauf folgenden Böllingerzeit sind hauptsächlich Sträucher verbreitet. Es treten allerdings auch schon Baumbirken und Kiefern auf. So beginnt eine lichte Bewaldung am Alpenrand und in den großen Tälern wie dem Inntal. Während des Kälteeinbruchs in der Älteren Dryaszeit lichten sich diese Waldbestände wieder. Der Wald erholt sich in der Allerödzeit und die Waldgrenze steigt auf 1400 bis 1600 m. Der neuerliche Kälteeinbruch während der jüngeren Dryaszeit lichtet den Wald wieder auf. Im Präboreal befindet sich die Waldgrenze etwa auf dem heutigem Niveau. Die ansässigen Baumarten sind noch immer die des Spätglazial (Wießkiefer, Bergkiefer und Zirbe). Die Fichte kann sich während des Boreal beinahe über die gesamten Ostalpen ausbreiten. In tieferen Lagen ist der Eichenmischwald weit verbreitet. Im darauffolgenden Atlantikum liegt die Baumgrenze um circa 200 m höher als heute. Die Fichte ist in den Pollenprofilen der Ostalpen in dieser Zeit zwischen 70 und 90% vertreten. Auch die Tanne kommt als Mischbaumart immer häufiger vor. In den Südostalpen kommt es zu einer Ausbreitung von Fichten-Tannen-Buchen-Wäldern. Im Subboreal sind in großen Teilen der Alpen die Fichten-Tannen-Wälder vorherrschend. Diese sind bis in Höhenlagen von 1800 bis 2000 Metern anzutreffen. Der Alpenrand ist von einem Gürtel von Fichten-Tannen-Buchen-Wäldern umgeben. Während des Subatlantikums weichen die Tannen zu Gunsten der Fichten aus dem zentralen Ostalpenraum, sowie der Buchen im Bereich der Nordalpen. Am Ende dieses Abschnittes gehen Tannen und Buchen zu Gunsten der Fichten zurück. Bevor der Mensch massiv in die Wälder eingriff, sah die Waldgliederung in den Ostalpen so aus, dass im inneralpinen Raum eine breite Fichtenwaldzone dominiert, an die ein schmaler Gürtel aus einem Fichten-Tannen-Wald grenzt. Im randalpinen Bereich herrscht ein breiter Fichten-Tanne-Buchen-Waldgürtel vor (Abb. 10).²⁶

24 Kral 1994, 19.

25 Kral 1994, 19 ff.

26 Kral 1994, 23ff.

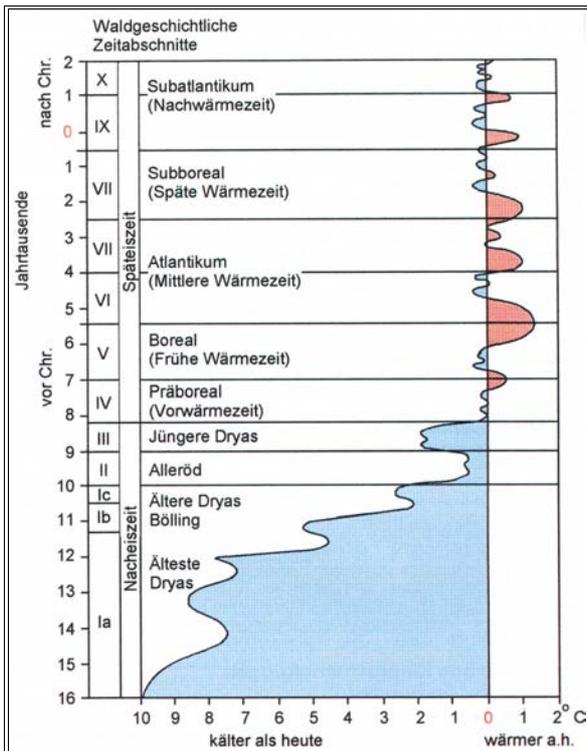


Abb. 9: Temperaturverlauf während der Spät- und Nacheiszeit.

Zeitgrenzen	Waldgeschichtliche Zeitabschnitte	TYPREGIONEN					
		1 Wald- und Mühlviertel	2 Nördl. Vorland der Alpen	3 Östl. Vorland der Alpen	4 Nördliche Ostalpen	5 Südöstliche Ostalpen	6 Zentrale Ostalpen
Gegenwart	X Jüngeres Subatlantikum	Fichte, Kiefer (Tanne, Buche)	Kiefer, Buche (Eiche, Fichte)	Kiefer, Eiche	Fichte (Tanne, Buche)	Fichte (Tanne, Buche)	Fichte (Lärche)
800	IX Älteres Subatlantikum	Fichte, Tanne, Buche	Buche, Tanne, Eiche	Eiche, Buche (Tanne)	Fichte, Tanne, Buche	Fichte, Tanne, Buche	Fichte (Tanne)
600	VIII Subboreal				Fichte (Tanne)	Fichte, Tanne (Buche)	Fichte, Tanne
2400	VI/VII Atlantikum	Eiche, Fichte		Eiche	Fichte (Tanne)	Fichte, Tanne (Buche)	Fichte
5400	V Boreal	Kiefer (Eiche, Fichte)	Eiche	Eiche	Eiche, Fichte (Kiefer)	Fichte	Fichte
7000	IV Präboreal	Kiefer (Birke)	Kiefer (Birke)	Kiefer (Eiche)	Kiefer	Kiefer, Fichte	Kiefer
8200	III Jüngere Dryas	Kiefer, Birke	Kiefer, Birke	Kiefer (Birke)	Kiefer (Birke)	Kiefer (Fichte)	Kiefer
9000	II Alleröd						
10000	Ic Ältere Dryas Ib Bölling	Steppentundra: Kiefer?	Steppentundra: Kiefer, Birke	Steppentundra: Kiefer, Birke	Parktundra: Kiefer (Birke)	Parktundra: Kiefer	Parktundra: Kiefer
11300	Ia Älteste Dryas	Steppentundra	Steppentundra	Steppentundra	Rohbodenvegetation	Rohbodenvegetation	Rohbodenvegetation
ca. 15000							

Tabelle 1: Waldentwicklungsphasen nach vorherrschenden Baumarten in der Nacheiszeit.

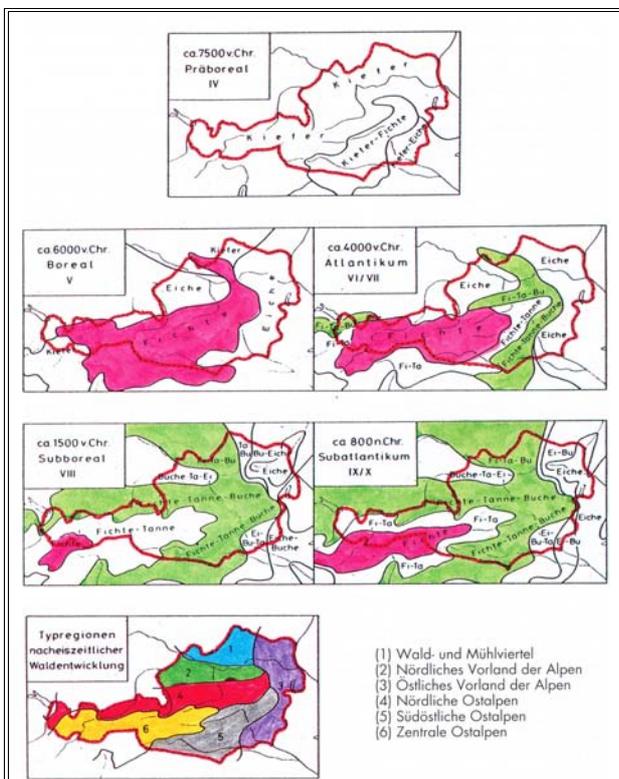


Abb. 10: Baumartenzusammensetzung während der verschiedenen Perioden der Nacheiszeit in Österreich.

5.2. Forstwirtschaft

Bereits die ersten Bauern haben in den Wald durch Brandrodung für Ackerflächen eingegriffen. Diese durch die Asche gedüngten Flächen waren allerdings nach ein paar Jahren nicht mehr bestellbar und bewaldeten wieder. Diese Eingriffe hinterlassen Spuren in den Pollenprofilen. Auch die Waldweide stellt einen starken Eingriff in den natürlichen Wald dar. Der bronzezeitliche Bergbau führte teilweise zu Alpenweiderodungen für Hochalmen. Aber bis zum Mittelalter gab es auch noch große Flächen unberührter Urwälder.²⁷ Es kommt immer mehr zu einer vom Menschen gelenkten Wiederbewaldung. Dies ist erkennbar durch die Zunahme von forstlich genutzten Baumarten wie Fichte und Lärche.

Durch die vielen Holzfunde aus dem Salzbergwerk von Hallstatt können wir zumindest teilweise auf forstwirtschaftliche Nutzung schließen. Wie bereits erwähnt, handelte es sich in Hallstatt um einen Fichte-Tanne-Buchenwald.

Anhand der Tanne kann gut gezeigt werden, wie ein einzelner Baum für mehrere Zwecke ideal genutzt wurde. Der untere Bereich des Baums wurde stehengelassen um zu überwallen und dann als Schwinge oder Kübel zu fungieren. Kreuzen sich unterirdisch Wurzeln, können diese miteinander verwachsen, was vor allem bei Tannen der Fall sein kann. Schlägt man einen Baum aus einer Gruppe, die unterirdisch verwachsen sind, so bekommt der Stumpf des gefällten Baums von den anderen Bäumen die Nährstoffe und Wasser, die er braucht um die Wunde zu schließen. Dies passiert mit Hilfe von Wundholz, welches durch seinen unregelmäßigen Wuchs schwer zu spalten ist und sich ideal für Kübel bzw. Schwingen eignet (Abb. 12). Aus den nächsten beinahe astfreien Metern wurde das Geleucht, die Leuchtspäne, gewonnen. Der Rest des Baams wird als Grubenholz bzw. Bauholz verwendet (Abb. 11). Man spricht hier von einer Einzelstammnutzung.²⁸ Bedenkt man, dass z. B. eine Überwallung einige Jahre braucht, bevor sie

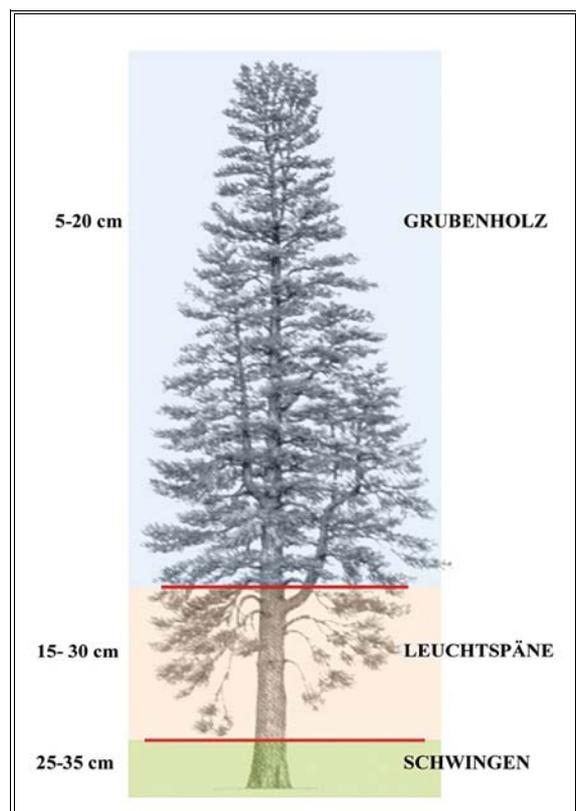


Abb. 11: Schematische Darstellung der Verwendung unterschiedlicher Stammbereiche.

²⁷ Kral 1994, 30.

²⁸ Grabner 2008, 225.

als Arbeitsgerät „geerntet“ werden kann, so muss man von einer nachhaltigen Forstwirtschaft ausgehen. Wie bereits erwähnt, liegt das Hochtal von Hallstatt umgeben von Felswänden, was das Bringungsgebiet und somit auch die Quantität des Rohstoffs Holz einschränkt. Man muss also in Hallstatt von einem Nutzwald ausgehen, der nicht nur den Bergbau, sondern auch die dazu gehörige Siedlung versorgen musste. Gerade in solchen Wäldern muss man beim Holzrücken aufpassen, um diesen nicht nachhaltig zu beschädigen.

Wann wurde in Hallstatt zur Bronzezeit Holz geschlägert? Beantworten kann man diese Frage durch die Untersuchung der Jahrringe der Fundstücke.

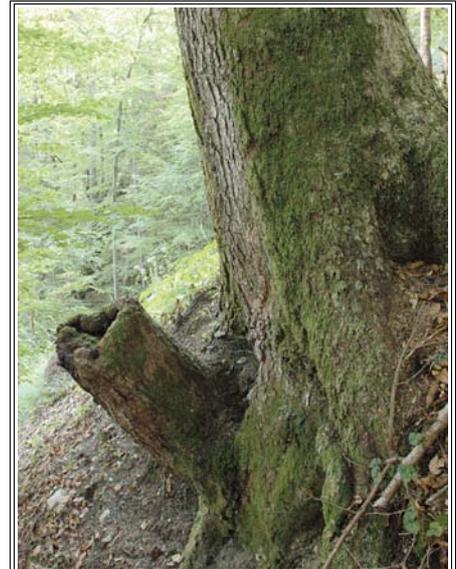


Abb. 12: Eine Stocküberwallung am Salzberg Hallstatt.

5.3. Holzanatomie

Durch die genaue Untersuchung der Jahrringe kann nicht nur die Baumart bestimmt werden, sondern auch das Alter des Baumes, sowie der Fällzeitpunkt.

Grundsätzlich hat der Holzteil des Baumes drei Funktionen: die Wasserleitung, die Speicherung und die mechanische Festigung. Dem entsprechend gibt es auch drei verschiedene Gewebearten für die Leitung (Leitgewebe), die Speicherung (Speichergewebe) und die Festigung (Festigungsgewebe). Als Sondergewebe gilt das Reaktions- oder Wundholz,²⁹ welches für die Produktion von Kübel und Schwingen verwendet wurde.

Man kann zwischen Nadel- und Laubhölzern unterscheiden. Die Nadelhölzer haben sich früher entwickelt, sind daher auch einfacher aufgebaut. Sie bestehen aus zwei Elementen, den Tracheiden und den Parenchymzellen.³⁰

Die Tracheiden dienen der Wasserleitung (Frühholztracheiden) und der Festigung (Spätholztracheiden) des Baumes.³¹ Die Parenchymzellen sind für die Nährstoffversorgung und Speicherung verantwortlich.³²

Im Vergleich zu den Nadelhölzern haben die entwicklungsgeschichtlich jüngeren Laubhölzer eine bessere Funktionsanpassung und sind daher komplizierter aufgebaut. Die Gefäße (Tracheen),

²⁹ Wagenführ 1989, 62.

³⁰ Wagenführ 1989, 83.

³¹ Wagenführ 1989, 85.

³² Wagenführ 1989, 88.

Gefäßtracheiden und vasizentrische Tracheiden sind für die Leitung, die Librifasern und Fasertracheiden für die Festigung, die Holzstrahlparenchymzellen, die Längsparenchymzellen und die Epithelzellen für die Speicherung zuständig.³³ Des Weiteren kann man die Laubbäume in Bezug auf die Jahrringe in drei Gruppen unterteilen: ringporige-, zerstreutporige- und halbringporige Laubbölzer.

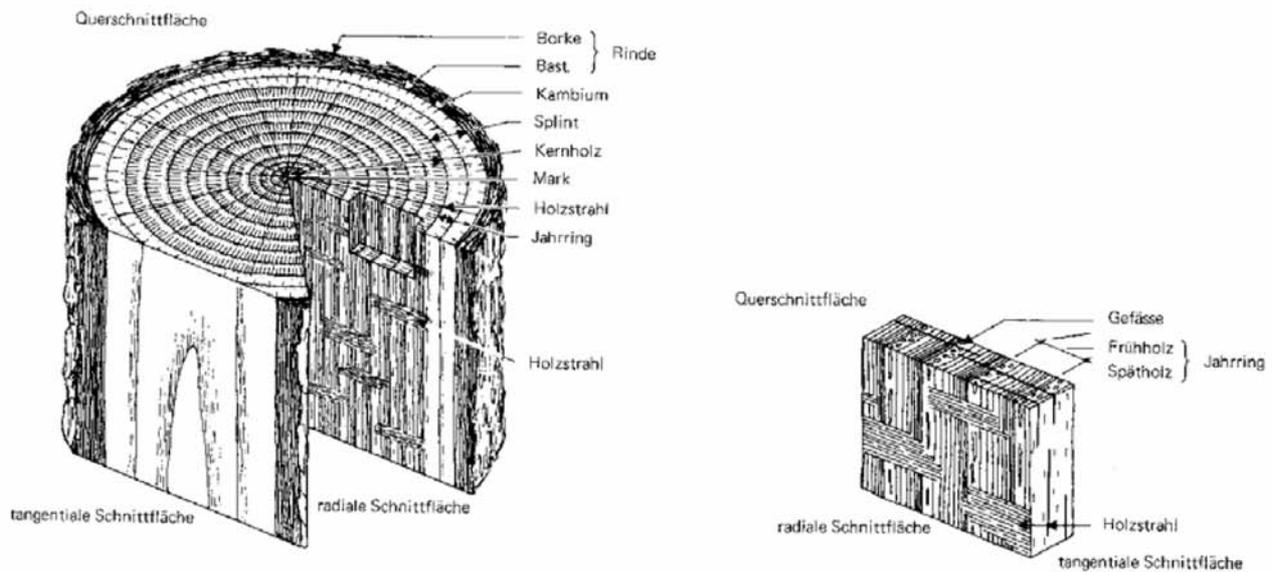


Abb. 13: Anatomie des Holzes.

5.3.1. Jahrringe

Jahrringe sind im Querschnitt des Holzes zu sehen. Ihre Entstehung, Breite und Struktur sind für verschiedene Forschungsgebiete (z. B.: Holzanatomie, Dendrochronologie, Forstwissenschaft und Holztechnologie) von Interesse. Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Holzes, sowie die Bearbeitbarkeit sind vom Jahrringbau abhängig.³⁴

Jahrringe werden vom Kambium ausgebildet und sind die jährlichen, ringförmigen Zuwachsschichten des Baumes.³⁵ Durch Zellteilung während der aktiven Vegetationsperiode gibt das Kambium Zellen nach innen (Holzzellen) und nach außen ab (Rindenzellen).³⁶ Die Zuwachsintensität ist periodisch und hängt von unterschiedlichen Faktoren, wie dem Klima und Umwelteinflüssen ab.

33 Wagenführ 1989, 95.

34 Wagenführ 1989, 65.

35 Wagenführ 1989, 65.

36 Wagenführ 1989, 51.

Nach einer Ruhephase von Herbst bis Frühling, fängt der Baum in seiner aktiven Phase mit der Zellteilung an. Diese beginnt mit der Ausbildung von Frühholz, es ist in den meisten Fällen dünnwandig und weitleumig und dient der Sicherung des schnellen Wassertransportes.³⁷

Gefolgt wird das Frühholz vom Spätholz, welches gegen Ende der Vegetationszeit gebildet wird. Dieser Teil des Jahrrings dient der Festigung und ist meist dichter, englumiger und dickwandig.³⁸

Demnach werden Jahrringe je nach den gegebenen Einflüssen breiter oder schmaler ausgebildet. Die Abfolge der breiteren und schmälere Jahrringe sind bei allen Bäumen eines Standortes oder einer Region annähernd ähnlich und lassen sich dadurch zuordnen. Durch eine Überlappung von Jahrringfolgen ist es möglich, eine Zeitreihe aufzustellen. Wenn diese groß genug ist, lassen sich Holzproben in diese Reihe bzw. Jahrringchronologie einordnen, und so datieren (Dendrochronologie).

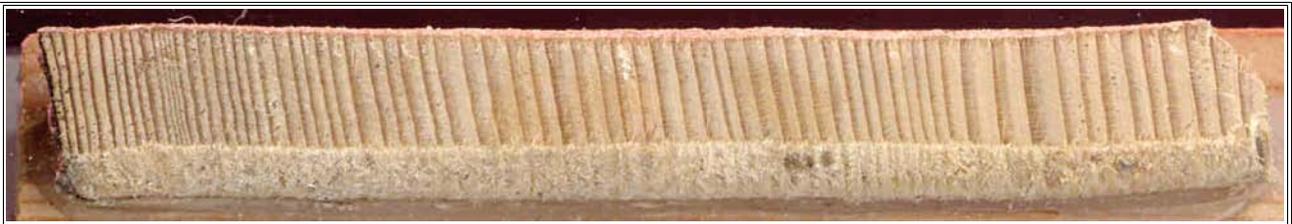


Abb. 14: Geschliffener Bohrkern einer prähistorischen Holzprobe.

Es kann somit das Alter von Holzproben bestimmt werden, wenn diese genug Jahrringe aufweisen und sich in eine Jahrringchronologie einordnen lassen. Ist nun bei einer Probe auch die Waldkante oder die Borke vorhanden, kann man auch den Schlägerungszeitpunkt bestimmen.³⁹ Haftet die Borke noch am Holz, so kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer Winterschlägerung ausgehen, da das Kambium in dieser Zeit inaktiv⁴⁰ ist und keine Zellteilung vorherrscht, ist die Verbindung zwischen Holz und Borke stärker als in der aktiven Vegetationsperiode. Zusätzlich muss auf die Ausbildung von Früh- und Spätholz geachtet werden.

5.3.2. Untersuchungen zum Fällzeitpunkt

Im Rahmen einer Bakkalaureatsarbeit von W. Radelberger am Institut für Holzforschung an der BOKU Wien, wurden 768 Proben aus dem Christian von Tuschwerk Alter Grubenoffen hinsichtlich des Fällzeitpunkts im Jahresverlauf untersucht.

37 Wagenführ 1989, 66.

38 Wagenführ 1989, 69.

39 Grabner 2008, 221.

40 Gindl 2000, 74.

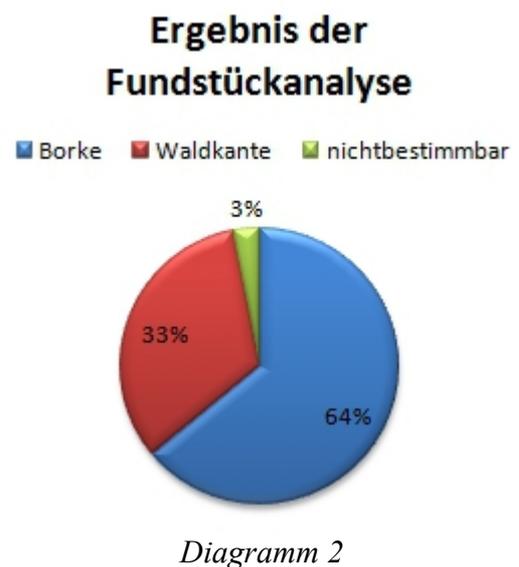
Die Proben wurden mikroskopisch unter einem Auflichtmikroskop untersucht. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf den letzten Jahrring gelegt und bestimmt, ob dieser mit Früh- oder Spätholz endet und ob noch Borke oder Bastreste erkennbar waren.⁴¹

Die Proben wurden in vier Klassen eingeteilt, wobei nur die drei Klassen Spätholz (SP), Frühholz (FH) und nicht bestimmbar, als aussagekräftig gelten. Das Ergebnis zeigte, dass 74% der Proben Spätholz ausgebildet hatten, und nur 5% Frühholz. 21% der Proben konnten nicht bestimmt werden (Diagramm 3).⁴²

Zusätzlich zu der Untersuchung unter dem Auflichtmikroskop wurde bei den Fundstücken eruiert, ob bei diesen die Borke noch anhaftete oder nur mehr die Waldkante vorhanden war. Es zeigte sich, dass bei 64% der Fundstücke die Borke noch vorhanden war, bei 33% nur die Waldkante und 3% konnten nicht bestimmt werden (Diagramm 2).⁴³

Diese beiden Ergebnisse wurden mit einander verglichen und kombiniert. Das Ergebnis zeigte, dass 88% Hölzer aus der Fundstelle Christian von Tuschwerk zwischen September und Ende April gefällt wurden (Diagramm 4).⁴⁴

Bedenkt man zusätzlich, dass das Bringungsgebiet zwischen 900 und 1600 m liegt⁴⁵, verkürzt sich die Holzschlagzeit um die Monate, in denen zu viel Schnee liegt.



41 Radelberger 2010, 14.

42 Radelberger 2010, 14.

43 Radelberger 2010, 15.

44 Radelberger 2010, 16.

45 Grabner 2008, 221.

Fällzeit der Hölzer aus dem Chr. v. Tuschwerk

■ Winterschlägerung ■ Sommerschlägerung ■ nicht bestimmbar

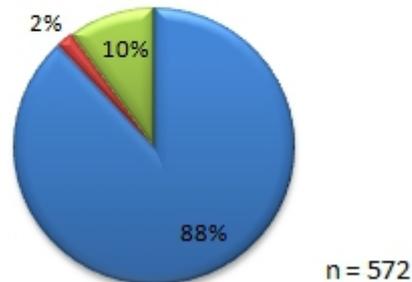


Diagramm 4

6. Holztransport

Wie bereits Eingangs erwähnt, liegt das Salzbergtal zwischen steilen Felswänden und dem Plassen. Diese Lage grenzt das Bringungsgebiet, welches zwischen 900 und 1600 m liegt, für den Rohstoff Holz enorm ein. Zusätzlich erbrachten die Holzuntersuchungen das Ergebnis, dass es sich bei 88% der Hölzer um eine Winterschlägerung handelt. Dies ist auch heute noch die wichtigste Schlagzeit. Nun stellt sich natürlich auch die Frage *Wann* und *Wie* das geschlagene Holz zum Verarbeitungsplatz gelangte. Wurde es direkt nach dem Schlägern abtransportiert, dann würde es sich in den meisten Fällen um eine Winterbringung handeln, oder wurde es lediglich an einem Sammelplatz über den Winter gelagert und im Frühjahr abtransportiert?

Für die Frage des *Wie*, kann man sich möglicherweise an den historischen Holztransport halten, der im Folgenden zusammenfassend beschrieben ist.

6.1. Historischer Holztransport

Im Folgenden wird auf jene Transportmöglichkeiten eingegangen, die aufgrund ihrer Methodik möglicherweise auch in der Bronzezeit bereits Verwendung gefunden haben könnten. Es wurde die Zusammenstellung von Gayer Fabricius herangezogen, da sie in der ersten Auflage, Techniken vorstellt, die noch meist ohne maschinelle Hilfe auskommen. Alle hier vorgestellten Varianten, die

Metallteilen aufweisen, können für die Bronzezeit nicht belegt werden. Es soll hier nur ein Überblick über mögliche Techniken gegeben werden.

6.1.1. HolZRücken, Schlagräumung

„Unter Schlagräumung (Nahförderung, Holzen, Rücken, Vorlieferung, Ausbringung, Zusammenbringen, Herausschaffen usw.) des Holzes versteht man also das Beibringen des ausgeformten Schlagergebnisses an einem im Schlag selbst befindlichen oder nicht allzu weit von ihm entfernten Sammelplatz (Ganterplatz, Stellplatz, Ladeplatz, Zainplatz, Pollerplatz, Abfuhrplatz usw.)“⁴⁶

Das HolZRücken oder die Schlagräumung unterscheidet sich von der Fernförderung oder der Hauptlieferung. Diese zwei Arten der Holzbeförderung können jedoch nicht streng getrennt werden, da sie teilweise dieselben Arbeitsschritte verwenden.

Beim HolZRücken muss immer darauf geachtet werden, dass der Wirtschaftswald nicht beschädigt wird. Es muss also zwischen einem Wald, den man nutzen oder einem, den man ausnutzen will unterschieden werden.

Es gibt daher auch einen Unterschied zwischen einem pfleglichen und einem unpfleglichen Rückverfahren. Bei unpfleglichem Rückverfahren berührt das Holz auf der gesamten Länge den Boden und sucht sich seinen Weg hangabwärts selbst, wodurch es den Wald schädigt und selbst dabei beschädigt wird. Je kontrollierter und behutsamer das Holz befördert wird, desto pfleglicher wird das Rückverfahren.

Um Schäden, vor allem des Bodens, zu minimieren, ist es von Vorteil, wenn das Holz über eine Schneedecke transportiert wird. So sollte vor allem im Gebirge eine Schneelage abgewartet werden.⁴⁷

6.1.1.1. Pflegliche Rückverfahren

Bei den pfleglichen Rückverfahren kann man zwischen Tragen und Schleifen unterscheiden. Unter Tragen versteht man die HolZRückung durch Menschenhand oder seltener auch durch Tiere. Es wird nur leichtes Holz (Brennhölzer, Stangen und Reisighölzer, sowie Nutzholzscheite), und dies nur

⁴⁶ Gayer – Fabricius 1949, 213.

⁴⁷ Gayer – Fabricius 1949, 214.

über geringe Entfernung transportiert (Abb. 15).

Beim Schleifen werden Stammhölzer und starke Stangen gerückt. Hierbei schleift der gesamte Stamm am Boden. Das vorausgehende Stammende ist

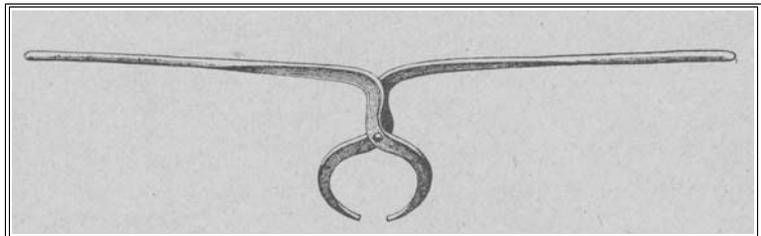


Abb. 15: Eine Zange zum Tragen von Stangen und leichten Stämmen.

beim Schleifen für den Stamm selbst, wie auch für den Boden, sowie den Bewuchs, vor allem den des Jungwaldes, das Schädlichste. Wenn das Stammende nicht abgekantet (gespranzt) ist, wirkt es beim Transport wie ein Pflug. Der dabei entstehende Schaden kann auch hier durch das Abwarten einer genügend dicken Schneedecke minimiert werden.

Im Folgenden werden drei Schleifarten beschrieben.

6.1.1.1. Schleifen mit Hilfe der Schwerkraft

Bei dieser Schleifart ist, vor allem beim Schleifen durch Menschenkraft, eine gewisse Hangneigung Voraussetzung. Um den Stamm in Bewegung zu bringen, gibt es mehrere Werkzeuge. Die bekanntesten sind der Zappel (die Sapine, der Sapy, die Krempe) (Abb. 16), der Floßhacken (das Gießbeil) (Abb. 17), der Griff (Kral) samt Wendehacken (Abb. 18, 19) und die einfache Hebestange.⁴⁸

Das Schleifen oder Ziehen ist die am häufigsten verwendete Holzrückmethode. An Hängen geschieht dies durch Menschenkraft, in der Ebene werden Zugtiere vorgespannt. Diese Verbringungsart gefährdet jedoch vor allem junge Pflanzen. Allerdings ist sie oft die einzige Möglichkeit, das Holz aus dem Schlag zu fördern. Um den Schaden zu minimieren, ist es notwendig, die Stämme auf vorgezeichneten Schleifwegen zu transportieren. Vor allem beim Schleifen durch einen Jungwald muss darauf geachtet werden, dass der Stamm nicht ins Rollen kommt, um den Schaden so klein wie möglich zu halten. Muss ein Stamm quer zum Hang geschliffen werden, sollten kräftige Pflöcke entlang des Weges eingeschlagen werden, um ein Abrollen des Stammes zu verhindern.

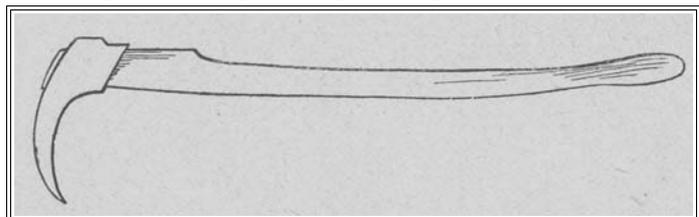


Abb. 16: Zappel

⁴⁸ Gayer - Fabricius 1949, 215 f.

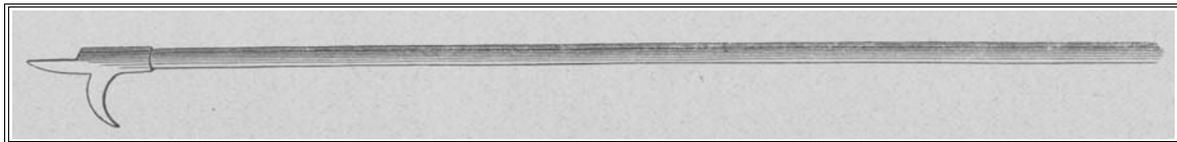


Abb. 17: Floßhacken.

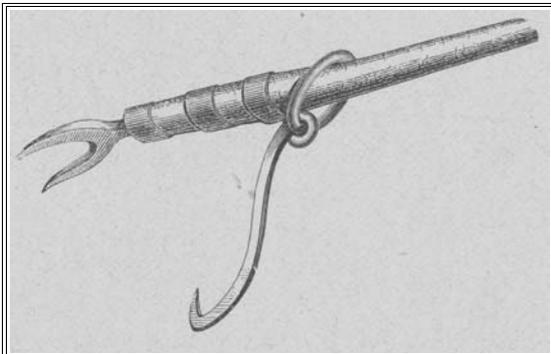


Abb. 18: Wendehacken mit Griff.

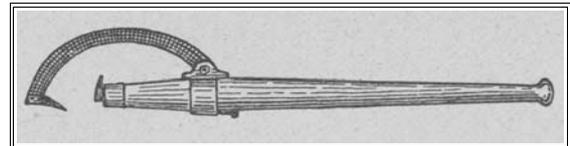


Abb. 19: Wedenhacken.

6.1.1.1.2. Seilen

Das Seilen ist eine besondere Form des Schleifens. Hierbei wird ein Stamm an ein dickes Seil befestigt und über einen Hang mit genügend Neigung abgelassen. Es ist auch auf den steilsten Hängen anwendbar. Die Befestigung erfolgt durch einen Lottnagel bzw. ein Plöckeisen (Abb. 20), welche am Stockende in ein vorgebohrtes Loch geschlagen werden.⁴⁹ Statt eines solchen Nagels kann man auch einen am Seilende befestigten Eisenhacken in eine auf der Mantelfläche des Baumes eingehauene Kerbe einschlagen und so

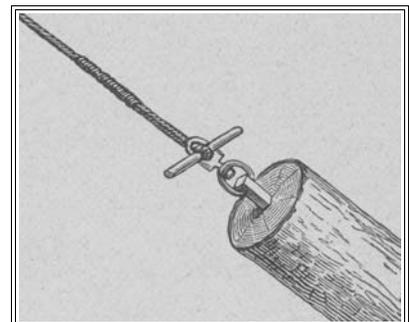


Abb. 20. Lottnagel bzw. Plöckeisen.

den Baum abseilen. Das Seil wird, je nach Gewicht und Bodenneigung ein oder mehrmals um einen Baum gelegt. Dieser Baum wird an seiner Rinde stark beschädigt, daher sollte man das Seil um einen Baum legen, der ohnehin gefällt wird. Durch das Nachlassen des Seiles gleitet der Baum abwärts. Ein bis drei Mann begleiten den Baum, um ihn mit Hilfe von Zappeln (Abb. 16) zu lenken und so etwaige Schäden zu vermeiden. Ist das Seil aus, so hält die Begleitmannschaft den Baum, bis das Seil um einen neuen, tiefer gelegenen Baum geschlungen ist, um dann die Prozedur zu wiederholen, bis der Baum an seinem Bestimmungsort angelangt ist. Es ist auch möglich, diesen mit Hilfe von zwei Seilen (Abb. 21), welche an beiden Enden des Stammes befestigt werden, ins Tal zu lassen. Auch hierbei muss beachtet werden, dass die beiden Bäume, um die die Seile

⁴⁹ Gayer - Fabricius 1949, 217.

geschlungen sind, ohne Schutzvorrichtung starke Schäden an der Rinde davon tragen.⁵⁰



Abb. 21: Seilen mit Hilfe von zwei Seilen.

6.1.1.1.3. Schleifen mit Tieren.

Als Zugtiere eignen sich Pferde und Hornvieh. Wenn möglich wird versucht das vordere Stammende vom Boden zu heben, um den Schaden zu vermindern. Für den Transport wird um das Stammende eine Schleifkette geschlungen oder wie in den Alpen üblich ein Mähnehaken (Abb. 22), um den Stamm zu fassen. Bei Schnee werden die Stämme ohne weitere Vorrichtungen über den Boden weggeschliffen, oder man zieht die Stämme auf untergelegten Walzen heraus.

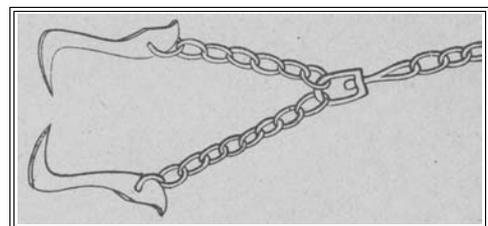


Abb. 22: Mähnehacken.

Das Ziehen geht auf Ebenen oder leicht geneigten Hängen am besten. In der Ebene schleift man mit dem schwachen Ende voraus (kleinörtig), da sich dieses weniger in den Boden eingräbt. Sobald es steiler wird, sollte man mit dem dicken Ende voraus (großörtig) gehen, da der Baum, durch die schwere Last am hinteren Ende, sonst leicht ins Rollen kommt.

Häufig wird nur eine Eisenkette um das vordere Stammende geschlungen, an welche die Zugtiere mittels eines Waagscheites angehängt werden. Statt der Kette kann auch ein Mähnehaken benutzt werden. Der Schaden, der durch das Schleifen des vorderen Endes entsteht, wird durch die

⁵⁰ Gayer - Fabricius 1949, 217 f.

zusätzliche Reibung der Kette am Boden noch vermehrt. Dies kann durch eine sorgfältige Leitung der Zugtiere minimiert werden. Um noch weniger Schaden anzurichten, muss man geeignete Maßnahmen ergreifen, um das Pflügen des vorderen Endes so gering wie möglich zu halten. Die leichteste Methode, wie oben bereits erwähnt, ist das Abkanten oder Spranzen des Stammes, d. h. das Abhacken der scharfen Fällkante. Für eine weitere, relativ bodenschonende Methode des Schleifens wird ein sogenannter Lottbaum (Abb. 23, 24) benutzt. Dieser Lottbaum besteht aus einer Deichselstange, die sich am hinteren Ende in ein schaufelartiges Brett erweitert. Auf dieses Brett

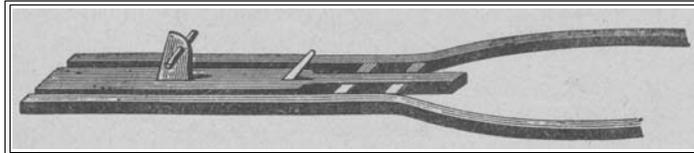


Abb. 23: Lottbaum für ein Zugtier.

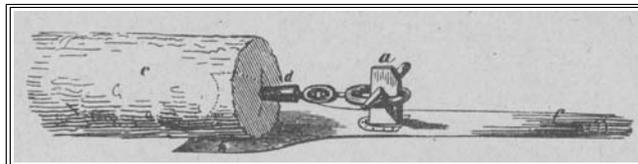


Abb. 24: Lottbaum für zwei Zugtiere.

wird das Stockende gelegt und mit Hilfe des in den Baum geschlagenen Lotnagels und einer kurzen Kette verbunden. Allerdings sichert der Lottbaum nicht gegen das Umkippen bzw. das Rollen des Baumes während des Transportes.

Der Rückschlitten von Tschaer (Abb. 25) verhindert durch einen normal zur Zugrichtung angebrachten Querbalken mit kleinen Gleitmulden an den Enden das Kippen des Stammes. Durch die vorne angebrachte Umlenkrolle, unter der die Zugkette geleitet wird, wird der Stamm beim Transport vorne leicht in die Höhe gezogen, was ebenfalls den Transport erleichtert.⁵¹

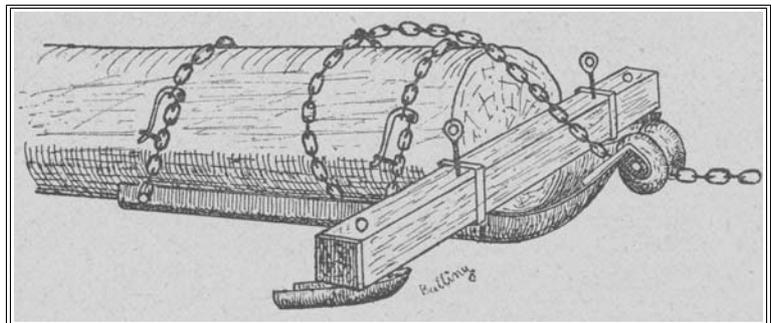


Abb. 25: Rückschlitten von Tschaer.

6.1.1.1.4. Holzrücken mit Schlitten – Schlitteln

Unter *Schlitteln* versteht man das Herausschaffen des Holzes auf durch Menschenkraft bewegten Holzschlitten. Waldschlitten, die für den Transport von Holz gedacht sind, weisen Kufen, die vorne generell hochgebogen sind und in so genannten Hörnern enden, auf. Die Joche oder Polster

⁵¹ Gayer - Fabricius 1949, 218-220.

verbinden die Kufen und bilden die Unterlager für das aufzuschichtende Holz. Die Spangen verbinden die Joche mit den Kufenhörnern. Die Rungen sind senkrecht in die Joche eingestellt, um das Holz auf dem Schlitten zusammen zu halten. Alle Waldschlitten sind in ihren wesentlichen Teilen ähnlich. Allerdings gibt es auch bei den Schlitten landschaftliche bzw. regionale Unterschiede (siehe Abb. 26, 27).

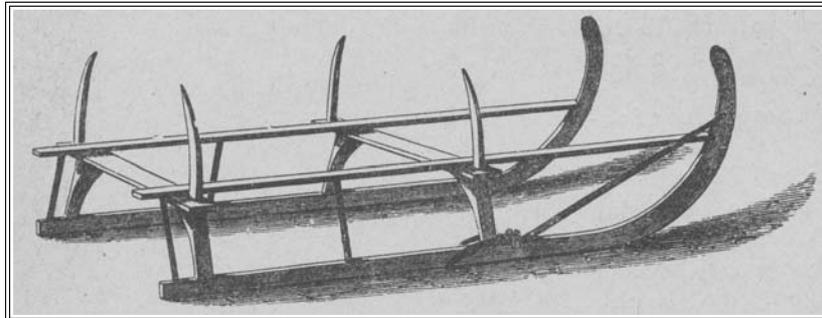


Abb. 26: Alpenschlitten.

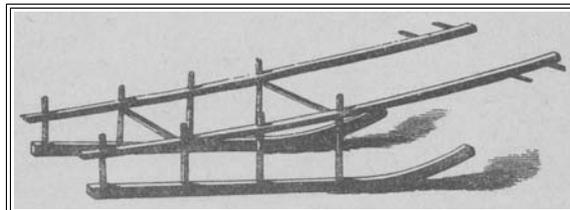


Abb. 27: Schlitten des südlichen Schwarzwaldes.

Das Benützen eines Schlittens zum Holztransport setzt eine benutzbare Bahn voraus. Gewöhnlich findet das Schlitteln zwar auf einer Schnee- oder Winterbahn statt, manchmal kann aber auch auf schneelosen Sommerbahnen transportiert werden. Eine Winterbahn kann gewöhnlich durch einige Schlittengänge und dem Wegräumen von Hindernissen sehr schnell brauchbar gemacht werden. Eintiefungen können durch das Ausfüllen mit z. B. Reisig ausgeebnet werden. Hier wird nach dem Ausfüllen wieder Schnee darüber gelegt. Zum Führen des Schlittens steht der Arbeiter vorne zwischen den Kufenhörnern, die er festhält, um den Schlitten zu lenken und gegebenenfalls zu ziehen.

6.1.1.2. Unpflegliche Rückverfahren

Bei den unpfleglichen Rückverfahren wird das Holz nach dem Fällen nicht auf Wegen aus dem Schlag transportiert, sondern sich selbst überlassen. Dieses Rückverfahren setzt keine bestimmte Hangneigung voraus. Das Holz beschädigt bei diesem unkontrollierten Transport sich selbst, den

Bestand, den Jungwuchs und den Boden, und stellt auch eine Gefahr für die Holzarbeiter dar. Daher wird nur dort auf diese Art und Weise das Holz befördert, wo es zu kostspielig wäre, anders zu arbeiten oder der Wald als solches nicht weiter genutzt werden soll.

Es können sechs unpflegliche Rückverfahren unterschieden werden.

6.1.1.2.1. Wälzen oder Rollen aus dem Schlag

Dieses Verfahren ist nur auf unbestockten Flächen möglich und setzt eine gewisse Hangneigung voraus, wobei, wie der Name sagt, das Holz gewälzt bzw. gerollt und dabei sich selbst überlassen wird. Über kurze Strecken kann es auch in der Ebene angewandt werden.⁵²

6.1.1.2.2. Bocken

Dabei versteht man das Werfen der Scheitholzrundlinge, Prügel oder Kohldrehlinge aus der Hand, so dass das Holz sich überschlagend den Hang hinab bewegt. Falls das Holz nicht bis zum gewünschten Platz gelangt, muss das Werfen wiederholt werden. Am besten eignet sich hierfür ein harter, trockener Boden oder eine hart gefrorene Schneedecke, da hier das Holz zusätzlich noch ins Rutschen kommt. Auch hierzu sind unbestockte Flächen nötig.⁵³

6.1.1.2.3. Fällern

Hierbei werden die zu Brennholz ausgeformten Hölzer durch die Sapine in Bewegung gesetzt und rollen, stürzen oder bocken in das Tal. Bei Stillstand wird wieder mit der Sapine nachgeholfen, um den Rundling erneut in Bewegung zu setzten.⁵⁴

6.1.1.2.4. Treiben (Schießen, Holzen oder Lassen)

Unter Treiben versteht man eine Förderung über geneigtem Gelände, wobei das Holz in Falllinie gebracht und das abgerundete Stockende angehoben wird. Dadurch kommt der Stamm in eine Rutschbewegung und schießt ins Tal. Sammeln sich an einer Stelle die Stämme, so kann das Weiterfördern erleichtert werden, indem aus ihnen eine Gleite oder Luite gebildet wird, auf der die

52 Gayer - Fabricius 1949, 231 f.

53 Gayer - Fabricius 1949, 232.

54 Gayer - Fabricius 1949, 232.

nachkommenden Hölzer weiter gleiten können und am Ende der Luite liegen bleiben und diese dadurch automatisch verlängern. Noch besser als eine ungeordnete Luite, eignet sich eine geordnete Gleitbahn, ein sogenanntes Tafelwerk (Abb. 28), für das Schießen des Holzes. Man kann auch Wiesen zum Holzlassen verwenden, indem man mit Hilfe von Stämmen einen Weg definiert und die Hölzer entlang diesem ins Tal schießen lässt (Abb. 29). Diese Lassen können allerdings bei Regen schnell zu Wasserrinnsalen werden und ein schnelles Ableiten des Wassers verursachen.⁵⁵

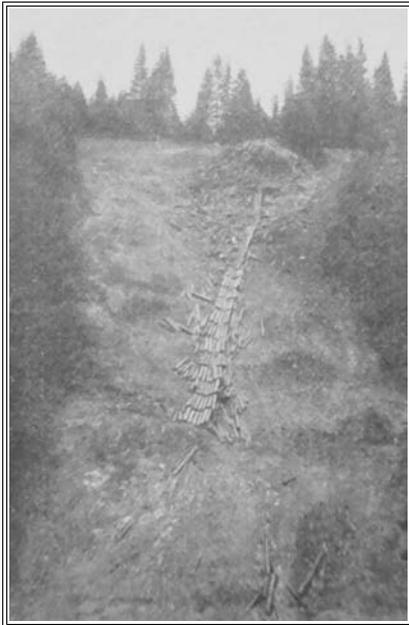


Abb. 29: Tafelwerk in Tirol.

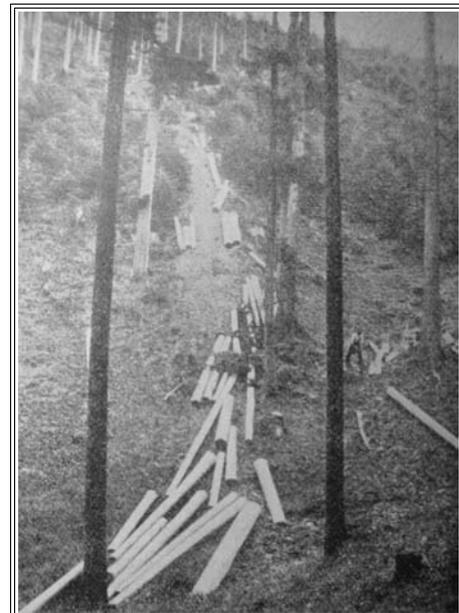


Abb. 28: Holzlasse im Frankenwald.

6.1.1.2.5. Erdriesen

Diese sind künstlich ausgehobene flache Gräben, die als Gleitbahn für das Holz dienen. Sie können beliebig in den Wald gegraben werden, obwohl es natürlich von Vorteil ist natürliche, bereits vorhandene Gräben mit zu benutzen. Der Aushub wird zu beiden Seiten des flachen Grabens aufgeschüttet. Zum besseren Gleiten des Holzes können Halbrundlinge quer über die Bahn gelegt und befestigt werden. An Stellen wo das Holz eventuell aus der Bahn springen könnte werden Wehrstämme angebracht, um dieses zu verhindern. Auch hier ist die Gefahr des Wasseransammelns sehr hoch.⁵⁶

⁵⁵ Gayer - Fabricius 1949, 232 f.

⁵⁶ Gayer - Fabricius 1949, 233 f.

6.1.1.2.6. Holzstürzen

Holzstürzen wird bei unzugänglichen Hochebenen angewendet, die von Steilwänden umgeben sind. Hierbei wird das Holz durch Werfen oder Abschießen über kurze Abschusspritschen die Wände hinunter geschleudert. Man kann die Stämme aber auch an einem sog. Abwurfplatz sammeln (Abb. 30), wo sie am Rand der Wand aufgezäunt und durch einen waagrecht liegenden Sperrbaum fixiert werden. Dieser wird beim Holzablassen an einem Ende abgehauen und dadurch stürzt die gesamte Menge an gestapeltem Holz auf einmal ins Tal. Dies nennt man trockenen Holzsturz. Er wird meist bei geringen Höhenunterschieden angewandt. Bei dem nassen Holzsturz wird das Holz über eine Felswand in einen See oder Bach gestürzt.⁵⁷



Abb. 30: Abwurfplatz beim Königsee.

6.1.2. Holzförderung

„Unter Holzförderung, Holzbringung oder Fernförderung versteht man (verstehen wir nun) die Verbringung des Holzes nach den in größerer Entfernung gelegenen Verbrauchsplätzen oder Sammellagern, und zwar durch Vermittlung von mehr oder weniger ständiger Bringanstalten.“⁵⁸

Die Holzförderung oder Fernförderung unterscheidet sich vom Rücken im Grunde nur durch die zurückgelegte Distanz mit dem Holz. Beide Förderungsweisen schließen unmittelbar aneinander an, daher kann bei einigen Bringanstalten keine klare Grenze gezogen werden.

⁵⁷ Gayer - Fabricius 1949, 234.

⁵⁸ Gayer – Fabricius 1949, 244.

Die Beförderung des Holzes kann über Land oder zu Wasser erfolgen.

6.1.2.1. Holztransport über Land

Für die Förderung über Land müssen verschiedene bauliche Maßnahmen ergriffen werden. Am meisten Gebrauch findet hier natürlich die Forststraße bzw. -weg, hierzu kommen noch die Holzriesen und Waldbahnen.

Die Förderung von Holz über Land bzw. über Wege und Straßen zum Sammelplatz erfolgt entweder durch Menschen- oder Tierkraft.

6.1.2.2. Bringung durch Menschenkraft

Die Beförderung durch Menschenkraft geschieht beinahe ausschließlich mit Hilfe von Schlitten. Im Gegensatz zum Rücken mit einem Schlitten findet die Holzbringung mit dem Schlitten nur über, zum ständigen bzw. mehrjährigen Gebrauch hergerichteten, Schlittenwegen statt. Eine genaue Unterscheidung zwischen dem Rücken (Nahförderung) und dem Bringen (Fernförderung) mit dem Schlitten kann natürlich nicht getätigt werden. Allerdings entspricht die Förderung des Holzes aus hoch gelegenen Regionen eher dem Wesen der Bringung (Hauptlieferung) und aus niederen Gegenden eher dem Rücken (Vorlieferung).⁵⁹

In den meisten Fällen wird mit Hilfe des Schlittens auf einer Schneebahn Holz befördert. Die Schlitten, die hierfür benützt werden sind die gleichen, die bereits beim Holzrücken beschrieben wurden. Mit Hilfe der Schlitten wird meist Brennholz sowie Blochholz gefördert. Bei der Bringung von Brennholz werden die Schlitten mit höheren Rungen ausgestattet um das Holz besser befestigen zu können. Bei der Blochbringung werden Ketten und Bindreidel benötigt um die Fuhr zu sichern. Oft haben diese Schlitten auch eine größere Länge.

Gewöhnlich wird der Schlitten im Schlag beladen und bringt das Holz direkt zum Sammelplatz (Ganterplatz). Ist das Holz vorher aufgeschlichtet worden und die Holzbringung passiert auf Einmal, wie es in höheren Gebirgslagen oft der Fall ist, so werden normalerweise gleich mehrere Schlitten gleichzeitig beladen und fahren dann zusammen vom Schlag ab. Im Allgemeinen werden die leeren Schlitten dann über den Schlittenweg wieder hinauf gezogen. Manchmal tragen die Arbeiter sie aber auch über kürzere Wege wieder hinauf zum Schlag.

⁵⁹ Gayer - Fabricius 1949, 248.

Am Abladeplatz wird das Holz entweder gestapelt oder sofort, falls es von hier weiter gefördert wird, ins Wasser oder in eine Riese eingeworfen.

Die Arbeitsleistung mit dem Schlitten hängt von der Größe des Schlittens sowie von der Gewandtheit des Schlittenführers, mehr aber noch von der Beschaffenheit und dem Gefälle der Schlittenbahn, sowie der Entfernung zum Abladeplatz ab.⁶⁰

6.1.2.3. Bringung durch Tierkraft

Die Holzbringung mit Hilfe von Tieren erfolgt entweder mit Wägen oder Schlitten, sowie durch Schleifen und Säumen.

6.1.2.4. Wagenförderung

Zum Fördern von Brennholz oder Schnitthölzern mit Wägen ist jeder gewöhnliche Wagen ausreichend. Werden allerdings starke Nutz- und Bauholzstücke gefördert, so muss ein stabilerer Wagen, ein sog. Blochwagen verwendet werden. Die Förderkraft der Fuhrwerke hängt von der Beschaffenheit der Straße oder des Weges ab. Je besser die Straße oder der Weg, desto größere Fuhrwerke können benutzt werden.⁶¹

6.1.2.5. Holzbringung mit Schlitten

Bei einer Schneefahrbahn wird das Holz mit Hilfe eines Fuhrschlittens gefördert. Dieser Schlitten unterscheidet sich vom Ziehschlitten durch einen stärkeren Bau und größeren Ausmaßen. Die Kufenhörner sind meist nicht soweit hoch gebogen. Zusätzlich benötigt ein Fuhrschlitten noch zwei, jeweils rechts und links, angebrachte Deichselstangen und eine Sperrvorrichtung. Zur Förderung von Stammholz wird ein Vorderschlitten benutzt, bei dem der Stamm hinten schleifen gelassen wird.⁶²

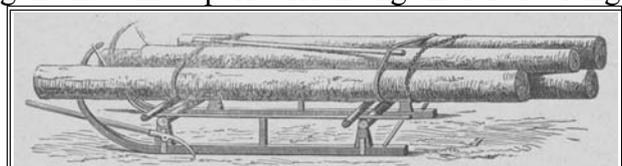


Abb. 31: Blockholzschlitten des Bayrischen Waldes.

60 Gayer - Fabricius 1949, 248-250.

61 Gayer - Fabricius 1949, 250.

62 Gayer - Fabricius 1949, 250.

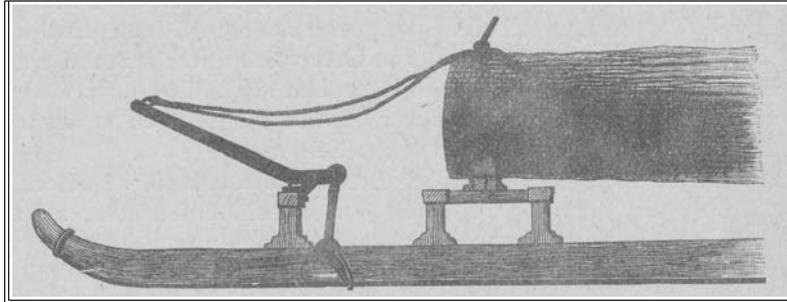


Abb. 32: Wasenmeisters Schlittenseilbremse.

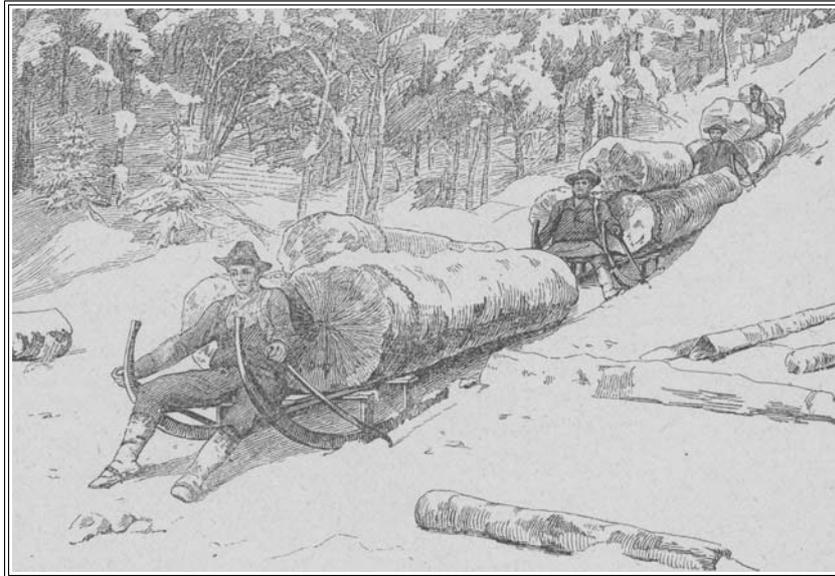


Abb. 33: Schlittenbringung in den Alpen.

6.1.2.6. Holzbringung durch Schleifen

Das Schleifen von Stämmen ohne Vorderschlitten mit Hilfe von Tieren findet auf Wegen und Straßen natürlich nur bedingt Anwendung, da diese Art der Förderung den Weg bzw. die Straße sehr leicht beschädigen kann.⁶³

6.1.3. Riesen

„Riesen sind künstliche Vorrichtungen, die an Gebirgshängen mit Gefälle angelegt werden, um mit Hilfe der Schwerkraft Holz bergab zu befördern.“⁶⁴

Die Holzriese ist eine aus Holz hergestellte Rinne in der das Holz bergab gefördert werden kann. Es

⁶³ Gayer - Fabricius 1949, 250.

⁶⁴ Gayer - Fabricius 1949, 262.

kann auch der Boden an sich als Rutschoberfläche benutzt werden. Wird diese dann noch wegartig mit Hölzern zugerichtet, die die Reibung minimieren, und mit Wehrbäumen versetzt,⁶⁵ so dass das zu fördernde Holz seitlich nicht hinaus rutschen kann, dann entsteht eine sog. Wegriese bzw. Riesweg (Abb. 34).⁶⁶

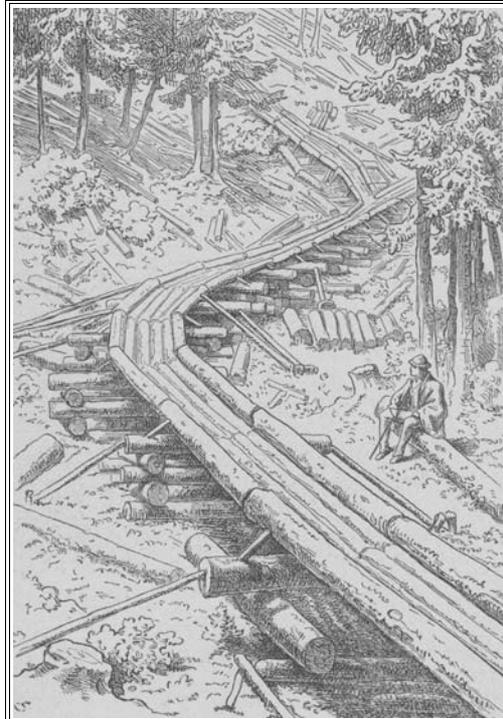


Abb. 34: Stammholzriese in Nordtirol.

6.2. Spuren die diese Transporttechniken hinterlassen

Sämtliche hier beschriebenen Holzbeförderungsmethoden hinterlassen Spuren auf den Hölzern. Bei den unpfleghchen Rückverfahren würden auf dem gesamten Stamm Spuren zu finden sein, da er unkontrolliert sich selber überlassen wird. Wie bereits erwähnt, schädigt dies sowohl den Stamm, als auch den Wald. Bei den pfleghchen Rückverfahren sieht dies anders aus. Hierbei werden in den meisten Fällen nur auf gewissen Bereichen der Stämme Spuren hinterlassen. Beim Schleifen, von Menschenhand oder mit Hilfe von Tieren, bzw. bei der Holzbringung durch Schleifen, wird nur die Unterseite⁶⁷ der Hölzer, sowie das Stockende mit der gespranzten Kufe, in Mitleidenschaft gezogen (Abb. 35) und weißt dadurch Schleifspuren in diesem Bereich auf. Beim Seilen fällt die Beschädigung ebenfalls gering aus, da der Stamm kontrolliert abgelassen wird und so verhindert

65 Siehe Erdriesen.

66 Gayer - Fabricius 1949, 262.

67 In dieser Arbeit als Zugfläche benannt.

wird, dass das Holz über seine gesamte Oberfläche rutscht bzw. rollt und diese beschädigt (Abb. 21). Diese Spuren dürften den des Schleifens ähnlich sein. Beim Transport mit dem Schlitten ist ebenfalls nur die Zugfläche mit dem Boden in Kontakt, da aber das Stockende auf dem Schlitten liegt, sind Schleifspuren eher im hinteren Bereich des Stammes zu erwarten.

Natürlich hinterlässt nicht nur der Transport Spuren auf den Stämmen sondern auch die



Abb. 35: Deutlich sichtbare Zugfläche eines prähistorischen Holzes (Inv. Nr.: 93004) aus der bronzezeitlichen Fundstelle des Christian von Tuschwerks.

Zugvorrichtung. So führt die Anbringung eines Lottnagels zum Beispiel zu einem Loch im Stockende. Auch eine, um den Baum geschlungene, Kette⁶⁸ führt zu Abrieb in diesem Bereich. Ein Zappel würde ein oder mehrere Löcher im Stamm hinterlassen.

Bei den in dieser Arbeit untersuchten Fundstücken kann beides beobachtet werden. Es sind Spuren des Transports sowie Spuren der Zugvorrichtung bzw. die Zugvorrichtung als Ganzes vorhanden.

7. Auswertung

Im Folgenden Kapitel wird auf die Auswertung der aufgenommenen Funde eingegangen. Alle Funde stammen aus drei Fundorten der Nordgruppe bzw. dem bronzezeitlichen Bergbau, dem Grünerwerk, dem Christian von Tuschwerk und dem Kübeck Aufdeckungsschlag. Es wurden drei Hauptkategorien unterschieden: Keile, Wieden und Zugenden. Bei jeder Fundkategorie wurde ein Schema abgebildet auf dem dargestellt ist, in welchen Bereichen die Maße für die Auswertung genommen wurden. Die Maße wurden in eine Tabelle aufgenommen und ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung werden in den dargestellten Diagrammen wiedergegeben. Des Weiteren wurde versucht grob bei den Funden festzustellen ob sie aus Hart- oder Weichholz gefertigt wurden. Dies war nicht bei allen Objekten möglich. Es wurden auch auf die Bearbeitungs- und Benutzungsspuren sowie auf die mögliche Funktion der Fundstücke in diesem Kapitel eingegangen.

68 Siehe Kap. 6.1.1.1.3.

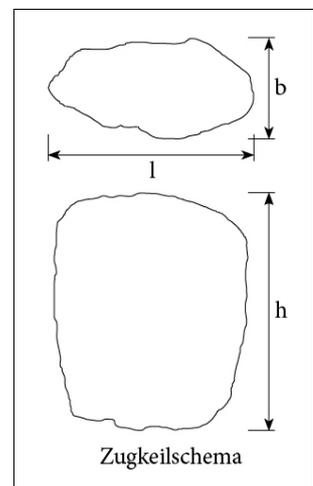
7.1. Keile:

Definition Keil: Ein Keil ist ein Körper bei dem zwei zueinander gegenüberliegende, ebene Seitenflächen unter einem spitzen Winkel zusammenlaufen.

Es wurden im Rahmen dieser Diplomarbeit 25 Keile aus dem bronzezeitlichen Bergbau von Hallstatt aufgenommen, beschrieben und interpretiert. Bei diesen Keilen handelt es sich um Fundstücke, die mit dem Holztransport in Verbindung gebracht werden können, und daher in dieser Arbeit als *Zugkeile* bezeichnet werden.

Bis auf drei Ausnahmen⁶⁹ sind sich alle Keile in Bezug auf ihre Dimensionen und Formen sehr ähnlich. Diese Ausnahmen weisen eine runde Form auf und sind aus einem Ast herausgearbeitet. Ihr durchschnittlicher Durchmesser von 4 cm ist im Vergleich zu den Übrigen sehr klein. Bei diesen drei Keilen kann man nur auf Grund ihres Fundkontextes nicht mit Sicherheit sagen, ob sie für die Beförderung von Holz verwendet wurden. Da man dies aber nicht ausschließen kann, fließen sie in die Auswertung mit ein.

Der durchschnittliche Zugkeil hat eine annähernd rechteckige Schlagfläche mit den durchschnittlichen Maßen von b 4,5 und l 6,9 cm. Die Streuung dieser Maße ist sehr gering, was für eine Normung der Keile spricht (Diagramm 5, 6). Die breiten Seitenflächen weisen meist eine annähernd rechteckige Form auf und haben eine durchschnittliche Höhe h von 9,9 cm



(Diagramm 7). Bei der überwiegenden Anzahl der Keile ist nur eine dieser Flächen am unteren Ende angespitzt, wodurch die schmalen Seitenflächen trapezförmig erscheinen. Die anderen Seitenflächen sind zumeist gespalten und nicht weiter überarbeitet. In den meisten Fällen ist der Zugkeil tangential aus dem Holz gespalten, wobei oft eine der Breitseiten noch Reste der Waldkante des Baumes aufweist. Es fällt auf, dass auf den komplett erhaltenen Zugenden mit Zugloch, im Bereich um das Zugloch, Hackspuren zu sehen sind, die auf das Zurichten eines Objektes hindeuten. Es



Abb. 36: Hackspuren im Bereich des Zuglochs (Inv. Nr.: 93004).

69 Siehe Tafel 005 Inv. Nr.: 112936, Tafel 007 Inv. Nr.: 113028 und Tafel 009 Inv. Nr.: 113741.

könnte sich hier um die Spuren vom Zurichten des Zugkeils handeln (Abb. 36). Diese Spuren sind an sechs Fundstücken zu beobachten.⁷⁰

Es stellt sich die Frage ob die Keile vorgefertigt oder spontan vor Ort zugehackt wurden. Für eine Vorfertigung der Keile sprechen die genormten Maße der Keile sowie der Zuglöcher. Dass die Keile zumeist aus einem anderen Holz hergestellt wurden, als das zu transportierende Bloch, spricht ebenfalls für eine Vorfertigung. Die Zugkeile sind zu 72% aus Hartholz und zu 28% aus Weichholz gefertigt (Diagramm 8). Im Gegensatz dazu sind im Fundmaterial des Christian von Tuschwerk 80% der Rundhölzer aus Weichholz (Fichte, Tanne), die restlichen aus Hartholz (Buche, Ahorn und Esche).⁷¹ Es hat den Anschein, als wären vor allem die Hartholzzugkeile zum großen Teil vorgefertigt. Diese sind meist auch schöner gearbeitet als die Weichholzkeile und eignen sich auf Grund ihrer Beschaffenheit besser zum Festkeilen der Wieden im Zugloch. Es spricht nichts

dagegen, dass die vorgefertigten Keile mit in den Wald genommen wurden, da sie nicht sehr groß bzw. schwer sind. Es wurde nicht zwingend ein Holzkeil verwendet, wie das Objekt mit der Inventarnummer 114010 (Tafel 51) zeigt. Hier sind zwei Kalksteine als Ersatz für die Holzkeile verwendet worden (Abb. 37).



Abb. 37: Zugende mit Kalksteinen als Keil (Inv. Nr.: 114010).

Mit Hilfe der Zugkeile wurden Wieden eingekeilt. Auf manchen der Keile sind dunkle Bereiche zu sehen, welche als Druckspuren von den eingekeilten Wieden angesprochen werden können (Abb. 38). Diese sind so gut wie immer auf der nicht angespitzten Breitseite zu finden. Die angespitzte Breitseite ist nötig, um den Zugkeil so tief wie möglich im Zugloch zu versenken. Da dadurch die Wieden an der nicht angespitzten Fläche anliegen, sind sie über die gesamten Tiefe des Zuglochs bzw. Länge des Keils eingekeilt.

Des Weiteren fällt auf, dass diese Wiedenabdrücke nur eine oder maximal zwei Wieden zeigen. Bei den komplett erhaltenen Fundstücken mit Zugkeil und Wiede ist es auf Grund der Erhaltung oft schwer zu sehen, wie viele Wieden eingekeilt waren.



Abb. 38: Keil mit Abdrücken von zwei Wieden (Inv. Nr.: 113234).

⁷⁰ Siehe Taf. 022, 026, 038, 056, 064, 065

⁷¹ Radelberger 2010, 1f.

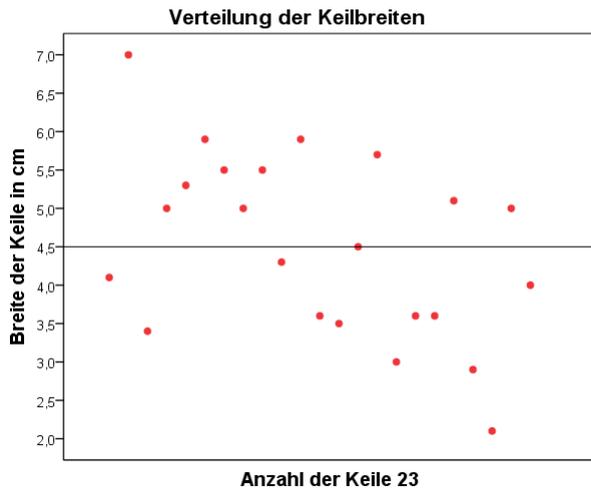


Diagramm 5

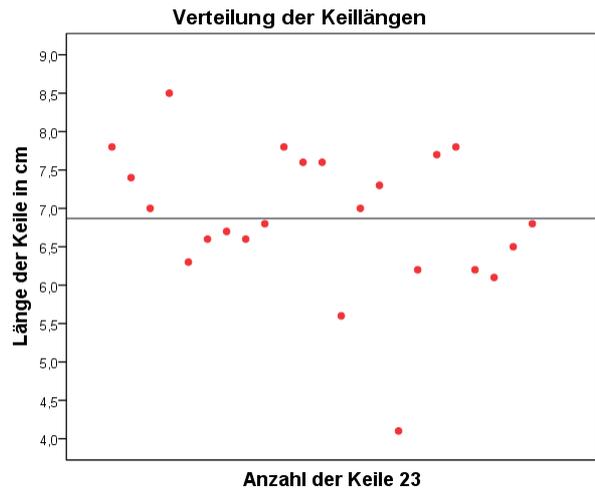


Diagramm 6

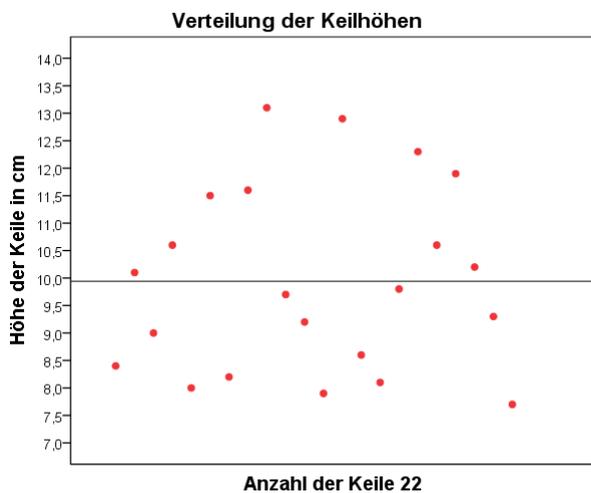
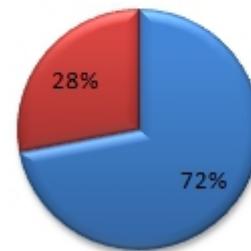


Diagramm 7

Holzartenverteilung der Zugkeile

■ Hartholz ■ Weichholz



n=25

Diagramm 8

7.2. Wieden:

Definition Wiede: Wiede kommt aus dem Althochdeutschen und leitet sich von dem Wort „witta“, das binden oder Band bedeutet, ab.⁷² Eine Wiede ist ein eingedrehter Ast, der sehr belastbar und reißfest ist.

Zur Herstellung einer Wiede wird ein Ast im Wasser eingeweicht und anschließend erhitzt und im heißen Zustand eingedreht, wodurch die Wiede entlang der Markstrahlen radial auffasert.⁷³ Wenn der Ast zum richtigen Zeitpunkt verarbeitet wird, muss dieser nicht vorher in Wasser eingeweicht

⁷² Pfeifer 1997, 1548.

⁷³ Tabor 1994, 108.

werden.

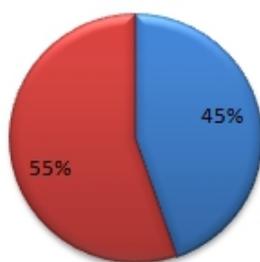
Das bronzezeitliche Fundmaterial umfasst 227 Wieden bzw. Wiedenfragmente. Hiervon wurden 85 Stück in den Katalog aufgenommen. Bei diesen handelt es sich um 47 Wiedenenden und 38 Mittel- bzw. Endstücke (Diagramm 9). Als Endstück wird hier, im Gegensatz zum Wiedenende, das dünne Ende der Wiede angesprochen. Der Terminus *Wiedenende* ist insofern falsch, da es sich bei diesen Stücken um den Astansatz der Wiede handelt, daher wäre der Terminus *Wiedenanfang* eventuell besser geeignet. Da sich die Benennung *Wiedenende*, was das Fundmaterial aus dem Bergwerk von Hallstatt angeht, eingebürgert hat, wird sie auch in dieser Arbeit verwendet.

Die restlichen 142 Stück wurden nicht in den Katalog aufgenommen, da sie nur mehr Fragmente von Wieden darstellen, die weiter keine Aussage liefern. Es wurden sämtliche Wiedenenden, bis auf die, die noch in den komplett erhaltenen Zugenden verkeilt sind, aufgenommen.

Das gesamte Fundmaterial, inklusive der nicht aufgenommenen Wiedenfragmente, besteht aus 79% Mittel bzw. Endstücken. Die Restlichen 21% stellen Wiedenenden dar (Diagramm 10). Die Mittel- bzw. Endstücke wurden im Katalog lediglich als *Wiede* ohne genauere Angaben angesprochen.

Typenverteilung der katalogisierten Wieden

■ Mittelstücke ■ Endstücke

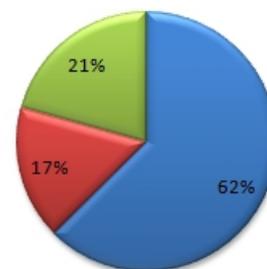


n = 85

Diagramm 9

Typenverteilung der Wieden

■ Nicht katalogisierte Mittelstücke ■ Mittelstücke ■ Endstücke



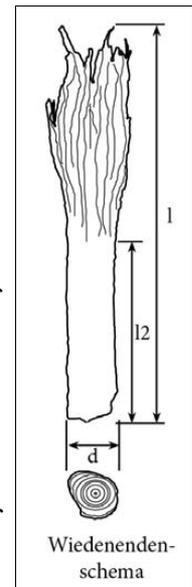
n = 227

Diagramm 10

7.2.1. Wiedenenden

Die Wiedenenden können eindeutig mit dem Holztransport in Verbindung gebracht werden, da man einige noch in situ, eingekeilt, vorgefunden hat. Es handelt sich hierbei immer um Astansätze, die am Ansatz abgehackt und nach einer gewissen Länge eingedreht bzw. aufgefaser sind. Sie sind im

Schnitt 17,8 cm lang. Hier muss erwähnt werden, dass es vier Ausreißer in dieser Statistik gibt, die den Wert ansteigen lassen. Wenn diese vier nicht mitgerechnet werden, kommt man auf eine durchschnittliche Länge von 13,3 cm (Diagramm 11, 12). 34% der Wiedenenden wurden eindeutig im aufgefaseren Bereich abgehackt, die Restlichen sind abgedreht worden. Es ist anzunehmen, dass dies absichtlich geschehen sein muss, da die Wiedenenden, die noch in situ eingekellt sind, bis auf eine Ausnahme (Tafel 65), alle kurz nach dem Austreten aus dem Zugloch abgetrennt wurden. Das kann darauf hindeuten, dass die Wieden nach dem Transport nicht mehr gebraucht wurden, beim Weiterverarbeiten im Weg waren und daher gekürzt wurden. Es wurde eine weitere Länge aufgenommen, die Länge l₂. Diese bezieht sich auf jenen Bereich zwischen dem Astansatz und dem aufgefaseren Ende, der nicht eingedreht wurde. Dieser Teil war nahezu komplett im Zugloch eingekellt. Die durchschnittliche Länge beträgt hier 8,8 cm. Auch hier fallen drei Werte auf, die von den restlichen Werten stark abweichen. Diese Werte gehören zu den bereits oben erwähnten Ausreißern. Ohne Berücksichtigung dieser Werte, liegt der Durchschnitt für die Länge l₂ bei 7,1 cm (Diagramm 13, 14). Diese Länge passt genau zu der durchschnittlichen Tiefe eines Zugloches, welche 7,5 cm beträgt.⁷⁴



Der Querschnitt der Wiedenenden ist meist durch Druck leicht oval verformt. Sehr gut zu sehen sind bei manchen Stücken die Druckrisse, die auf Grund des Einkeilens auftreten (Abb. 39). Der durchschnittliche Durchmesser der Wiedenenden beträgt 1,8 cm. Es ist auffallend, dass auch hier die Streuung der Werte nicht sehr groß ist. Der Maximalwert liegt bei 2,5 cm, der Minimalwert bei 1 cm (Diagramm 16).



Abb. 39: Druckrisse an einem Wiedenende (Inv. Nr.: 114143).

Bei 19% der Wiedenenden sind dunkle Bereiche zu beobachten, bei denen es sich um Rußspuren handeln kann. Diese könnten vom Herstellen der Wiede kommen. Dabei wird die Wiede über einem Feuer erhitzt und dann eingedreht. Allerdings ist sich der Autor nicht sicher, ob diese Spuren nicht auch durch den Druck im Zugloch und / oder durch die Lagerung im Berg entstanden sind. 77% der Wiedenenden sind aus Hartholz, wie zum Beispiel Buche oder Hasel, gefertigt. 4% sind aus Weichholz (Fichte/Tanne) gearbeitet und 19% sind nicht bestimmbar (Diagramm 15).⁷⁵

⁷⁴ Siehe Kapitel 7.3.2.

⁷⁵ Holzarten wurden vom Autor mittels Sichtung bestimmt.

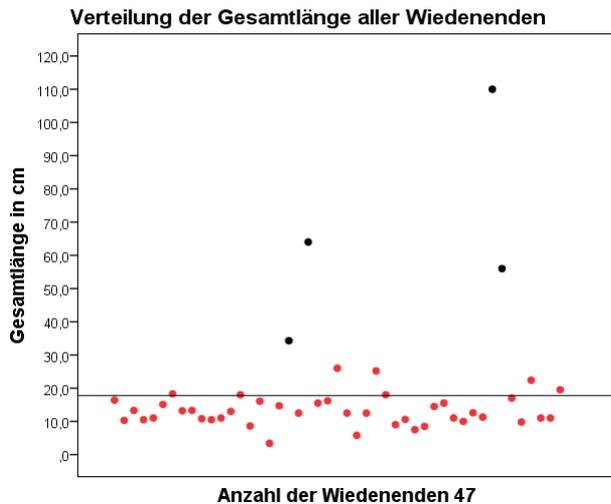


Diagramm 11

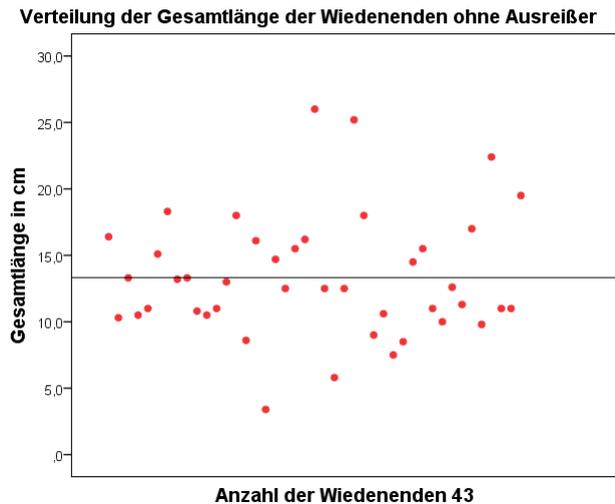


Diagramm 12

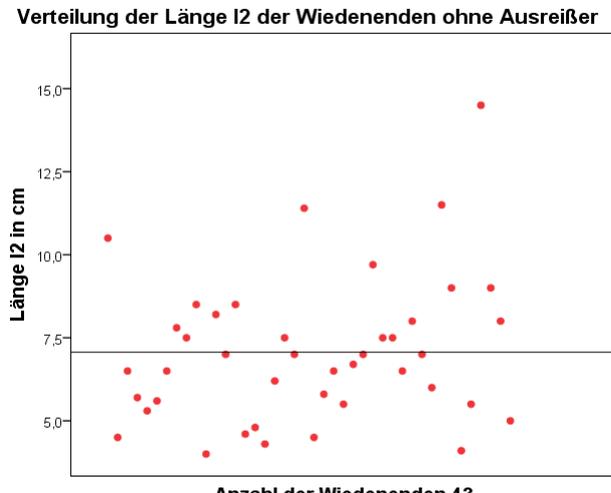


Diagramm 13

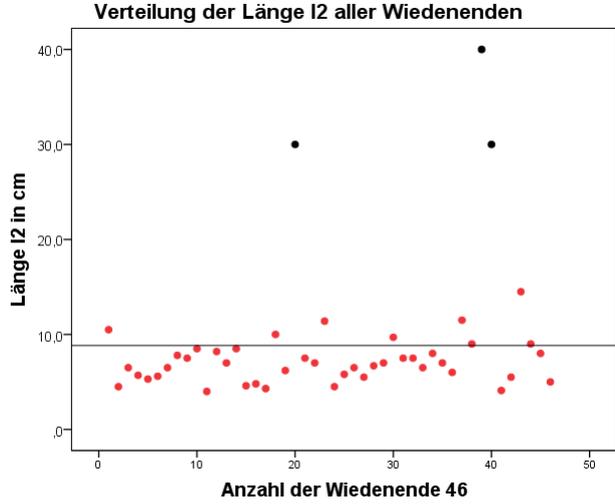
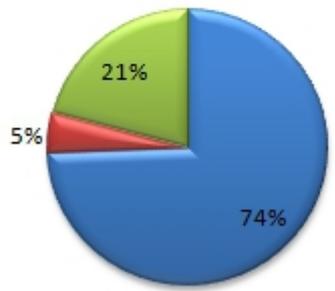


Diagramm 14

Holzartenverteilung der Wiedenenden

■ Hartholz ■ Weichholz ■ nicht bestimmbar



n = 43

Diagramm 15

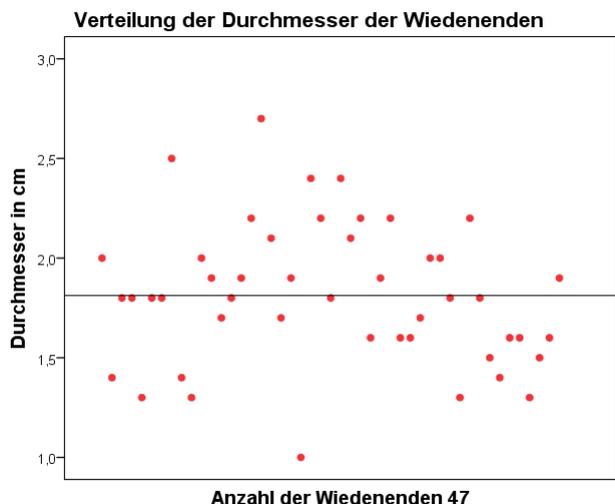


Diagramm 16

7.2.2. Wieden, Mittel- bzw. Endstücke

Die zweite Fundkategorie bei den Wieden sind die Mittel- bzw. Endstücke der Wieden. In weiterer Folge werden sie nur als *Wieden* angesprochen werden. Bei diesen Fundstücken handelt es sich teilweise um die abgetrennten Reste der Wiedenenden. Man kann nicht davon ausgehen, dass alle hier aufgenommenen Wieden auch tatsächlich mit dem Holztransport zusammenhängen, da Wieden auch als Bindematerial bei Holzkonstruktionen verwendet wurden. Ist letzteres der Fall, so wurden diese auf jeden Fall komplett eingedreht (Abb. 40). Jene Wieden, die für den Holztransport in Verwendung standen, mussten nicht komplett eingedreht sein, wie das Stück auf Tafel 65 (Abb. 41) zeigt. Dieses stellt ein komplett



Abb. 40: Eine Wiede als Bindematerial bei einer prähistorischen Holzkonstruktion im Salzberg Hallstatt. Aus einer Eisenzeitlichen Fundstelle.

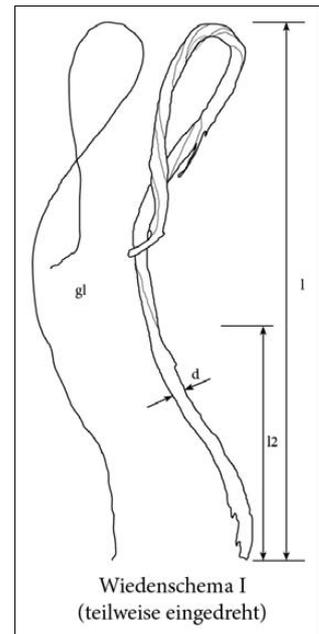


Abb. 41: Ein komplettes Zugende (FNr.: 07061).

erhaltenes Zugende mit Zugkeil und Wiede dar und gibt so einen Einblick in das Zugsystem mit Wiede. Diese Wiede ist in einem Bereich von 8 cm nach dem Zugloch aufgefasert und dadurch beweglich. Danach ist sie nicht weiter eingedreht und durch die Bergung gebrochen. Sie ist ohne dem eingekeilten Wiedenende 75,5 cm lang. Das andere Ende ist abgebrochen und leicht aufgefasert. Dies könnte durch das Freilegen mit dem Presslufthammer geschehen sein. Es wäre insofern interessant gewesen, das Ende zu sehen, um feststellen zu können, ob die Wiede weiter eingedreht war bzw. eine Schlaufenlegung aufwies. Alle Wieden aus dem bronzezeitlichen Bergbau in Hallstatt sind eingedreht. Manche sind komplett eingedreht, andere nur in gewissen Bereichen. Es sind im Zuge der Aufnahme der Wieden mehrere Maße genommen worden. So wurde das Bandmaß genommen, welches in weitere Folge als Gesamtlänge, gl, angesprochen wird. Diese

Länge wurde mittels eines Fadens gemessen. Des weiteren wurde der Durchmesser d , sowie eine Länge l , das sogenannte projizierte Maß, und eine Länge l_2 , die bereits bei den Wiedenenden ihre Verwendung fand, genommen. Die zuletzt genannte Länge umfasst den nicht eingedrehten Bereich. Die durchschnittliche Gesamtlänge gl der Wieden beträgt 53,5 cm. Es fallen hier sieben Fundstücke auf, die je eine Gesamtlänge von über 80 cm aufweisen. Die übrigen Gesamtlängen sind zwischen 15 und 80 cm gleichmäßig verteilt. (Diagramm 13). Der durchschnittliche Durchmesser d der Wieden beträgt 1 cm (Diagramm 14).

Die Länge l_2 ist im Durchschnitt 25,6 cm lang (Diagramm 15). In den meisten Fällen ist die Wiede nach ein paar weiteren cm geknickt, wo die Länge l aufgenommen wurde.



Die Länge l der Fundstücke hat einen Durchschnitt von 29,6 cm (Diagramm 16). Nach der Länge l sind die Objekte meist geknickt und laufen zurück bzw. beschreiben in diesem Bereich die Form einer Schlaufe. Diese Schlaufe könnte zum Ziehen eines Stückes, eventuell als Handhabe, gedient haben.

Wenn man davon ausgeht, dass die aufgenommenen Wieden mit dem Transport zu tun haben, kann man annehmen, dass jene Wieden, die nach circa 30 cm eingedreht wurden, eventuell mit anderen Wieden verbunden waren und dadurch den Transport von mehreren Hölzern ermöglichten. Gegen diese Theorie spricht lediglich der Fund des kompletten Zugendes mit Wiede⁷⁶, bei dem die Wiede nur im Bereich des Zugkeils aufgefasert ist, und ansonsten keine Spuren einer möglichen Verbindung mit einer weiteren Wiede aufweist. Eine einfache Verbindung von zwei Wieden weist das Fundstück mit der Inventarnummer 93507 (Abb. 43) auf. Man kann sich vorstellen, dass die Stärkere der beiden im Zugloch verkeilt war und mit Hilfe der zweiten Wiede das Bloch gezogen wurde. Oder beide Wieden wurden jeweils an einem Bloch verkeilt und dann verbunden, um zwei



Abb. 42: Zwei verknottete Wieden (Inv. Nr.: 90945).



Abb. 43: Zwei Wieden einfach verbunden.

76 Siehe Taf. 65.

Hölzer gleichzeitig transportieren zu können. Verbindungen von Wieden kommen im Fundmaterial öfters vor. Auf Tafel 71 (Abb. 42) sind zwei Wieden ineinander gedreht. Sie waren vermutlich ineinander verknottet.

Die Wieden wurden des öfteren mitsamt der kleineren Äste eingedreht. Dies dürfte für die weitere Verwendung der Wieden nicht von Bedeutung gewesen sein, obwohl bei einem Fundstück⁷⁷ genau einer dieser kleineren Äste dazu benutzt wurde, die zurückgeschlagene Wiede mittels eines Knotens zu fixieren.

Wie bei den Wiedenenden erwähnt, wurden diese so gut wie immer im Bereich des Zugkeils abgetrennt. 18% der aufgenommenen Wieden sind abgehackt. Die Übrigen sind entweder abgebrochen oder abgedreht. Da so viele Wiedenfragmente, insgesamt 180 Stück, im Fundmaterial vorhanden sind, liegt es nahe, dass die Wieden nach dem Transport ins Bergwerk, und nicht bereits am Mundloch bzw. an der Holzammelstelle, abgetrennt wurden. So wurden sie noch für den Transport im Berg zum Verarbeitungsort verwendet. Da von großen Schächten im bronzezeitlichen Bergbau ausgegangen wird, kann man annehmen, dass die Hölzer mit Hilfe der Wieden diese Schächte hinuntergelassen wurden. Dies, wie auch die große Menge an Hackscharten, die im Fundmaterial zu finden sind, würde für eine direkte Verarbeitung der Hölzer vor Ort sprechen. 55 % der Wieden wurden aus Hartholz gefertigt. Dieser Prozentsatz könnte bei einer genaueren Untersuchung noch steigen, da die restlichen 45% der aufgenommenen Wieden noch unbestimmt sind (Diagramm 21). Dieser hohe Prozentanteil ist zu beachten, da im Berg mehrheitlich Weichholz verwendet wurde. Dieses Phänomen ist auch bei den Zugkeilen zu finden. Bei den Wieden allerdings kann es so erklärt werden, dass man kleine Äste von Sträuchern z. B. Hasel verwendet hat, die sicher vor Ort bzw. in der Nähe verfügbar gewesen sind.

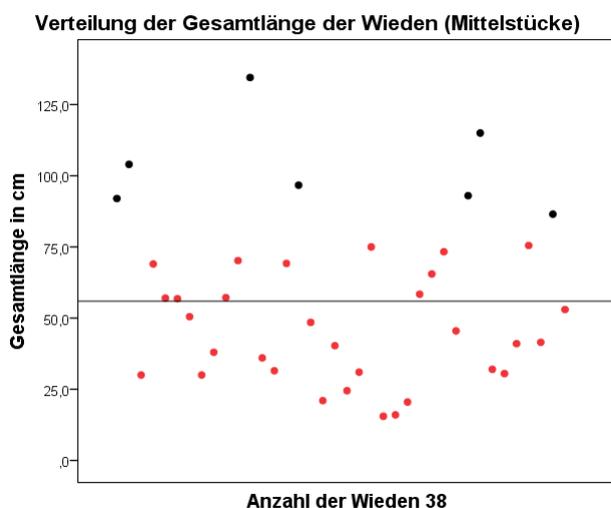


Diagramm 17

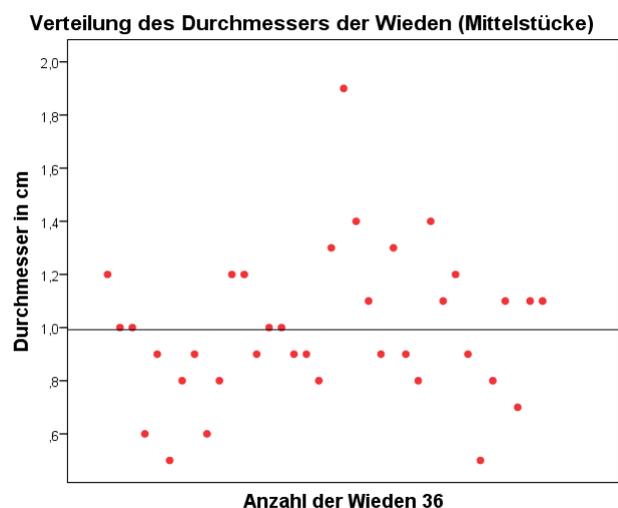


Diagramm 18

⁷⁷ Siehe Taf. 74, Inv. Nr.: 93068.

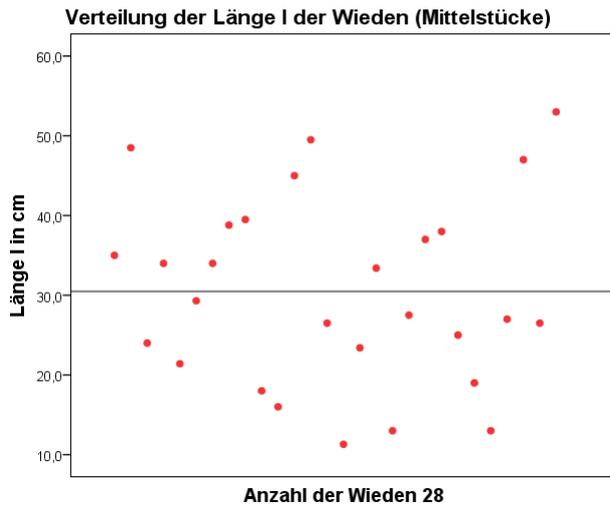


Diagramm 19

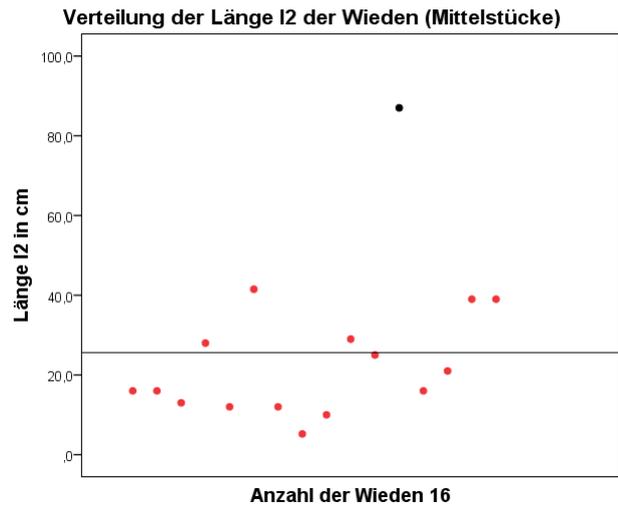


Diagramm 20

Holzartenverteilung der Wieden (Mittelstücke)

■ Hartholz ■ nicht bestimmbar

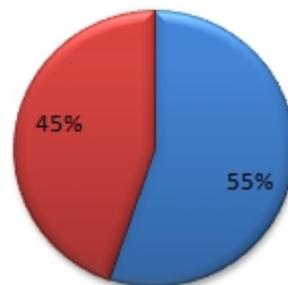


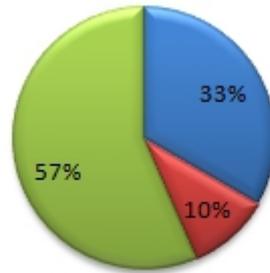
Diagramm 21

7.3. Zugenden

Definition Zugende: Als Zugende werden Rundhölzer bzw. Teile von Rundhölzern angesprochen, welche entweder noch eine komplette Zugvorrichtung oder Fragmente von dieser bzw. Reste der Kufe aufweisen. Es wurden alle Holzstücke, die mit dem Holztransport in Verbindung gebracht werden können, für diese Arbeit aufgenommen. Diese Funde wurden in drei Gruppen unterteilt: Kufen bzw. Kufenfragmente, Zugenden mit Zuglochvorrichtung und Zugenden mit Zugösen (Diagramm 22). Insgesamt konnten 69 Fundstücke dieser Objektgruppe zugeordnet werden.

Typenverteilung der Zugenden

■ Zugloch ■ Zugöse ■ Kufe

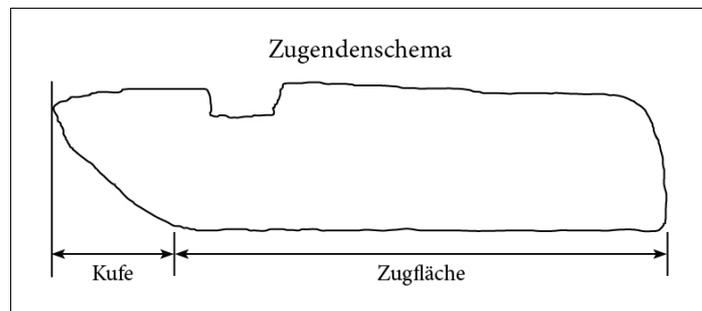


n = 69

Diagramm 22

7.3.1. Kufen bzw. Kufenfragmente

Als größte Gruppe sind die Kufen bzw. Kufenfragmente mit 39 Stück, das sind 57% der Zugenden, vertreten. Als Kufe wurden jene Stücke angesprochen, die nur noch den Bereich zwischen der Spitze des Objektes und der Zugfläche aufweisen. Sie ist so gut wie immer durch das Schleifen aufgefasert. Die Zugfläche selber befindet sich an der Unterseite des zu transportierenden Holzes und ist in den meisten Fällen ebenfalls aufgefasert. 33% der Kufen weisen zusätzlich zu den Schleifspuren noch kleine eingedrückte Steine auf, die auch vom Schleifen über den Boden stammen. Die Kufe entsteht durch Ablängen bzw. das Fällen der Bäume. Durch das gezielte Abhacken kann absichtlich eine spitz zulaufende Form, die gleichzeitig als



Kufe verwendet wurde, am Stamm angebracht werden. In manchen Fällen kann beobachtet werden, dass die Kufe zusätzlich überarbeitet bzw. gespranzt wurde, damit sie einen besseren Übergang zur Zugfläche darstellt, und damit ein besseres Gleitverhalten ermöglicht.⁷⁸ 49% der Kufenfragmente sind abgehackt. Dies ist im Bereich der Zugvorrichtung der Fall, wo bereits eine Schwächung des Materials vorliegt. Die Hölzer wurden als Grubenholz bzw. Konstruktionsholz verwendet und somit vor Ort weiterverarbeitet. Dies geschah mit Hilfe von Bronzewerkzeugen. Da der Bereich der Kufe des öfteren mit kleinen Steinen verunreinigt war, welche für eine Bronzeklinge sehr schädlich sind,

⁷⁸ Siehe Taf. 024 (Inv. Nr.: 91957), 032, 042.

wurde dieser Bereich abgetrennt. Es erscheint auch sinnvoll die Stämme im Wald bereits mit Übermaß zu fällen und dieses dann in der Grube mit dem geschwächten Bereich der Zugvorrichtung abzulängen. Dass dies nicht immer geschehen ist, zeigt das Fundstück mit der Inventarnummer 89137⁷⁹. Dieses Stück wurde mit seinem Zugende weiterverarbeiten.

Der tatsächliche Durchmesser der Hölzer wurde mit Hilfe einer Schablone gemessen. Demnach wurden Bäume mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 19 cm in der Grube weiterverarbeitet.

Es wurde des Weiteren die Länge der Objekte aufgenommen. Der Durchschnitt liegt hier bei 18 cm. Ansonsten wurden keine Größen gemessen, da sie für diese Arbeit keine Aussagekraft haben.

7.3.2. Zugenden mit Zuglochvorrichtung

Die zweitgrößte Gruppe bei den Zugenden sind die Zugenden mit Zuglochvorrichtung. Dieses Zugsystem ist eine Kombination aus einem gehackten Zugloch, einem Zugkeil und mehreren eingekeilten Wieden. Es konnten 23 Objekte, also 33% der Zugenden, diesem Transportsystem zugeordnet werden. Bis jetzt wurden sechs komplette Zugenden samt Keil und Wieden aus dem Bergwerk geborgen.⁸⁰ Bis auf das Fundstück mit der Fundnummer 07061 (Abb. 40), bei dem nur eine



Abb. 44: Zugloch mit einer unbestimmbaren Anzahl von Wiedenenden (Inv. Nr.: 89137).

Wiede vorhanden ist, sind bei den anderen Objekten mehrere Wieden eingekeilt. Die genaue Anzahl dieser Wieden konnte nicht mehr eruiert werden, da sie so verdrückt und aufgefasert sind, dass es nicht möglich war, sie zu zählen, ohne den Keil zu entfernen (Abb. 44).

Das Zugloch wurde mittels eines Beiles in das dickere Ende des zu transportierende Bloch gehackt (großörtig). Die durchschnittlichen Dimensionen dieser Zuglöcher betragen 6,5 (b) x 6,7 (q) x 7,5 (t) cm. Diese Maße variieren nur wenig in der statistischen Auswertung (Diagramme 19, 20, 21). Geht man davon aus, dass die Keile, die ihrerseits recht einheitlich sind, teilweise vorgefertigt waren, könnte man hier von genormten Zuglöchern ausgehen. Möglicherweise kamen diese ähnlichen Maße auch durch annähernd gleiche Schneidenlängen der Beile zustande. Die Zuglöcher sind in der Länge b um 2 cm größer als die Keile (b = 4,5 cm). Dieser dadurch verbleibende Platz

⁷⁹ Siehe Taf. 022.

⁸⁰ Siehe Taf. 022, 026, 038, 056, 064, 065.

im Zugloch wird von den Wiedenenden eingenommen, die eine durchschnittlichen Durchmesser von 1,8 cm aufweisen. Wie bereits bei den Wiedenenden erwähnt, beträgt die durchschnittliche Tiefe der Zuglöcher 7,5 cm. Diese wurde anscheinend immer versucht zu erreichen, auch wenn das Objekt dabei beinahe durchgehackt wurde, wie es bei dem Fundstück mit der Inventarnummer 94026⁸¹ der Fall ist. Bei diesem Objekt ist das Zugloch, bei einem Durchmesser des Holzes von circa 9 cm, 7,5 cm tief (Abb. 45).

Die Zuglöcher sind im Schnitt 12 cm von der letzten Hackspur des Ablängens bzw. des Fällens entfernt eingehackt. Diese Länge wird in der Arbeit als a1 angesprochen (Diagramm 22).

Des weiteren liegen die Zuglöcher im Schnitt 16 cm von der Spitze des Objekts entfernt. Diese Länge wird a2 genannt (Diagramm 23). Mit Hilfe dieser beiden Längenmaße wurde versucht zu eruieren, ob diese in direktem Zusammenhang mit dem Durchmesser des zu transportierenden Holzes stehen. Diese These kann nicht bestätigt werden. Was jedoch sehr wohl auffällt, ist, dass sich die meisten Werte der Länge a1 im Bereich von 8 bis 13,5 cm bewegen, die Werte der Länge a2 im Vergleich variieren stärker. Dadurch wird lediglich gezeigt, dass die Zuglöcher immer im vorderen Bereich des zu transportierenden Holzes angebracht wurden, um das Holz zu ziehen. Nur so kann man ein Bloch kontrolliert bewegen. Ein gewisser Mindestabstand zur Spitze des Objektes muss eingehalten werden, da sonst möglicherweise durch den Zug das Zugloch ausreißt.

Es wurde auch die Länge der Objekte gemessen. Diese ist allerdings sehr variabel, was unter anderem damit zu tun hat, dass teilweise die Fundstücke für die Bergung abgesägt wurden. Dadurch kann man auf Grund der Länge keine weiteren Aussagen treffen. Das Objekt auf Tafel 26 bildet hier eine Ausnahme, da es abgesägt wurde, aber der Rest des Stücks in einer späteren Grabungskampagne ebenfalls geborgen werden konnte (Abb. 35).

Wie bei den Kufenfragmenten bereits aufgefallen ist, sind diese sehr oft abgehackt. Dies kann auch bei den Zugenden mit Zuglochvorrichtung beobachtet werden. Es sind 57% der Fundstücke

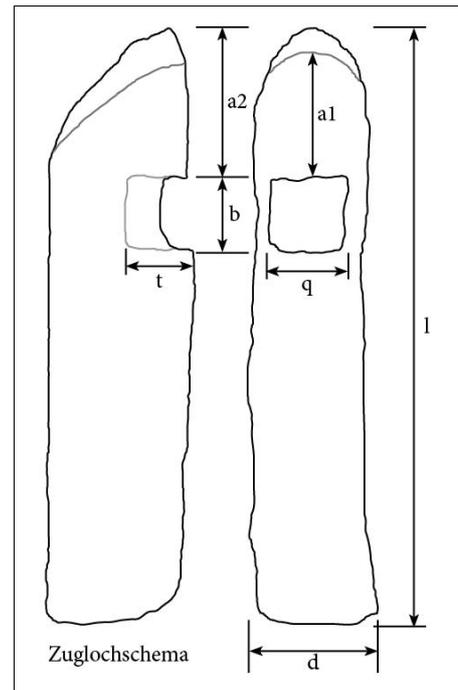


Abb. 45: Ein Zugende mit einem beinahe durchgehackten Zugloch (Inv. Nr.: 94026).

⁸¹ Siehe Taf. 035.

eindeutig im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Wie schon erwähnt, liegt in diesem Bereich eine Schwächung des Materials bereits vor, was ein Abtrennen erleichtert. Zu dem kann der Keil unbeschädigt entnommen und wiederverwendet werden, was ein Grund für die wenigen Keilfunde im Fundmaterial sein kann.

Bei den Zugenden mit Zuglochvorrichtung weisen 61% der Fundstücke eingedrückte Steine im Bereich der Kufe bzw. der Zugfläche auf. Dies erfolgte im Zuge des Transportvorgangs. Der durchschnittliche Durchmesser der in der Grube gefundene Zugenden mit Zuglochvorrichtung beträgt 19 cm.

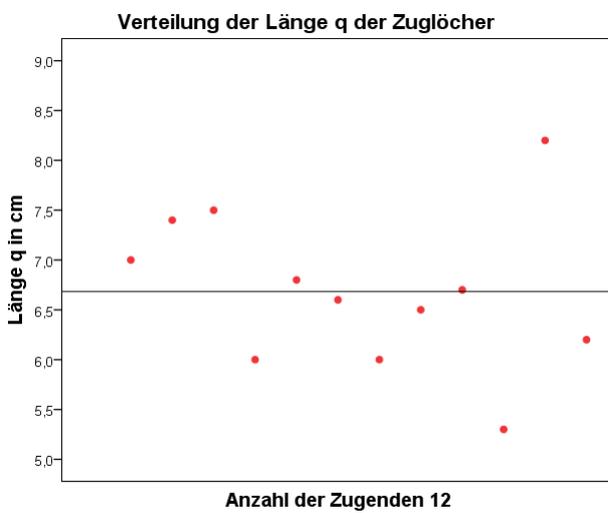


Diagramm 23

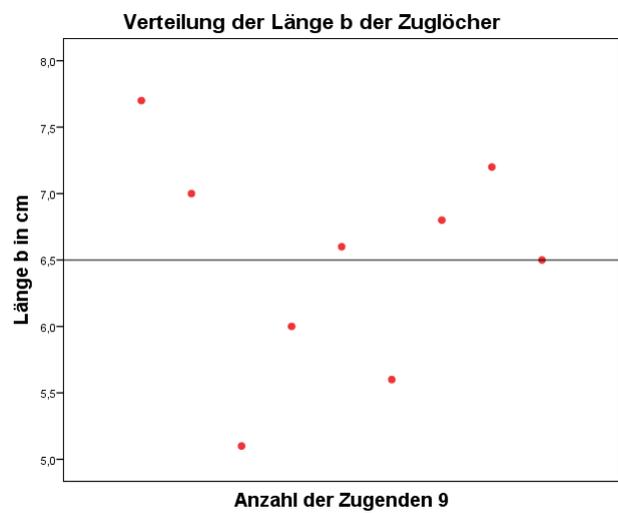


Diagramm 24

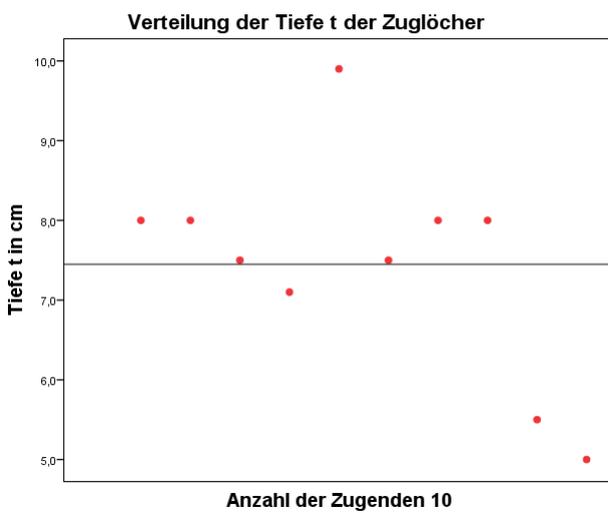


Diagramm 25

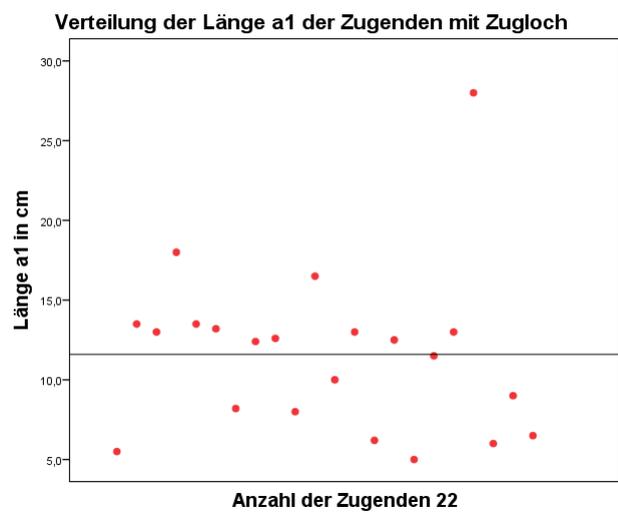


Diagramm 26

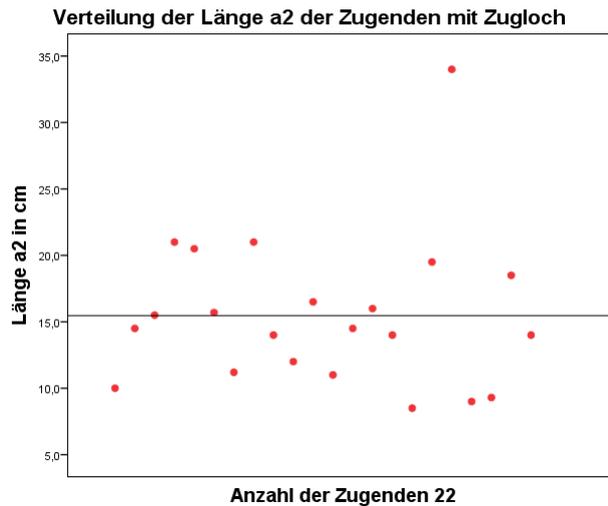
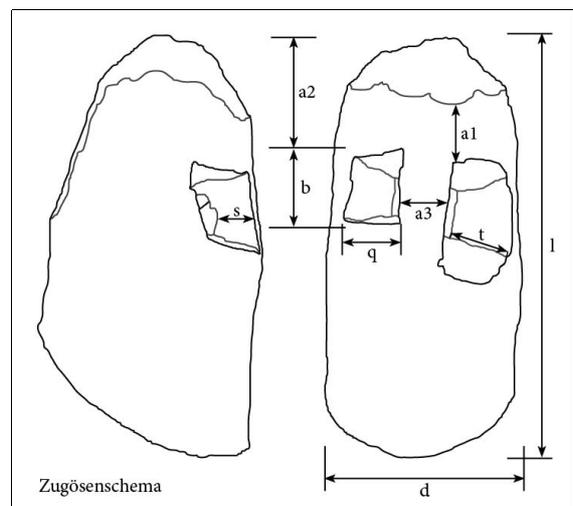


Diagramm 27

7.3.3. Zugenden mit Zugösen:

Die dritte Gruppe der Zugenden sind die Zugenden mit Öse oder Zugöse. Es konnten nur sieben Fundstücke (10% der Zugenden) aus dem Fundmaterial dieser Art von Zugvorrichtung zugeordnet werden. Es wurde bis jetzt lediglich ein komplettes Stück⁸² aus der Grube geborgen. Ob diese Art des Transportes mit einer oder mehrerer Wieden oder mit Hilfe eines Seils geschah, kann nicht gesagt werden, da bis jetzt keine Hinweise auf eine dieser Möglichkeiten im Zusammenhang mit einer Zugöse gefunden werden konnten. Dass es sich bei den Ösen um Zugvorrichtungen handelt, steht, wenn man sich das Fundstück auf der Tafel 66 ansieht, außer Zweifel. Die Zugöse wurde mittels eines Beils in das zu transportierende Holz gehackt. Im Schnitt haben die Ösenlöcher eine Dimension von 6,7 cm (q) x 7,2 cm (b) x 9 cm (t). Was bei diesen Maßen sofort auffällt, ist die Ähnlichkeit mit den Maßen eines Zuglochs. Somit kann angenommen werden, dass die bei beiden verwendete Beilform nur im geringen Maße variierte. Durch das Einhacken von zwei Seiten ist zwischen den beiden Ösenlöchern ein Steg stehen geblieben. Dieser Steg hat im Schnitt eine Stärke s von 3,9 cm. Der Abstand zwischen den beiden Ösenlöchern, a3 genannt, beträgt im Schnitt 4,1 cm. Diese Dimensionen dürften für den Steg ausgereicht



⁸² Siehe Taf. 066.

haben, obwohl die gesamte Zuglast von ihm getragen werden musste.

Die Ösenlöcher sind im Schnitt 7 cm von der nächst gelegenen Hackspur vom Ablängen entfernt. Wie schon bei der Zuglochvorrichtung wurde diese Länge a1 genannt. Die Länge a2, die den Abstand der Ösenlöcher von der Spitze des Objektes beschreibt, beträgt im Schnitt 12,6 cm. All diese Maße müssen unter dem Aspekt betrachtet werden, dass die Ausgangsmenge nur sieben Stück beträgt und dass nicht alle Maße bei jedem Stück genommen werden konnte.

Nur bei vier Fundstücken konnten eingedrückte Steine im Bereich der Kufe gefunden werden. Bei drei Stücken ist zu sehen, dass sie im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt wurden.

Im Schnitt hatten die Zugenden mit Zugöse einen Durchmesser von 19 cm. Dies ist der gleiche Durchmesser wie bei den Zugenden mit Zugloch. Das deutet darauf hin, dass es nicht mit dem Durchmesser des Holzes zusammenhängt, ob eine Zugöse oder ein Zugloch zum Transport angebracht wurde.

Nimmt man sämtliche Objekte der Fundkategorie Zugenden, so kommt man ebenfalls auf einen Schnitt von 19 cm Durchmesser.

Inv. Nr.:	q	b	t	s	a1	a2	a3	l	d
73205	-	9	9,5	5,9	-	-	-	25	19
77364	-	4,8	-	-	3,2	7,7	3,4	26	10
86577	-	6,5	-	4,2	3,9	11,4	-	33,5	15
92963	-	-	7,2	3,3	10	17	7,2	24,3	14
93439	-	-	-	3,1	9,7	15	4,5	25	28
93526	6	6	9,5	-	-	9	-	18,5	25+
Tafel 66 a	6,5	6,5	10	4	8	15,5	4,8	40,5	25
Tafel 66 b	7,5	11	8,3	-	-	-	-	-	-
Mittelwert	6,7	7,2	9	4,1	7	12,6	5	27,5	19,4

Tabelle 2: Aufnahmeergebnis der Zugösen in cm.

8. Ergebnisse

8.1. Keile

In Bezug auf die Keile hat die Auswertung gezeigt, dass diese allen Anschein nach genornt waren und möglicherweise auch mehrfach verwendet wurden. Mit Sicherheit kann man dies nicht behaupten, da eine mehrfach Verwendung der Keile nur schwer nachzuweisen ist. Da die Keile meist aus Hartholz sind, fallen Benutzungsspuren nicht so intensiv aus, wie es bei Weichholzkeilen der Fall sein müsste, was es schwer bis unmöglich macht, nachzuweisen, dass ein Keil öfters benutzt wurde.

Dass Zugkeile im Fundmaterial im Verhältnis eher selten vorkommen, würde die These der Mehrfachbenutzung unterstützen.

Im aufgenommenen Fundmaterial finden sich sechs komplette Zugenden mit Keil, davon sind bei zwei Fundstücken die Holzkeile durch Kalksteine ersetzt⁸³, bei weiteren drei ist der Keil aus einem anderen Holz als das zu transportierende Bloch gefertigt⁸⁴. Lediglich bei einem Fundstück ist der Keil aus dem selben Holz gearbeitet⁸⁵. Dies könnte für eine teilweise Vorfertigung, bzw. Wiederverwendung der Keile sprechen. 57% der Zugenden mit Keil sind im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt, welches den Keil freilegen würde (genauso wie die Wiedenenden) und man ihn wiederverwenden könnte.

Möglicherweise wurden Kalksteine den Weichholzkeilen vorgezogen, da sie durch ihre Härte die Wieden besser einkeilen bzw. ihnen einen besseren Halt gaben. Es wurden während der Ausgrabungen im Christian von Tuschwerk immer wieder circa faustgroße Kalksteine gefunden, die möglicherweise auch dem Holztransport zuzuordnen sind. Wäre dies der Fall, so würde es die Anzahl der Steinkeile gegenüber den Holzkeilen deutlich anheben.⁸⁶ Es scheint allerdings unmöglich, Spuren auf solchen Steinen zu finden, die mit dem Holztransport in Verbindung gebracht werden können.

Hackspuren auf den Hölzern im Bereich der Zugvorrichtung können, wie bereits erwähnt, vom Anpassen der Keile an das Zugloch stammen.⁸⁷ Da es meist nur wenige Hackspuren sind, kann von einer kompletten Herstellung eines Keils abgesehen werden, da dies sicherlich eine größere Anzahl

83 Siehe Taf. 051, 056.

84 Siehe Taf. 022, 026, 065.

85 Siehe Taf. 064.

86 Allerdings ist dem Autor bekannt, dass diese Kalksteine in den meisten Fällen nicht als Funde geborgen wurden.

87 Hackspuren vor dem Zugloch könnten auch vom Abhacken der Wiedenenden nach dem Transport stammen.

von Hieben gebraucht hätte, die man ebenfalls am Stamm sehen müsste.

8.2. Wieden

Bei der Fundgruppe der Wieden können nur die Wiedenenden eindeutig dem Transport zugeordnet werden. Die Wiedenenden dürften in den meisten Fällen, wie auch die Keile, nicht aus dem selben Holz wie die Stämme gefertigt worden sein. Die Wieden (Mittel- bzw. Endstücke) können nicht eindeutig mit diesem in Verbindung gebracht werden, da sie auch als Bindematerial benutzt wurden. Reste von beiden sind schwer zu unterscheiden. Das Binden setzt voraus, dass die Wiede komplett eingedreht wird. Dies ist bei 20 der 32 Stück der Fall. Das Fundstück mit der Fundnummer 07061 zeigt ein komplettes Zugende mit Keil und Wiede. Diese Wiede ist nur im Bereich des Zuglochs aufgefaserter. Die Frage hier ist nun, haben alle Wieden, die zum Holztransport benutzt wurden, so ausgesehen oder nicht?

Um diese Frage zu beantworten wären experimentalarchäologische Versuche notwendig. Somit könnte klar gestellt werden, wie die Wiede beim Transport genau eingesetzt wurde. Zusätzlich wäre der Fund eines weiteren kompletten Zugendes natürlich hilfreich.

Des Weiteren muss offen bleiben, wie viele Wieden zum Transport notwendig waren. Es sind, bis auf eine Ausnahme⁸⁸, immer mehrere Wieden eingekeilt. Möglicherweise brauchte man mindestens zwei Wieden um rechts und links des Blochs gehen, um dieses während des Transportes kontrollieren zu können. Auch die Größe des Stammes kann Einfluss auf die Menge der eingekeilten Wieden gehabt haben. Auch dies könnte mit Hilfe von Versuchen beantwortet werden. Warum die Wiedenenden in so großer Zahl abgehackt (34%) bzw. abgedreht sind, kann nicht beantwortet werden. Möglicherweise waren sie bei der Weiterverarbeitung oder bei der Lagerung im Berg im Weg.

Zusammen ergeben Wiede und Keil ein Transportsystem, welches 23 mal im bronzezeitlichen Fundmaterial der Zugenden nachgewiesen werden konnte.

8.3. Zugenden

Im aufgenommenen Fundmaterial ist die Zugvorrichtung mit Zugloch, Keil und Wiede eindeutig öfters nachweisbar, als die Zugvorrichtung mit Öse. Des Weiteren ist die gesamte Zugvorrichtung,

⁸⁸ Siehe Fundstück mit der Fnr. 07061, Taf. 065.

eben mit Keil und Wiede, bekannt. Im Fall der Zugöse ist es nicht bekannt, wie diese benutzt wurde. Möglicherweise wurden Hölzer mit Zugöse mittels eines Seils transportiert.

Zusätzlich zu den sieben aufgenommenen Zugenden mit Öse, konnten im Fundmaterial der jüngeren Ostgruppe zwei weitere Fundstücke mit Öse gefunden werden⁸⁹. Bei diesen Stücken kann beobachtet werden, dass sie beide im Bereich der Öse abgehackt wurden, möglicherweise um ein Seil zu befreien.

Auffallend ist bei den drei kompletten Zugenden mit Öse⁹⁰, dass sie alle keine Borke mehr aufweisen und daher auch keine eindeutige Zugfläche beobachtet werden kann. Möglicherweise rollt ein Stamm um die eigene Achse, wenn er mittels eines Seils befördert wird oder es handelt sich hierbei um Hölzer die in der aktiven Vegetationsperiode gefällt wurden (Sommerfällung).⁹¹

Die Untersuchung an den Hölzern hat ergeben, dass die Bäume zu 88% im Winter gefällt wurden. Man kann daher von einem Transport über eine Schneedecke ausgehen. Kleine eingedrückte Steine⁹², die vor allem im Bereich der Kufe zu finden sind, deuten darauf hin, dass die Stämme zumindest hin und wieder auch direkt über den Boden gelaufen sind.

Die Zugfläche, die vor allem bei den kompletten Fundstücken mit Keil und Wiede, sehr schön zu sehen ist, zeigt auf jeden Fall, dass sich die Stämme bei dieser Transportart nicht um die eigene Achse gedreht haben, sie wurden kontrolliert gerückt. Auch die gespranzten Stockenden⁹³ sprechen für einen kontrollierten Transport der Hölzer, da man dies nur dann macht, wenn man erstens verhindern will, dass der Stamm sich eingräbt, und zweitens den Stamm zwingen möchte, auf gerade dieser Fläche zu laufen.

Die Zugfläche befindet sich immer gegenüber des Zuglochs. Wären mehrere Stämme zusammengehängt worden, so würden diese sich aneinander „lehnen“, was dazu führen würde, dass die Zugfläche sich nicht mehr direkt unter dem Zugloch befinden würde. Dies spricht für eine Einzelstammförderung.

9. Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde das gesamte Fundmaterial der Grabungen im Bergwerk von Hallstatt, welches im NHM Wien aufliegt, gesichtet und die für diese Arbeit relevanten Fundstücke

89 Siehe Kataloganhang, Taf 106, 107.

90 Inkludiert die jüngeren Ostgruppen Funde.

91 Siehe Kapitel 5.2.3.

92 Dies kann bei 45% der Zugenden beobachtet werden.

93 Siehe Taf. 024, 036, 046.

aussortiert. Diese wurden in einen Katalog aufgenommen, beschrieben und photographisch dokumentiert. Es konnten drei Hauptgruppen, Keile, Wieden und Zugenden, unterschieden werden, die dem Holztransport zuzuordnen sind. So konnten zwei unterschiedliche Transporttechniken für die Bronzezeit in Hallstatt nachgewiesen werden. Erstens das Transportsystem mit Zugloch, Keil und Wieden, und zweitens das System mit Öse.

Auf Grund der Transportsysteme kann auf die Transportart (Schleifen, Seilen, ect.) geschlossen werden.

Die Spuren auf den Funden aus dem Bergwerk können mit ziemlicher Sicherheit dem Schleifen zugeordnet werden. Schleifspuren sind beinahe ausschließlich auf der Unterseite der Stämme zu erkennen, sowie im Bereich der Kufe bzw. dem Stockende. Bei drei Zugenden⁹⁴ aus dem Fundmaterial ist sehr gut zu sehen, dass das Zugende gespranzt war, etwas was heute noch beim Holztransport getan werden muss, um den Boden bzw. die Wege zu schonen, sowie das Schliefen zu erleichtern. In jenen Fällen, bei denen sich komplette Zugenden erhalten haben, kann man davon ausgehen, dass sie großörtig, mit dem dicken Stammende voraus befördert wurden was auf eine Förderung von oben nach unten spricht.⁹⁵ Dies ist nicht weiter verwunderlich, da es prinzipiell einfacher ist, Holz mit Hilfe der Schwerkraft zu transportieren. Des Weiteren liegt das Einzugsgebiet der Hölzer in Hallstatt zu großen Teilen höher, als die Mundlöcher der prähistorischen Schachtanlagen⁹⁶.

Wie im Kapitel 6 (Historischer Holztransport) beschrieben, gibt es mehrere Möglichkeiten, Holz zu rücken. Dabei können Hilfsmittel wie Schlitten oder Tiere hier nicht nachgewiesen werden.⁹⁷ Es kann ein Transportsystem komplett rekonstruiert werden, nämlich das Transportsystem mit Zugloch, Keil und Wiede bzw. Wieden. Das zweite Zugsystem mit Öse kann nur angedacht werden. Es ist zwar die Zugöse am Stamm bekannt, allerdings mittels was die Stämme gerückt wurden, kann nicht mehr gesagt werden. Möglicherweise mit Hilfe eines Seils. Zwei Funde aus dem Fundmaterial der Ostgruppe (Ältere Eisenzeit) zeigen, dass zumindest das Transportsystem mit Öse auch während dieser Zeit Verwendung fand.

Die beschriebenen, unpfleglichen Rückverfahren können für die Bronzezeit außer Acht gelassen werden, da der Wald als Rohstoffquelle genutzt wurde und daher auf den Bestand geachtet werden musste. Die unpfleglichen Rückverfahren würden diesen teilweise zerstören bzw. beschädigen. Des Weiteren sind keine Hölzer bekannt, die Spuren von unpfleglichen Rückverfahren aufweisen.

94 Siehe Taf. 024 (Inv. Nr.: 91957), 032, 042.

95 Siehe Kapitel 6.1.1.1.3.

96 Siehe Beilage

97 Siehe Kapitel 6.2.

Die Keile deuten darauf hin, dass das Transportsystem genormt war. Die Keile und die dazugehörigen Zuglöcher sind in ihren Größen alle sehr ähnlich. Auch von einer Wiederverwendung der Keile kann auf Grund ihrer Fundmenge und Beschaffenheit in manchen Fällen ausgegangen werden.

Um genau nachvollziehen zu können wie diese Zugsysteme funktioniert haben, müsste man auf die Experimentalarchäologie zurückgreifen und beide Systeme nachbauen und ausprobieren. Nur dann können noch offene Fragen beantwortet werden.

10. English summary

The topic of this thesis is Bronze Age wood transportation to the Bronze Age salt mine of Hallstatt, Upper Austria. Because of the superb preservation of organic materials due to the salt, the finds from the salt mine give a unique insight into Bronze Age woodworking methods. These methods and the tools used, are very well known and documented. Wood was used for building houses, for tool handles, etc. How this raw material was used and worked with is documented, but how it came to where it was processed is not known. For this thesis all wooden finds from the archaeological excavation in the salt mine of Hallstatt that are stored in the National History Museum in Vienna, were viewed. All finds which could be related to wood transportation were sorted, photographed, measured and recorded.

Two different transportation methods could be documented. One method (Zuglochsystem) required a hole being hacked into the log at about 15 cm from the top, and the use of a wedge and withes where the withes were wedged into the hole. All wedges recorded have more or less the same dimensions and in some finds of complete transportation systems, they are made from another wood than the log they are wedged into. This could be seen as evidence that the wedges were made prior to their usage in the forest and would lead to the assumption, that the system was standardised. With the help of the wedged withes, the log could be pulled or lowered down in a controlled manner. Because the forest around Hallstatt was the supplier for this very important raw material, controlling the log while transporting it was very important. Letting a log roll through the wood uncontrolled damages and destroys the undergrowth and the forest floor. This has to be prevented in a sustainable forest.

The second method of transportation (Zugösensystem) required two holes to be hacked into the top of the log to form an eyelet and either a withe or a rope was fed through the eyelet. Until now no complete log end with eyelet and withe or rope has been found so it is not known which would have

been used.

In the recorded material, the first transportation method is by far more common than the method requiring an eyelet. On the other hand, the second method can also be found in the recovered finds of the early Iron Age.

Especially on the finds using the transportation method with wedge and withe, marks show that they were hauled without rolling around on their axis. The drag marks can only be seen on the under side of the log, which is evidence for a controlled transportation of the logs.

Analysis of the Bronze Age wood found in the Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, carried out by the BOKU Vienna, showed that 88% of the wood found in the Bronze Age mine was cut down during wintertime. It is therefore likely that most of the timber was transported over snow, making it easier and also protecting the forest floor from damage. Even today wood in Alpine regions is felled during wintertime.

The results show standardised wood transportation methods which mainly happened during wintertime. Two different transportation methods can be distinguished and the system with wedge and withe was more common than the system using an eyelet.

With the help of experimental archaeology it would be possible to get a better insight into how these two transportation methods were used and how they differ.

11. Literaturverzeichnis

- Barth – Lobisser 2002:** F. E. Barth – W. Lobisser, Das EU – Projekt Archaeolive und das archäologische Erbe von Hallstatt, Wien 2002.
- Barth – Neubauer 1993:** F. E. Barth – W. Neubauer, Salzbergwerk Hallstatt Appoldwerk grabung 1879/80, 2. Auflage, Hallsatt 1993.
- Ehret 2008 a:** D. Ehret, Das Ende des bronzezeitlichen Bergbaus, in: A. Kern – K. Kowarik – A. W. Rausch – H. Reschreiter (Hrsg.), Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt (Wien 2008), 66-69.
- Ehret 2008 b:** D. Ehret, Das Ende des hallstattzeitlichen Bergbaus, in: A. Kern – K. Kowarik – A. W. Rausch – H. Reschreiter (Hrsg.), Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt (Wien 2008), 158-159.
- Gayer-Fabircius 1949:** K. Gayer – L. Fabricius, Die Forstbenutzung, 14. Auflage, Berlin 1949.
- Gindl 2000:** W. Gindl, Holz- Jahrringbildung und Lignifizierung, in: J. Fellner – A. Teischinger, Alte Holzregeln, von Mythen und brauchbaren über Fehlinterpretationen zu neuen Erkenntnissen, Wien 2000.
- Grabner 2008:** M. Grabner, Das Wissen vom Holz, in: A. Kern – K. Kowarik – A. W. Rausch – H. Reschreiter (Hrsg.), Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt (Wien 2008), 220-225.
- Igl 2008:** R. Igl, Römische Spuren in Hallstatt, in: A. Kern – K. Kowarik – A. W. Rausch – H. Reschreiter (Hrsg.), Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt (Wien 2008), 176-179.
- Kowarik – Reschreiter 2008:** K. Kowarik – H. Reschreiter, „Tradition verpflichtet, dem Fortschritt zugetan“, in: A. Kern – K. Kowarik – A. W. Rausch – H. Reschreiter (Hrsg.), Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt (Wien 2008), 26-29.
- Kral 1994:** F. Kral, Der Wald im Spiegel der Waldgeschichte, in: Österreichischer Forstverein (Hrsg.), Österreichs Wald, Vom Urwald zur Waldwirtschaft, Wien 1994, 9-48.

- Lobitzer – Mayr 2008:** H. Lobitzer – M. Mayr, Wie kommt das Salz in den Berg, in: A. Kern – K. Kowarik – A. W. Rausch – H. Reschreiter (Hrsg.), Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt (Wien 2008), 20-23.
- Pfeifer 1997:** W. Pfeifer, Etymologisches Wörterbuch des Deutschen, 3. Auflage, München 1997.
- Radlberger 2010:** W. Radlberger, Prähistorische Waldnutzung in Hallstatt. Bakkalaureatsarbeit am Institut für Holzforschung, Department für Materialwissenschaft und Prozesstechnik, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, BOKU Wien, Wien 2010.
- Reschreiter – Kowarik 2008 a:** H. Reschreiter – K. Kowarik, Der Salzbergbau beginnt, in: A. Kern – K. Kowarik – A. W. Rausch – H. Reschreiter (Hrsg.), Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt (Wien 2008), 50-51.
- Reschreiter – Kowarik 2008 b:** H. Reschreiter – K. Kowarik, Die Dammwiese, in: A. Kern – K. Kowarik – A. W. Rausch – H. Reschreiter (Hrsg.), Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt (Wien 2008), 162-165.
- Reschreiter – Totschnig – Grabner 2010:** H. Reschreiter – R. Totschnig – M. Grabner, Timber! Bäume fällen in der Bronzezeit, in: AÖ 21/1 2010 (Wien 2010), 32-34.
- Schauberger 1960:** O. Schauburger, Ein Rekonstruktionsversuch der prähistorischen Grubenbaue in Hallstätter Salzberg, Prähist. Forschungen 5, 1960.
- Schweingruber 1978:** F. H. Schweingruber, Mikroskopische Holzanatomie, Formspektren mitteleuropäischer Stamm- und Zweighölzer zur Bestimmung von rezentem und subfossilem Material, Zug 1978.
- Tabor 1994:** R. Tabor, Traditional Woodland Crafts, London 1994.
- Urstöger 2008:** H. J. Urstöger, Von 1311 bis heute, in: A. Kern – K. Kowarik – A. W. Rausch – H. Reschreiter (Hrsg.), Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt (Wien 2008), 162-165.

Wagenführer 1989: R. Wagenführ, Anatomie des Holzes: unter besondere Berücksichtigung der Holztechnik, 4. Auflage, Leipzig 1989.

12. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Klaus Löcker.....	5
Abb. 2: Klaus Löcker nach Kollman /NHM Wien.....	6
Abb. 3: Dominic Groebner und Hans Reschreiter/NHM Wien.....	7
Abb. 4: Foto: Luftbildarchiv/Institut für Ur- und Frühgeschichte Wiem, Grafik: Klaus Löcker.....	8
Abb. 5: Klaus Löcker.....	8
Abb. 6: Repro Museum Hallstatt.....	10
Abb. 7: Klaus Löcker.....	11
Abb. 8: Kral 1994, 16, Abb.2.....	12
Abb. 9: Kral 1994, 21, Abb.3.....	14
Abb. 10: Kral 1994, 25.....	14
Abb. 11: Andrea Klein und Michael Grabner/Universität für Bodenkultur Wien.....	15
Abb. 12: Grabner 2008, 225.....	16
Abb. 13: Schweingruber 1978.....	17
Abb. 14: Michael Grabner/Universität für Bodenkultur Wien.....	18
Abb. 15: Gayer-Fabrizius 1949, 215.....	22
Abb. 16: Gayer-Fabrizius 1949, 216.....	22
Abb. 17: Gayer-Fabrizius 1949, 216.....	23
Abb. 18: Gayer-Fabrizius 1949, 216.....	23
Abb. 19: Gayer-Fabrizius 1949, 216.....	23
Abb. 20: Gayer-Fabrizius 1949, 217.....	23
Abb. 21: Gayer-Fabrizius 1949, 218.....	24
Abb. 22: Gayer-Fabrizius 1949, 219.....	24
Abb. 23: Gayer-Fabrizius 1949, 219.....	25
Abb. 24: Gayer-Fabrizius 1949, 219.....	25
Abb. 25: Gayer-Fabrizius 1949, 220.....	25
Abb. 26: Gayer-Fabrizius 1949, 228.....	26
Abb. 27: Gayer-Fabrizius 1949, 228.....	26
Abb. 28: Gayer-Fabrizius 1949, 233.....	28
Abb. 29: Gayer-Fabrizius 1949, 232.....	28
Abb. 30: Gayer-Fabrizius 1949, 234.....	29
Abb. 31: Gayer-Fabrizius 1949, 248.....	31
Abb. 32: Gayer-Fabrizius 1949, 251.....	32
Abb. 33: Gayer-Fabrizius 1949, 249.....	32
Abb. 34: Gayer-Fabrizius 1949, 266.....	33
Abb. 35: A. W. Rausch, NHM Wien.....	34
Abb. 36: A. W. Rausch, NHM Wien.....	35
Abb. 37: A. W. Rausch, NHM Wien.....	36
Abb. 38: A. W. Rausch, NHM Wien.....	36
Abb. 39: A. W. Rausch, NHM Wien.....	39
Abb. 40: Reschreiter – Kowarik 2008 a, 65.....	41
Abb. 41: A. W. Rausch, NHM Wien.....	41
Abb. 42: A. W. Rausch, NHM Wien.....	42

Abb. 43: A. W. Rausch, NHM Wien.....	42
Abb. 44: A. W. Rausch, NHM Wien.....	46
Abb. 45: A. W. Rausch, NHM Wien.....	47

13. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kral 1994, 27.....	14
Tabelle 2: Verfasser.....	50

14. Diagrammverzeichnis

Diagramm 1: Radelberger 2010, 19 ff.....	11
Diagramm 2: Radelberger 2010, 15.....	19
Diagramm 3: Radelberger 2010, 14.....	19
Diagramm 4: Radelberger 2010, 17.....	20
Diagramm 5: Verfasser.....	37
Diagramm 6: Verfasser.....	37
Diagramm 7: Verfasser.....	37
Diagramm 8: Verfasser.....	37
Diagramm 9: Verfasser.....	38
Diagramm 10: Verfasser.....	38
Diagramm 11: Verfasser.....	40
Diagramm 12: Verfasser.....	40
Diagramm 13: Verfasser.....	40
Diagramm 14: Verfasser.....	40
Diagramm 15: Verfasser.....	40
Diagramm 16: Verfasser.....	40
Diagramm 17: Verfasser.....	43
Diagramm 18: Verfasser.....	43
Diagramm 19: Verfasser.....	44
Diagramm 20: Verfasser.....	44
Diagramm 21: Verfasser.....	44
Diagramm 22: Verfasser.....	45
Diagramm 23: Verfasser.....	48
Diagramm 24: Verfasser.....	48
Diagramm 25: Verfasser.....	48
Diagramm 26: Verfasser.....	48
Diagramm 27: Verfasser.....	49

Beilage: Herzlichen Dank an die Wildbachverbauung Oberösterreich für die Zurverfügungstellung der Daten.

Katalog

Der Katalog wurde in drei Hauptgruppen unterteilt: Zugkeile, Zugenden und Wieden. Es wurde, zum besseren Verständnis, der Objekte die Beschreibung zum Fundstück dazu gestellt, sowie schematische Abbildungen um besser darstellen zu können welche Maße wo genommen wurden. Soweit es möglich war wurden die Fundstücke in einem Maßstab von 1:2 dargestellt. Die Abbildungen in diesem Katalog zeigen die für diese Arbeit wichtigen Ansichten. Detailabbildungen sind durch ein Rechteck in der eigentlichen Abbildung zu erkennen, diese haben keinen Maßstab. Die Objekte sind in den drei Gruppen nach ihren Inventarnummern geordnet dargestellt. Zusätzlich wurden zwei Fundstücke aus dem Fundmaterial der Ostgruppe (Ältere Eisenzeit) ebenfalls in diesen Katalog aufgenommen und beschreiben, da es sich bei ihnen um zwei komplette Zugenden mit Öse handelt. Diese sind im Anhang zu finden (Tafel 106 und 107).

Keile

Tafel 001

Auf Tafel 001 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 89916 a (links) und b (rechts) im Maßstab 1:2 dargestellt.

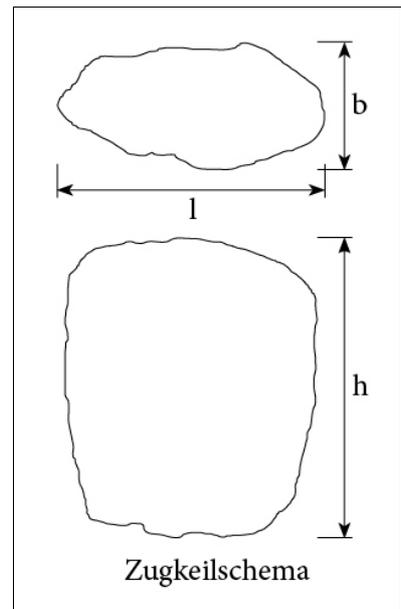
Inv. Nr.: 89916 a

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Die Schlagfläche ist annähernd rechteckig, mit den Maßen Breite b 3,4 cm und Länge l 7cm. Sie ist leicht aufgefaserter. Die breiten Seitenflächen sind trapezförmig, mit einer Höhe h von 8,4 cm. Die Schmalseiten laufen

spitz zusammen. Der Keil ist aus Hartholz hergestellt. In Abbildung Nr. 3 sind auf einer der Seitenflächen dunkle Bereiche zu erkennen, bei denen es sich um Druckspuren von Wiedenenden handelt.



Inv. Nr.: 89916 b

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Die Schlagfläche ist oval, mit einer Breite b von 5 cm und einer Länge l von 8,5cm. Sie ist leicht aufgefaserter. Die Höhe h beträgt 10,1 cm. Die breiten Seitenflächen sind beinahe rechteckig, die schmalen Seitenflächen laufen spitz zusammen. Der Keil ist aus Hartholz gefertigt.



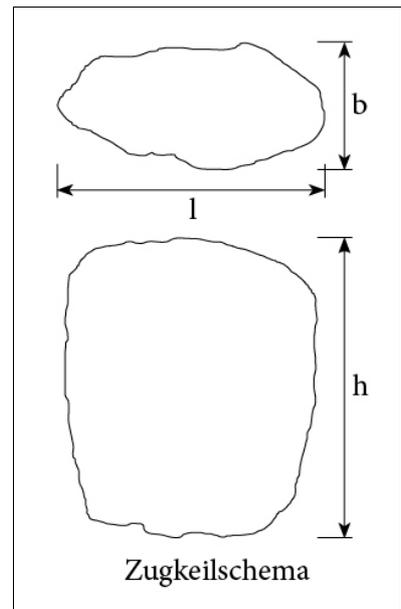
Tafel 002

Inv. Nr.: 90941

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Die Schlagfläche ist beinahe quadratisch mit den Maßen b : 5,3 cm und l : 6,3 cm. Die breiteren Seitenflächen sind leicht trapezförmig, mit einer Höhe h von 9 cm. Die schmalen Seitenflächen sind annähernd rechteckig. Der Keil ist aus Hartholz, möglicherweise Buche, hergestellt.





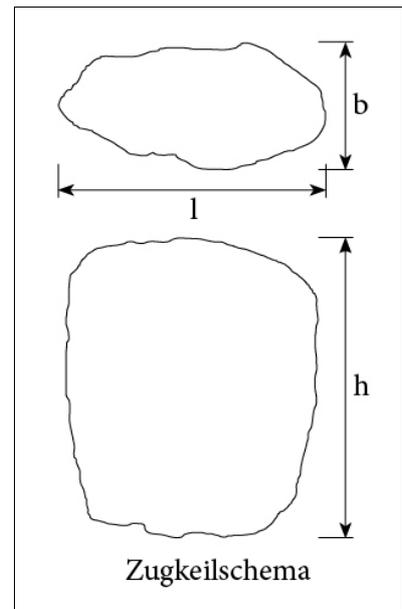
Tafel 003

Inv. Nr.: 92017

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Die Schlagfläche ist beinahe Kreisrund mit einer Breite b von 5,9 cm und einer Länge l von 6,6 cm. Der Keil hat eine Höhe h von 10,6 cm. Die breiten Seitenflächen sind annähernd rechteckig, wobei die schmalen Seitenflächen trapezförmig sind. Der Keil ist aus Hartholz, möglicherweise Buche, hergestellt. Er ist aus einem dickeren Ast grob herausgearbeitet.





Tafel 004

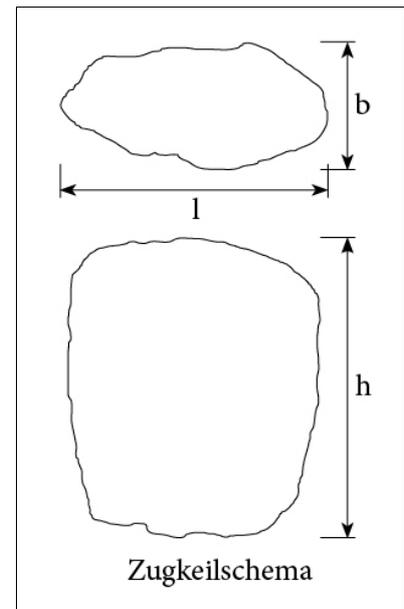
Auf Tafel 004 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 92992 (oben) und 93541 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 92992

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Unter dieser Inventarnummer läuft ein Keil mit einer annähernd quadratischen Schlagfläche, mit den Maßen b 5,5 cm und l 6,7 cm, die Höhe h beträgt 8 cm. Die breiten Seitenflächen sind rechteckig. Die im Abbildung 4 dargestellte Seitenfläche ist stark überarbeitet um eine Keilform (Abbildung 3) zu bekommen. Der Keil ist aus Hartholz (Esche) hergestellt und weist an beiden Enden Hackspuren auf.



Inv. Nr.: 93541

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Hierbei handelt es sich um einen Keil mit einer annähernd kreisrunden Schlagfläche, mit den Maßen b 5,5 cm und l 6,8 cm, und einer Höhe h von 11,5 cm. Die Schlagfläche ist leicht aufgefaserter. Die beiden Breitseiten sind flächig überarbeitet um eine Keilform zu bekommen. Auf Abbildung 4 ist im rechten unteren Bereich der Seitenfläche eine starke Druckspur zu erkennen, diese stammt wohl von einem Wiedenende, oder sie ist durch die Lagerung im Berg entstanden. Der Keil ist aus einem Weichholzast hergestellt.



Inv. Nr.: 92992, M 1:2
Inv. Nr.: 93541, M1:2

Tafel 005

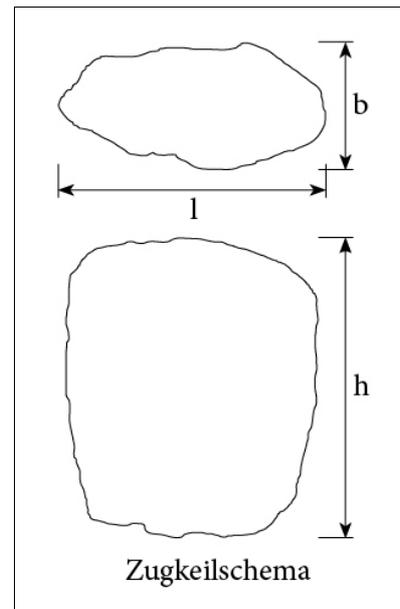
Auf Tafel 005 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 93818 (oben) und 112938 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 93818

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Hierbei handelt es sich um einen Keil mit einer annähernd rechteckigen Schlagfläche, mit den Maßen b 4,3 cm und l 7,8 cm sowie einer Höhe h von 8,2 cm. Die Schlagfläche ist leicht aufgefaset. Eine breite Seitenfläche (Abbildung 4) sowie eine schmale Seitenfläche (Abbildung 3) sind überarbeitet um eine Keilform zu bekommen. Mit einer Breite b von nur 4,3 cm ist dieser Keil relativ schmal. Der Keil ist aus Weichholz (Tanne) hergestellt und weist an den beiden Enden, sowie einer der breiten Seitenflächen (Abbildung 4) Druckspuren auf.



Inv. Nr.: 112936

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Unter dieser Inventarnummer läuft ein Keil mit einer kreisrunden Schlagfläche, der einen Durchmesser von 3,6 cm und eine Höhe h von 11,6 cm aufweist. Dieser Keil scheint zu dünn zu sein um als Zugkeil gedient zu haben. Der Keil ist aus einem Buchenast hergestellt und weist auf einer Seite eine Spaltrinne auf (Abbildung 3).



Inv. Nr.: 93818, M 1:2
Inv. Nr.: 112936, M 1:2

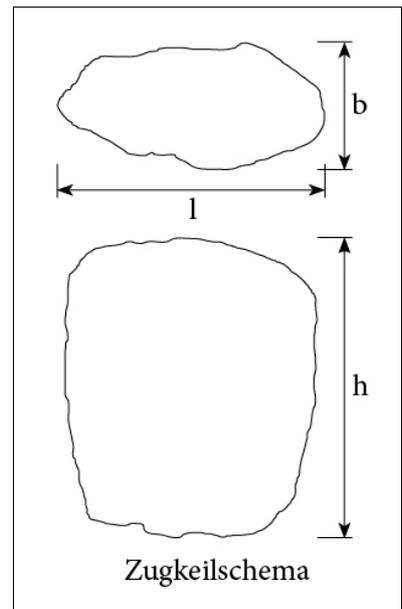
Tafel 006

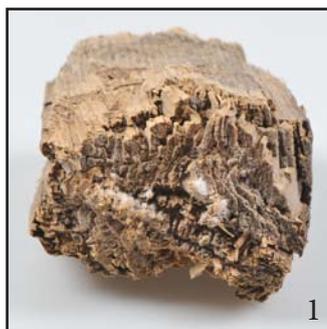
Inv. Nr.: 112989

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Die Schlagfläche ist rechteckig mit einer Breite b von 5,9 cm und einer Länge l von 7,6 cm. Sie ist stark aufgefasert. Der Keil hat eine Höhe h von 13,1 cm. Die breiten Seitenflächen sowie die schmalen Seitenflächen sind annähernd rechteckig. Eine breite Seitenfläche ist flächig überarbeitet. Der Keil ist aus Weichholz hergestellt.





Tafel 007

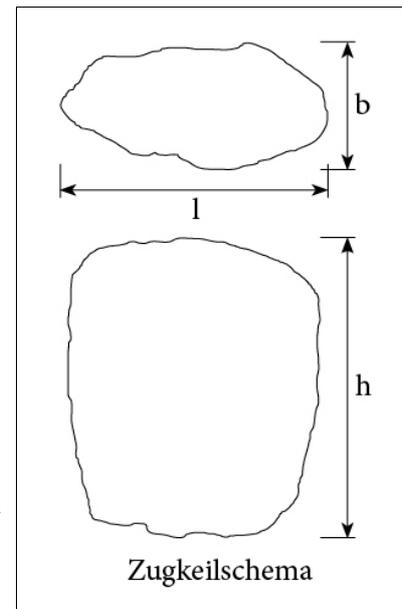
Auf Tafel 007 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 113028 (oben) und 113234 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113028

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Unter dieser Inventarnummer wird ein Keil mit einer kreisrunden Schlagfläche geführt, der einen Durchmesser von 4,2 cm und eine Höhe h von 9,7 cm aufweist. Dieser Keil scheint zu dünn zu sein um als Zugkeil gedient zu haben. Im oberen Drittel des Keils ist auf Grund der unterschiedlichen Verfärbung eine Grenze zu beobachten (Abbildung 2), die um den Keil herumläuft. Der Keil ist aus einem Hartholzast gefertigt.



Inv. Nr.: 113234

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Hierbei handelt es sich um einen Keil mit einer annähernd rechteckigen Schlagfläche, sie hat die Maße b 3,6 cm und l 7,6 cm. Der Keil hat eine Höhe h von 9,2 cm. Die Schlagfläche ist leicht aufgefaset. Die breiten Seitenflächen sind trapezoid, wobei nur eine (Abbildung 2) flächig überarbeitet ist, um eine Keilform zu bekommen. Auf der gegenüberliegenden breiten Seitenfläche sind zwei Abdrücke von Wiedenenden zu sehen (Abbildung 4). Der Keil ist aus Hartholz gefertigt.



Inv. Nr.: 113028, M 1:2
Inv. Nr.: 113234, M 1:2

Tafel 008

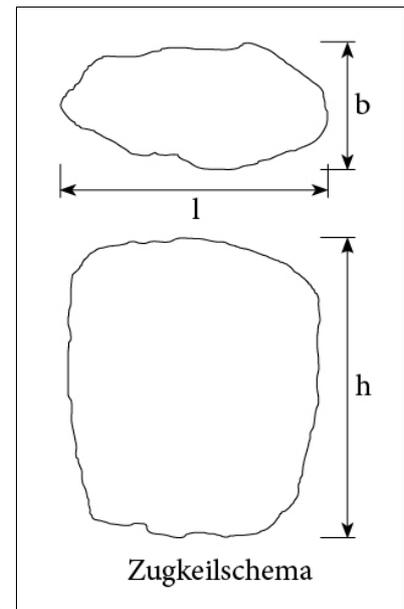
Auf Tafel 008 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 113416 (oben) und 113703 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113416

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Unter dieser Inventarnummer läuft ein Keil mit einer rautenförmigen Schlagfläche, die die Maße b 3,5 cm und l 5,6 cm aufweist. Er hat eine Höhe h von 7,9 cm. Die Schlagfläche ist leicht aufgefaset. Auch dieser Keil ist nur auf einer breiten Seitenfläche (Abbildung 2) überarbeitet um eine Keilform zu bekommen. Das Stück ist aus Hartholz gefertigt.



Inv. Nr.: 113703

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Hier ist ein Keil zu sehen, mit einer rechteckigen Schlagfläche, die die Maße b 4,5 cm und l 7 cm aufweist. Der Keil hat eine Höhe h von 12,9 cm. Am unteren Ende des Keils sind die Ecken abgehackt, um eine Keilform zu bekommen. Die grobe, sehr einfache Überarbeitung des Keils könnte auf eine ad hoc - Herstellung hindeuten. Der Keil ist aus Weichholz gefertigt.



Inv. Nr.: 113416, M 1:2

Inv. Nr.: 113703, M 1:2

Tafel 009

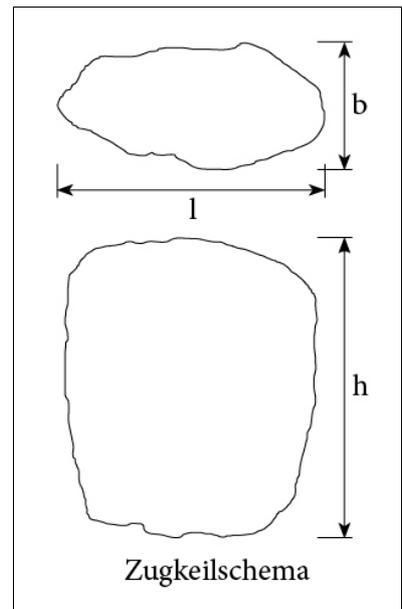
Auf Tafel 008 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 113735 (oben) und 113741 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113735

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Hierbei handelt es sich um einen Keil mit einer vieleckigen Schlagfläche, welche die Maße b 5,7 und l 7,3 aufweist. Die Höhe h des Keils beträgt 8,6 cm. Der Keil ist relativ unförmig, ist aber trotzdem flächig einigermaßen schön überarbeitet. Er ist aus Hartholz, möglicherweise Buche, hergestellt.



Inv. Nr.: 113741

Ansprache: Zugkeil.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Unter dieser Inventarnummer läuft ein Keil mit einer beinahe kreisrunden Schlagfläche, welche die Maße b 3 cm und l 4,2 cm aufweist. Die Höhe h beträgt 8,1 cm. Dieser Keil scheint zu dünn und klein gewesen zu sein um als Zugkeil gedient zu haben. Er ist aus einem Hartholzast, möglicherweise Buche, gefertigt.



Inv. Nr.: 113735, M 1:2

Inv. Nr.: 113741, M 1:2

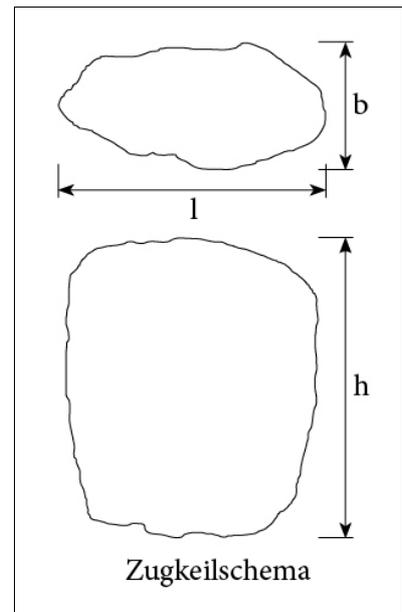
Tafel 010

Inv. Nr.: 113763

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Die Schlagfläche ist nicht mehr zu erkennen, da sie stark bearbeitet bzw. zerschlagen ist. Die messbaren Maße sind, b 3,6 cm, l 6,2cm und h 9,8 cm. Dieser Keil ist, wie die meisten anderen Keile, nur auf einer breiten Seitenfläche (Abbildung 2) überarbeitet um eine Keilform zu bekommen. Auf der gegenüberliegenden breiten Seitenfläche sind zwei dunkle Bereiche zu sehen, bei denen es sich um Abdrücke von zwei Wiedenenden (Abbildung 4) handelt. Der Keil ist aus Hartholz hergestellt.





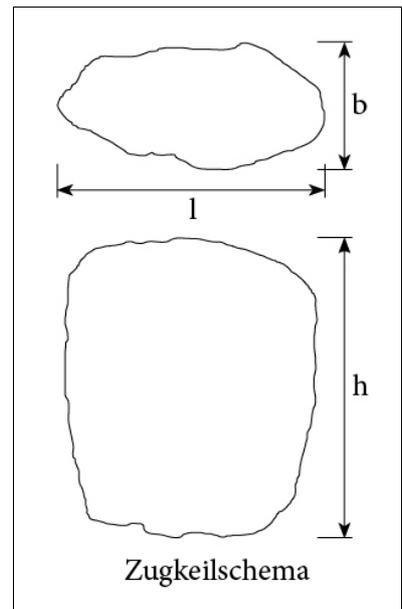
Tafel 011

Inv. Nr.: 114078

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Der Keil besitzt eine annähernd rechteckige Schlagfläche, mit den Maßen b 3,9 cm und l 7,7 cm, und ist leicht aufgefaset. Die Höhe h des Keils beträgt 12,3 cm. Die breiten Seitenflächen sind beinahe rechteckig, im unteren Bereich sind beide leicht überarbeitet um eine Keilform zu bekommen. Der Keil ist aus dem äußeren Bereich einer Buche gearbeitet. Teilweise ist die Rinde noch vorhanden.





Tafel 012

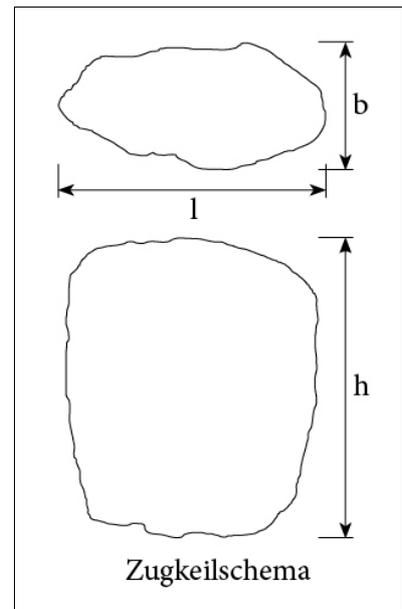
Inv. Nr.: 114101

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Unter dieser Inventarnummer läuft ein Keil mit Wiede. Die Wiede haftet an dem Keil möglicherweise weil sie noch frisch war, als sie gemeinsam mit dem Keil eingeschlagen wurde und dadurch der Saft herausgepresst wurde. Links und rechts neben der Wiede sind dunkle Bereiche zu erkennen. Möglicherweise waren hier weitere

Wieden mit verkeilt. Der Keil hat eine rechteckig - ovale Schlagfläche, mit den Maßen b 5,1 cm und l 7,8 cm, die leicht aufgefaserter ist. Die Höhe h beträgt 10,6 cm. Die breiten Seitenflächen sind schwach trapezförmig. Der Keil wurde aus Hartholz hergestellt. Die Seitenfläche auf dem die Wiede sich befindet ist im unteren Bereich überarbeitet um eine Keilform zu bekommen. Die Wiede hat eine Länge von 9 cm und einen Durchmesser von 2,2 cm. Im unteren Bereich ist sie bei der Bergung beschädigt worden, im oberen Bereich wurde sie abgehackt.





Tafel 013

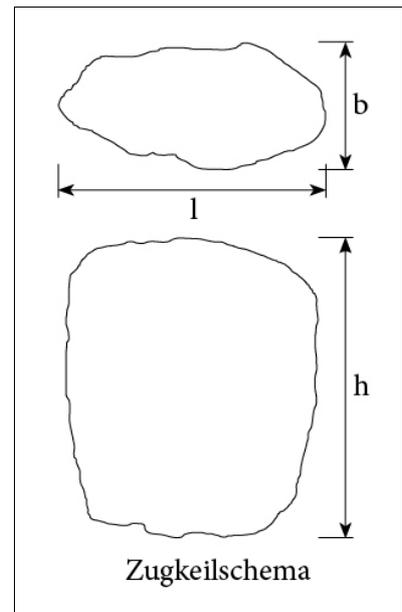
Inv. Nr.: 114370

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Der Keil wurde bei der Bergung stark beschädigt.

Durch die Beschädigung ist eine eindeutige Beschreibung der Schlagfläche nicht mehr möglich. Die Maße von dieser sind b 2,9 cm und l 6,2 cm. Sie ist leicht aufgefasernd und die Höhe h beträgt 11,9 cm. Die breiten Seitenflächen scheinen rechteckig gewesen zu sein, wobei die Schmalseiten spitz nach unten zusammenlaufen. Der Keil ist aus Hartholz gefertigt.





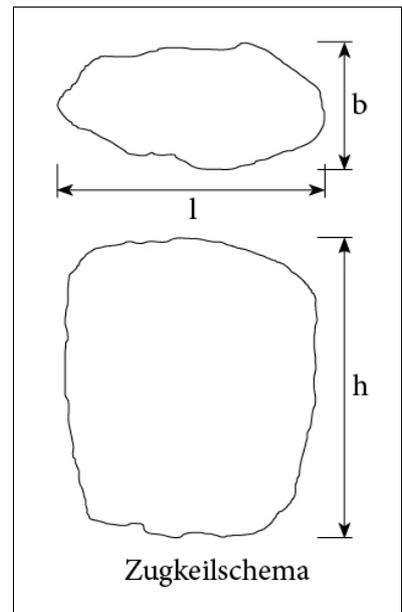
Tafel 014

Inv. Nr.: 114418

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Der Keil hat eine annähernd rechteckige Schlagfläche, mit den Maßen b 2,1 cm und l 6,1cm. Die Schlagfläche ist stark aufgefaset (Abb.1) . Die Höhe h des Keils beträgt 10,2 cm. Die breiten Seitenflächen sind rechteckig. Dieser Keil ist im Verhältnis zu den Anderen eher schmal gehalten. Auf der Abbildung 2 ist ein dunkler Bereich zu erkennen, bei dem es sich um Abdrücke von Wiedenenden handeln dürfte. Der Keil ist aus Weichholz gefertigt.





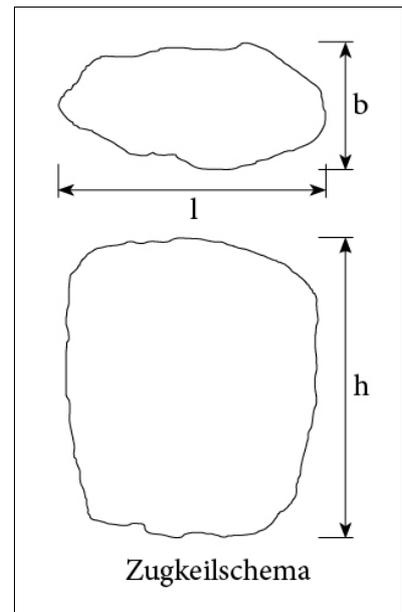
Tafel 015

Inv. Nr.: 114669

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Der Keil hat eine annähernd fünfeckige Schlagfläche, mit den Maßen b 5 cm und l 9,3 cm. Die Höhe h des Keils beträgt 9,3 cm. Eine der zwei breiten Seitenflächen (Abbildung 2) besteht aus der Waldkante des Baumes aus dem der Keil gefertigt wurde. Hierbei dürfte es sich um eine Buche handeln. Die weiteren Seitenflächen scheinen gespalten worden zu sein. Am unteren Ende wurde der Keil an allen Seiten überarbeitet um eine Keilform zu bekommen.





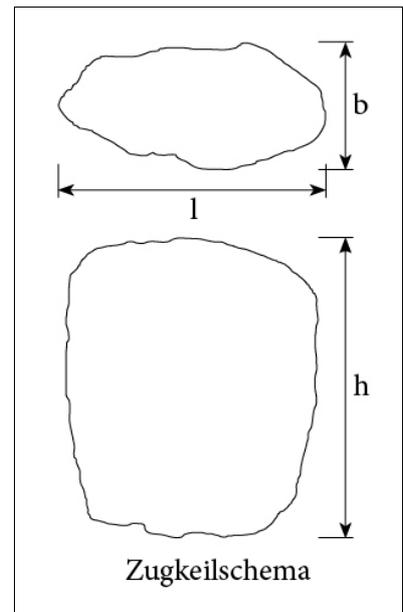
Tafel 016

Inv Nr.: 114819

Ansprache: Zugkeil, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Die Schlagfläche wurde bei der Bergung beschädigt, dadurch kann sie nicht eindeutig beschrieben werden,. Die maximale noch messbare Breite b betrug 4 cm sowie eine Länge l von 6,8 cm. Die Höhe h des Keils beträgt 7,7 cm. In Abbildung 5 ist eine Schmalseite zu sehen, auf der ein dunkler Bereich zu erkennen ist, bei dem es sich um den Abdruck eines Wiedenendes handelt. Der Keil ist aus Weichholz hergestellt.





Zugenden

Tafel 017

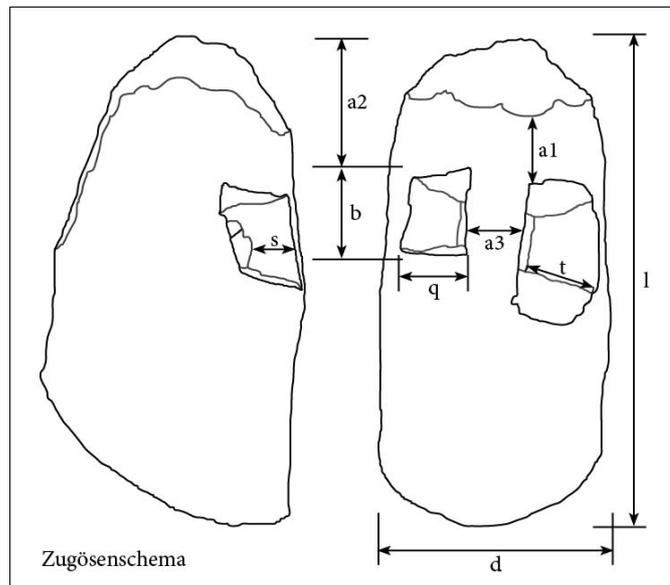
Auf Tafel 018 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 73205 im Maßstab 1:5 (oben) und 73272 a im Maßstab 1:2 (unten) dargestellt.

Inv. Nr.: 73205

Ansprache: Zugende mit Öse.

Fundort: Grünerwerk.

Beschreibung: Das Fundstück ist im vorderen Bereich abgesägt,



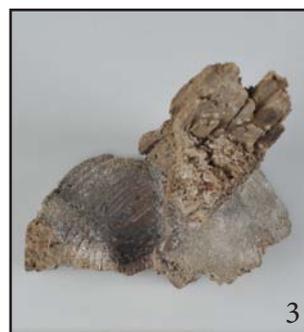
möglicherweise aufgrund der Bergung oder für eine Probenentnahme. Dies ist dem Autor nicht bekannt. Es sind die Breite b mit 9 cm des unteren Ösenloches in Abbildung 1, die Tiefe t mit 9,5 cm des Selbigen, sowie der Steg s mit 5,9 cm zwischen den Ösenlöchern messbar. Das Fundstück hat eine Länge l von 22 cm. Der Durchmesser d des Holzes betrug in etwa 19 cm.

Inv. Nr.: 73272 a

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Grünerwerk.

Beschreibung: Das Fundstück kann als Zugende angesprochen werden. Die Länge l des Stückes beträgt 25 cm. Der Durchmesser d des Holzes betrug ursprünglich in etwa 15 cm. Es ist ein Zugloch zu erkennen. Ob dies jedoch zu einer Öse gehört hat oder als einzelnes Zugloch gedient hat, ist nicht mehr zu klären. Der Baum wurde intentional im Bereich des Zugloches bzw. der Öse abgehackt. Gut zu sehen, in Abbildung 1 und 3, sind die eingedrückten Steine im Bereich der Kufe.



Inv. Nr.: 73205, M 1:5
Inv. Nr.: 73272 a, M 1:2

Tafel 018

Inv. Nr.: 73272 c

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Grünerwerk.

Beschreibung: Das Stück kann als Zugende angesprochen werden. Es sind in den Abbildungen 2 Hackspuren zu erkennen, die von einem Zugloch stammen dürften. Ob dieses jedoch für einen Zugkeil gewesen ist oder zu einer Zugöse gehörte, ist nicht mehr zu eruieren. Dieses Stück wurde ebenfalls intentional im Bereich des Zugloches oder der Öse abgehackt. Die Kufe ist bei diesem Fundstück sehr schön zu sehen. Sie ist stark aufgefasert und weist eingedrückte Steine auf. Die Länge l des Fundstückes beträgt 20 cm.



Tafel 019

Auf Tafel 020 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 73272 b (oben) und d (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 73272 b

Ansprache: Zugende, Kufetragment.

Fundort: Grünerwerk.

Beschreibung: Es ist bei diesem Stück nicht zu erkennen, ob es mit Hilfe eines Zugkeils oder einer Öse befördert wurde. Dieses Stück wurde ebenfalls intentional im Bereich des Zugloches oder Öse abgelängt. Im Bereich der Kufe, die sehr aufgefasert ist, sind eingedrückte Kalksteine zu beobachten. Die Länge l des Fundstückes beträgt 12,5 cm.

Inv. Nr.: 73272 d

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Grünerwerk.

Beschreibung: Es ist nur mehr ein Teil der Kufe bzw. des Zugendes erhalten. Dieses Stück wurde intentional im Bereich des Zugloches bzw. der Öse abgehackt. Die Länge l des Fundstückes beträgt 20,5 cm. Im Bereich der Abschrägung ist das Stück auf einer Seite stark aufgefasert. Hinter dieser Auffaserung weist es Hack- bzw. Bearbeitungsspuren auf.



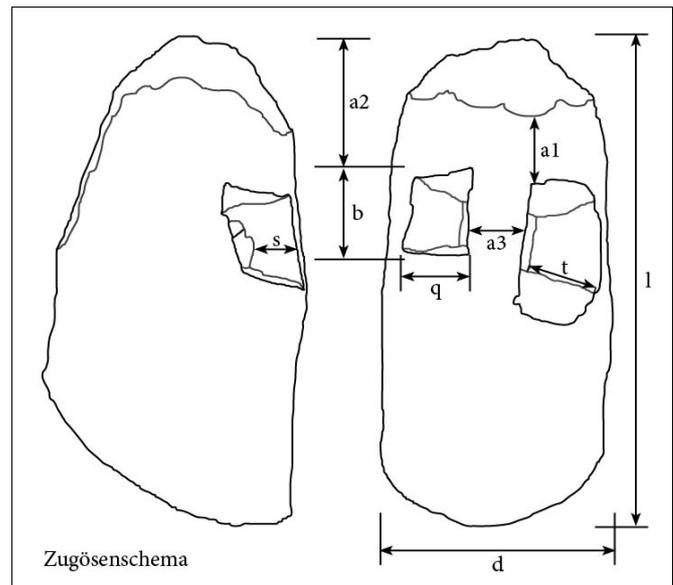
Tafel 020

Inv. Nr.: 77364

Ansprache: Zugende mit Öse, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk,
Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Dieses Fundstück ist durch unbekannte Einflüsse anscheinend stark zersplittert. Auf den Abbildungen ist nur mehr die Waldkante mit einem erkennbaren Ösenloch



vorhanden. Auf der Unterseite des Fundstücks ist das zweite Ösenloch im Ansatz zu erkennen (Abb. 2 oben). Das Stück scheint nirgends intentional abgehackt worden zu sein. Der Bereich der Kufe ist aufgefasert und stark abgeschrägt. Messbare Maße sind: b 4,8 cm, a1 3,2 cm, a2 7,7 cm, a3 3,4 cm. Die Länge l des Fundstückes beträgt 26 cm und der Durchmesser d des Baumes in etwa 10 cm.



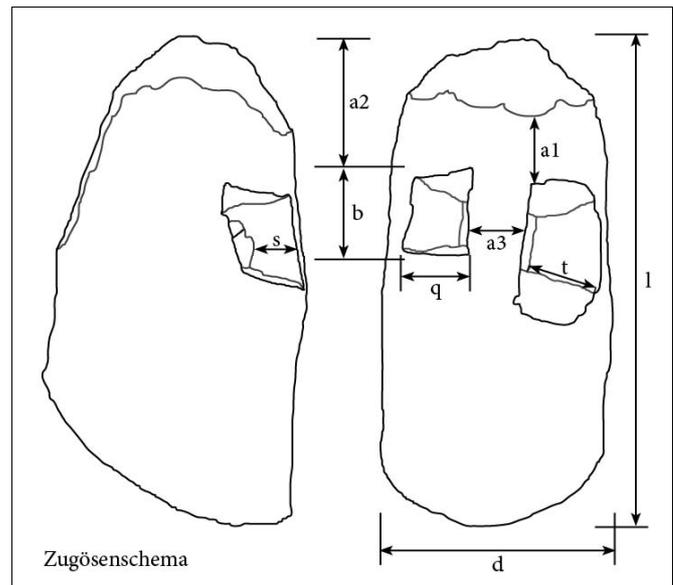
Tafel 021

Inv. Nr.: 86577

Ansprache: Zugende mit Öse, Maßstab 1:2.

Fundort: Grünerwerk.

Beschreibung: Das Zugende ist 33,5 cm lang (l) erhalten. An diesem Stück sind die Reste einer Zugöse zu erkennen. Es ist nur mehr eines der beiden Ösenlöcher zu sehen, es hat die Maße b circa 6,5 cm. Der Steg hat eine Stärke s von 4,2 cm. Weitere Maße sind a1 3,9 cm und a2 11,4 cm. Der Baum dürfte einen Durchmesser von etwa 15cm aufgewiesen haben. Die Kufe ist nur leicht ausgefranst, was eventuell damit zu tun haben könnte, dass es sich bei dem Fundstück um einen Hartholzbaum (Buche) handelt. Das Objekt wurde im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt.





Inv. Nr.: 86577, M 1:2

Tafel 022

Inv. Nr.: 89137

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

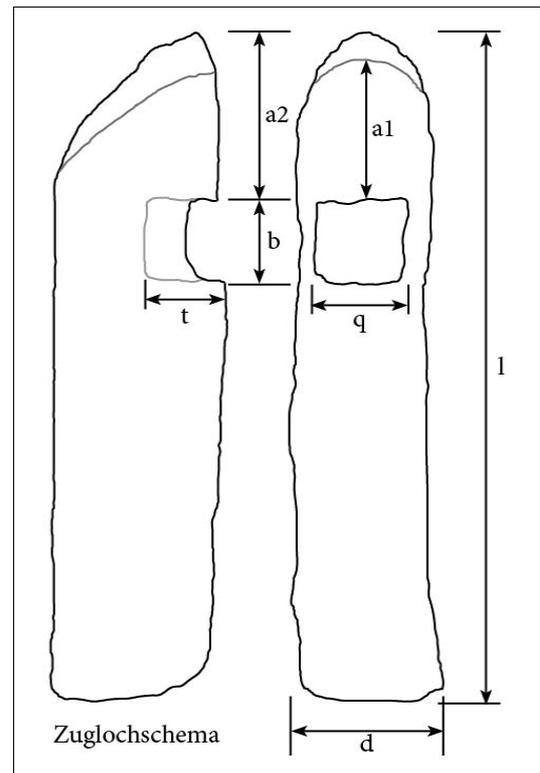
Komplett mit Zugkeil und Wiede.

Maßstab 1:10.

Fundort: Grünerwerk.

Beschreibung: An einem Ende ist das Fundstück im Bereich eines durchgehenden Stemmloches abgebrochen. Ein weiteres durchgehendes Stemmloch befindet sich im vorderen Drittel des Objektes. Diese zwei Konstruktionselemente sprechen für eine Verwendung des Fundstücks als Grubenholz im Zuge eines Grubenausbaues. Für diese Konstruktion war es anscheinend nicht

von Bedeutung, dass das Objekt noch die komplette Zugvorrichtung mit Keil und Wieden sowie den Bereich der Kufe besaß. Die Zugvorrichtung besteht aus einem Zugloch mit den Maßen b 5,1 cm und q 7,5 cm sowie einer Tiefe t von 8 cm, einem Keil mit den Maßen von ca. b 3 cm, 17 cm und einer ungefähren Höhe h von 9 cm, sowie circa vier Wieden, die genaue Anzahl ist auf Grund des Erhaltungszustandes nicht mehr zu eruieren. Das Zugloch ist 13 cm (a_1) von der ersten Hackspur, sowie 15,5 cm (a_2) von der Spitze des Objekts entfernt eingeschlagen worden. Durch eine Spaltfläche ist der untere Bereich des Zugloches, die darin eingekeilten Wiedenenden und der Keil zu sehen. Das Zugloch wurde anscheinend nachgesetzt (Detailabbildung 6) um eine weitere Wiede einkeilen zu können. Der Bereich der Kufe ist sehr aufgefasert und es sind einige Kalksteine eingedrückt. Das Fundstück hat eine Länge l von 112 cm und einen Durchmesser d von 27 cm. Auch bei diesem Objekt sind Hackspuren im Bereich des Zugloches zu sehen, die vermutlich vom Zurichten des Keils stammen.¹



¹ Vgl. Taf. 026, 038, 056, 064, 065.



Tafel 023

Inv. Nr.: 90972

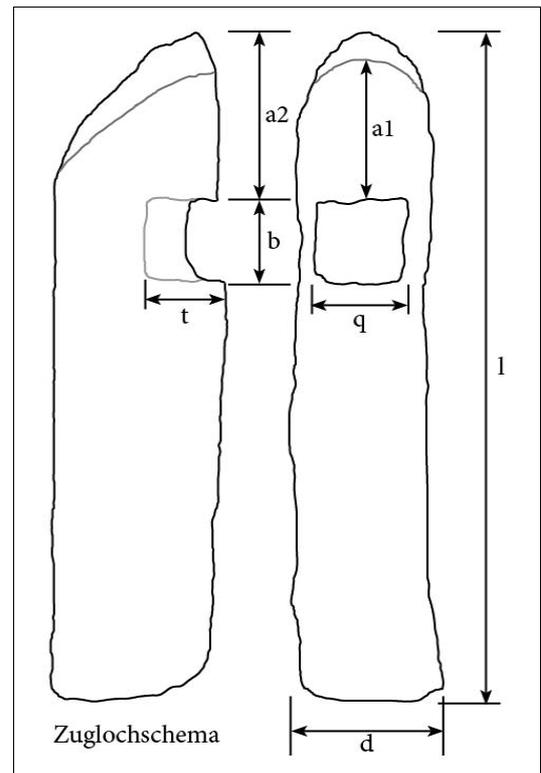
Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Maßstab 1:5.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen.

Beschreibung: Das Fundstück ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt, und hat eine Länge l von 34 cm. Die Kufe ist sehr aufgefasert, und weist eingedrückte Kalksteine auf. Das Stück scheint angekohlt. Es sind in der Detailabbildung 4 Hackspuren zu erkennen, die aufgrund ihrer rechteckigen Anordnung auf ein Zugloch, mit den Maßen von b 6 cm und q 6 cm und einer ungefähren Tiefe t von 8 cm,

schließen lassen. Das Zugloch ist circa 18 cm von der nächsten Hackspur (a_1) und circa 21 cm von der Spitze des Fundstückes entfernt eingehackt worden sein. Der Durchmesser d des Baumes ist 19+ cm.





Tafel 024

Auf Tafel 027 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 91926 (oben) und 92957 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 91926

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen.

Beschreibung: Gut zu erkennen ist der aufgefaserte Bereich der Kufe. Am gegenüberliegenden Ende ist das Fundstück abgehackt. Die Seitenflächen sind Spaltflächen. Das Stück hat eine Länge von 10,3 cm.

Inv. Nr.: 91957

Ansprache: Zugende, Kufe.

Fundort: Kübeck Auffdeckungsschlag.

Beschreibung: Hier ist ein 17 cm lang erhaltenes Zugende zu sehen, welches einen Durchmesser von 17 cm aufweist. Da das Fundstück im Zuge der Bergung abgesägt wurde, ist nicht zu sagen, ob es ein Zugloch oder eine Zugöse besessen hat. Es scheint an der Unterseite (Abb. 2) begradigt worden zu sein, um den Transport zu erleichtern.² Die Kufe ist stark aufgefasert.

² Vgl. Taf 036, 046.



Inv. Nr.: 91926, M 1:2

Inv. Nr.: 92957, M 1:2

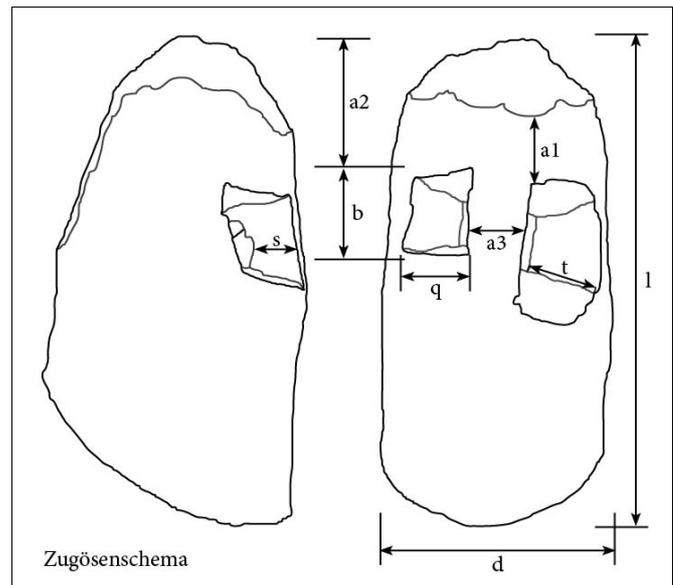
Tafel 025

Inv. Nr.: 92963

Ansprache: Zugende mit Öse, Maßstab 1:2.

Fundort: Kübeck Auffdeckungsschlag.

Beschreibung: Das Fundstück ist im Bereich der Öse abgehackt (Abb. 4). Es hat zwei Spaltflächen auf der Unterseite. Die Oberseite ist naturbelassen und es sind hier die Überreste der beiden Ösenlöcher zu erkennen. Sie haben



einen Abstand von 10,1 cm von der nächsten Hackspur (a1) sowie 17 cm von der Spitze des Objektes (a2). Der Steg zwischen den Ösenlöchern hat eine Breite (a3) von 7,2 cm und eine Stärke s von 3,3 cm. Die Ösenlöcher dürften circa 7,2 cm tief (t) gewesen sein. Das Fundstück hat eine Länge l von 24,3 cm und einen Durchmesser d von 14 cm.



Tafel 026

Inv.: Nr.: 93004

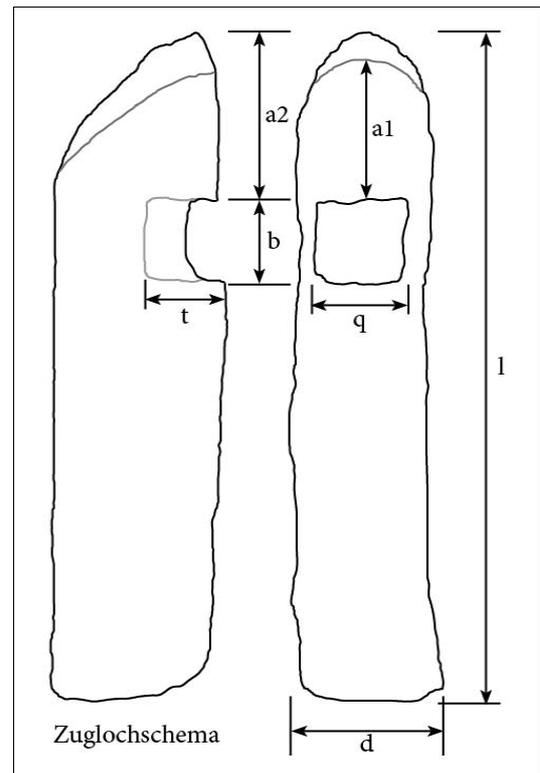
Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Komplett mit Zugkeil und Wiede.

Maßstab 1:10.

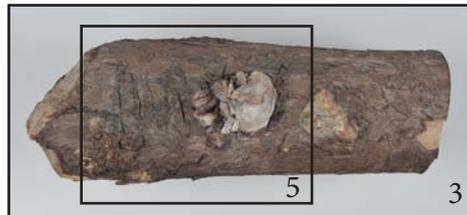
Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück, das als Zugende angesprochen werden kann, hat eine Gesamtlänge l von 87 cm und einen Durchmesser d von 17 cm. Das Fundstück wurde für die Bergung in zwei Teile geschnitten. Das linke Originalende weist eine Kufe auf, das rechte ist abgehackt. In Abbildung 2 ist die Unterseite zu sehen, wo zu



erkennen ist, dass die Rinde des Baumes, durch den Transport, im Bereich der Zugfläche abgeschliffen ist. Abbildung 5 zeigt eine Detailaufnahme der Zugvorrichtung. Zu erkennen ist ein Zugkeil mit den Maßen b 5 cm und l 6,6 cm. Des Weiteren sind mindestens zwei eingekleitete Wiedenenden zusehen. Die genaue Anzahl ist aufgrund des Erhaltungszustandes nicht näher bestimmbar. Das Zugloch hat die Maße b 6,6 cm und q 6,8 cm. Zwischen dem Zugloch und dem Zugende sind mehrere Hackspuren zu sehen. Diese könnten vom anpassen des Keils stammen.³ Der Abstand a_1 des Zugloches zur nächsten Hackspur beträgt 13,5 cm der Abstand a_2 20,5 cm.

³ Vgl. Taf. 022, 038, 056, 064, 065.



Tafel 027

Auf Tafel 031 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 93046 (oben) und 93071 (unten) im Maßstab 1:5 bzw. 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 93046

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

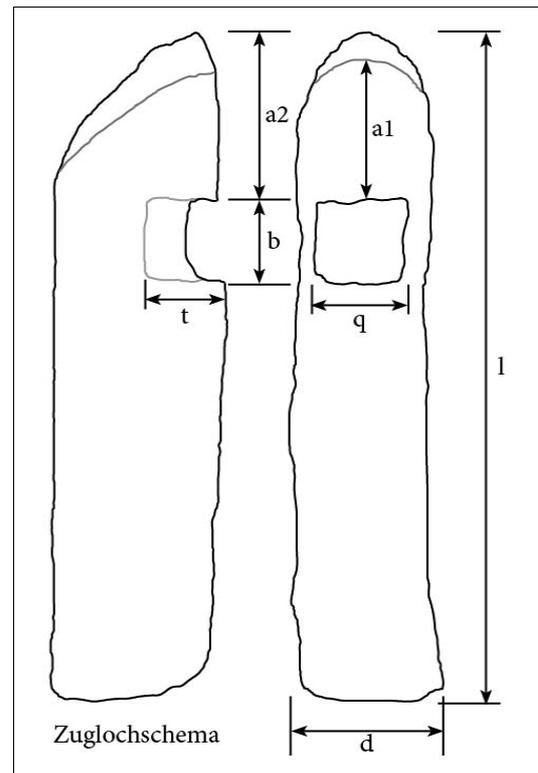
Komplett mit Zugkeil und Wiede.

Maßstab 1:5.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Die Unterseite mit der Kufe ist sehr aufgefasert, und weist einige eingedrückte Steine auf. Die gegenüberliegende

Seite ist eine Spaltfläche mit vereinzelt Hackspuren. Einige dieser Spuren könnten von dem Boden eines Zugloches stammen. Dann hätte man die Maße t circa 7,5 cm, a_1 13,2 cm und a_2 15,7 cm. Das Fundstück hat eine Länge l von 22,5 cm und einen Durchmesser d von 21+.



Inv. Nr.: 93071

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Hier handelt es sich um die Reste eines Zugendes mit erhaltener Kufe, in die Steine eingedrückt sind. Das Fundstück ist am andere Ende abgehackt. Es hat eine Länge l von 18 cm. Die anderen Flächen sind Spaltflächen. Das Holz dürfte einen Durchmesser d von 17+ cm besessen haben.



Inv. Nr.: 93046, M: 1:5

Inv. Nr.: 93071, M 1:2

Tafel 028

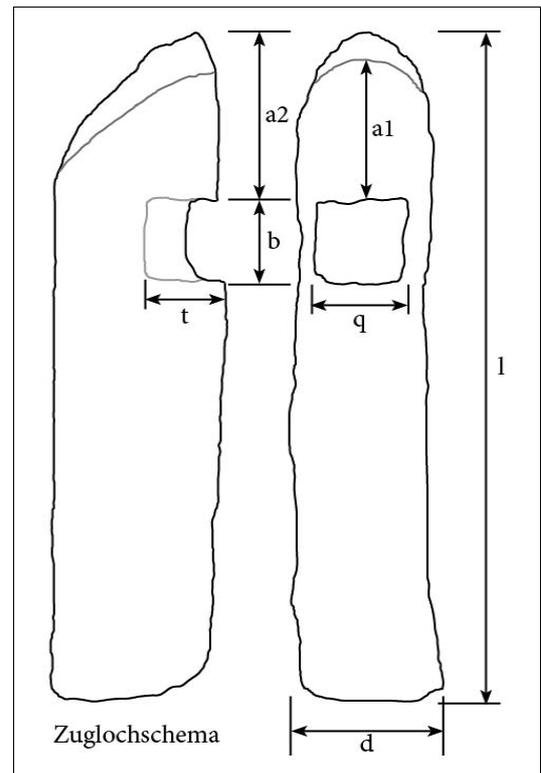
Inv. Nr.: 93072

Ansprache: Zugende mit Zugvorrichtung.

Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist 20 cm lang. Das Holz dürfte einen Durchmesser d von 10 cm gehabt haben. Es kann als Zugende angesprochen werden. Auf der Abbildung 3 ist ein quer verlaufender Einschnitt zu sehen. Hier wurde eine Probe entnommen. Die gegenüberliegende Fläche (Abb. 2) ist zur Gänze überarbeitet. In der Abbildung 1 ist im linken Bereich die Kufe mit den eingedrückten Steinen zu sehen. Das Fundstück scheint im Bereich des Zugloches (Abb. 4) abgehackt worden zu sein. Das Zugloch war in einem Abstand a_1 von 8,2 cm von der nächsten Hackspur und a_2 11,2 cm von der Spitze des Objekts eingehackt, und hatte eine Tiefe t von 7,1 cm.





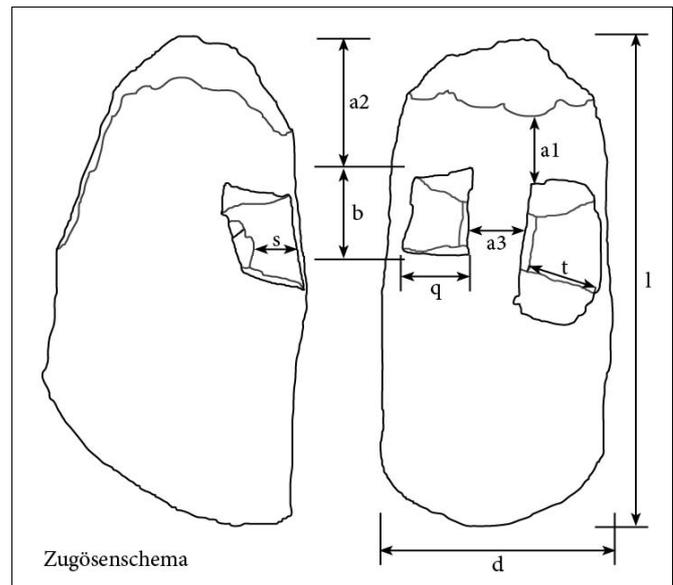
Tafel 029

Inv. Nr.: 93439

Ansprache: Zugende mit Öse, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk,
Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Die Oberseite des Fundstücks und die Resten der Zugöse sind erhalten. Die Unterseite weist eine Spaltfläche auf, die Zugfläche fehlt. Im Bereich der Zugvorrichtung ist das



Objekt abgebrochen. Erhalten ist noch der Steg mit einer Länge von circa 9 cm; einer Stärke s von 3,1 cm und einer Breite (a_3) von 4,5 cm. Die Zugöse ist in einem Abstand von 9,7 cm von der nächsten Hackspur (a_1) sowie 15 cm von der Spitze (a_2) des Objekts eingehackt. Das Fundstück hat eine Länge l von 25 cm. Das Holz hatte einen Durchmesser von 28 cm.



Tafel 030

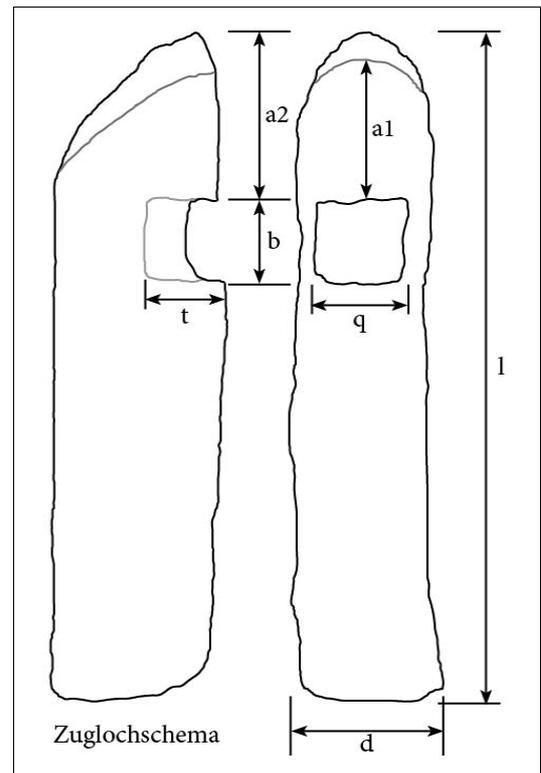
Inv. Nr.: 93466

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Maßstab 1:3.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Die Oberfläche des Fundstückes ist noch im Originalzustand erhalten, alle anderen Seitenflächen sind Spaltflächen. Die Zugfläche fehlt ebenfalls. An einem Ende sind die Hackspuren vom ablügen sichtbar, auf dem anderen die Reste eines Zugloches zu erkennen (Abb. 6). Die Maße dieses Zugloches sind, q 6,6 cm und t 9,9 cm. Es wurde in einem Abstand von 12,4 cm von der nächsten Hackspur (a_1) und 21 cm von der Spitze des Objektes entfernt eingehackt. Das Fundstück hat eine Länge l von 23 cm. Der Bloch hatte einen Durchmesser von 35+ cm.





Tafel 031

Inv. Nr.: 93467

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Hier sind die Reste eines Zugendes zu sehen. Der Großteil der Unterseite mit der Zugfläche ist noch erhalten. Die anderen drei Seitenflächen sind Spaltflächen. An einem Ende des Fundstückes ist die Kufe mit eingedrückten Steinen zu erkennen. Das andere Ende ist abgehackt, eventuell wieder im Bereich der Zugvorrichtung. In den Abbildungen 1 und 3 ist ein Einschnitt zu sehen, der von einer Probenentnahme stammt. Das Stück hat eine Länge l von 22,3 cm. Das Holz dürfte einen Durchmesser von 14+ cm gehabt haben.



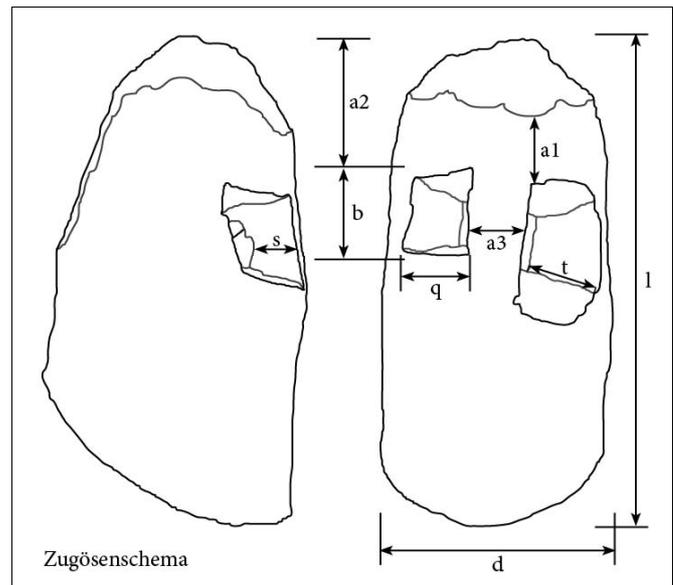
Tafel 032

Inv. Nr.: 93526

Ansprache: Zugende mit Öse, Maßstab 1:5

Fundort: Christian von Tusch-Werk,
Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt (Abb. 3 und 3). Zu erkennen ist noch, dass es sich um eine Zugöse gehandelt haben muss. Ansatzweise sind die zwei



Ösenlöcher (in der Detailabbildung 6) im zentralen Bereich des Objektes zu erkennen. Das linke Ösenloch hatte die Maße von ca. q 6 cm und b 6 cm. Die Tiefe t dürfte 9,5 cm betragen haben. Die Zugvorrichtung ist in etwa 9 cm vor der Spitze (a_2) des Fundstücks eingehackt. In Abbildung 4 ist die sehr aufgefaserte Kufe mit den eingedrückten Steinen zu sehen, die in die Zugfläche übergeht. Hier ist der Baum abgeflacht, damit er besser aufliegt und der Transport erleichtert wird.⁴ Das Fundstück hat eine Länge l von 18,5 cm und das Holz hatte einen Durchmesser von 25+ cm.

⁴ Vgl. Taf. 024 (Inv. Nr.: 92957), 042.



Tafel 033

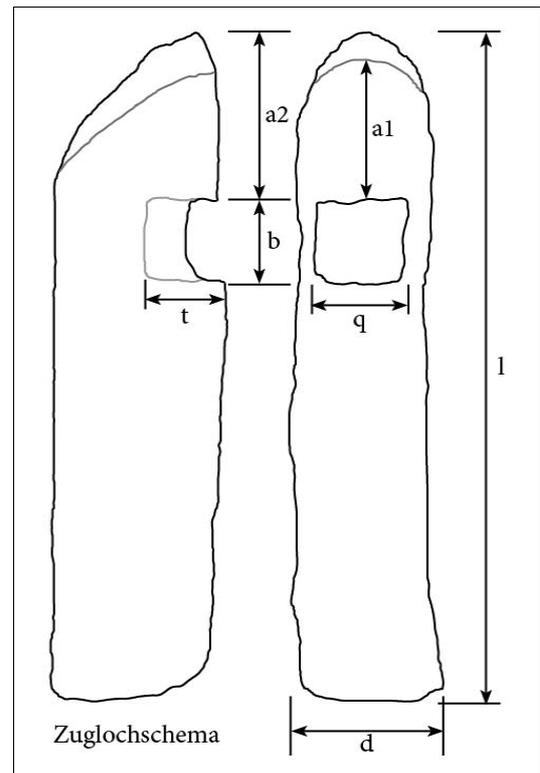
Auf Tafel 037 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 93530 (oben) und 93909 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 93530

Ansprache: Zugende, mit Zuglochvorrichtung.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Die Oberseite des Fundstücks ist noch original, die Unterseite ist eine Spaltfläche. Das Objekt ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Es dürfte sich um ein Zugloch gehandelt haben. Auf dem hier linken Ende sind die Reste einer sehr aufgefaserte Kufe zu sehen.



Die Zugvorrichtung war 12,6 cm von der nächsten Hackspur (a_1) und 14 cm von der Spitze des Objektes (a_2) entfernt eingehackt. Das Fundstück ist 15,5 cm lang, und der Bloch dürfte einen ursprünglichen Durchmesser von 12 cm gehabt haben.

Inv. Nr.: 93909

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück weist auf beiden Seiten Spaltflächen auf. Im Bereich des einen Endes ist die aufgefaserte Kufe mit eingedrückten Steinen zu erkennen, das andere Ende ist abgehackt. In Abbildung 2 ist der Bereich der Zugvorrichtung gut zu sehen, dieser erscheint dunkel, was möglicherweise auf eine Feuereinwirkung hinweist. Außerdem scheint es, als ob das Zugloch komplett durch das Holz durch getrieben wurde, was, wie die Rußflecken auch, auf eine mögliche sekundäre Benutzung des Objektes hindeuten könnte. Die Zugvorrichtung liegt 8 cm von der nächsten Hackspur (a_1) und 12 cm von der Spitze (a_2) entfernt. Das Fundstück hat eine Länge l von 25,6 cm, das Holz hatte einen Durchmesser d von 10+ cm.



Inv. Nr.: 93530, M 1:2

Inv. Nr.: 93909, M 1:2

Tafel 034

Inv. Nr.: 94021

Ansprache: Zugende, Maßstab 1:2

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück zeigt ein Zugende. Die Oberseite ist original erhalten. Die anderen Seitenflächen sind Spaltflächen. An einen Ende ist der Bereich der Kufe bzw. der Bereich, wo das Objekt für den Transport abgelängt worden ist, zu sehen. Das andere Ende ist abgebrochen. Das Fundstück ist 15,5 cm lang. Das Holz hatte einen Durchmesser von 17+ cm.



1



2



3



4



5

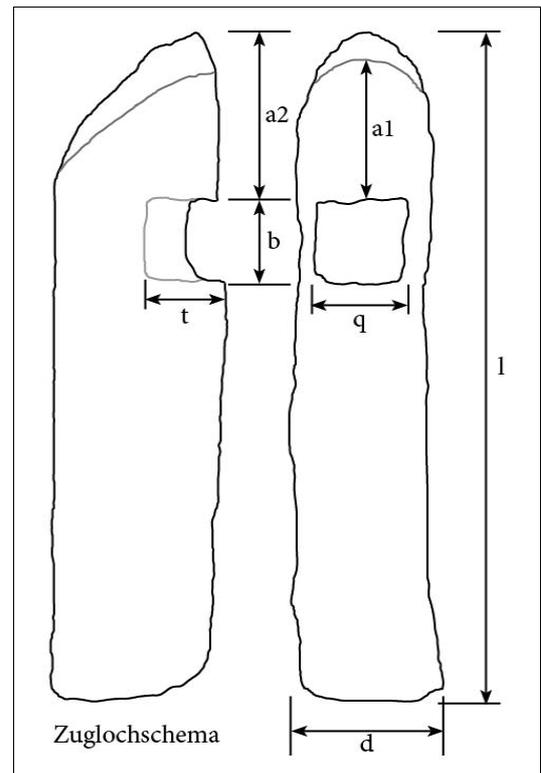
Tafel 035

Inv. Nr.: 94026

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Maßstab 1:5.

Beschreibung: Das Fundstück ist im Bereich der Zugvorrichtung, in diesem Fall beim Zugloch, abgebrochen. Das Zugloch ist beinahe durch das ganze Holz gehackt worden (Abb. 6 und 7) und hat die Maße b 5,6 cm, q 6 cm und eine Tiefe t von 7,5 cm. Es wurde in einem Abstand von 16,5 cm von der Spitze, sowie von der nächsten Hackspur ($a_1 = a_2$) eingeschlagen. Das andere Ende weißt die Kufe mit eingedrückten Steinen auf. Auf der Detailabbildung 7 sind zwei schwarze bzw. dunkelbraune, längliche Bereiche im Zugloch zu erkennen. Hierbei handelt es sich um Abdrücke von zwei Wiedenenden. Das Fundstück hat eine Länge l von 26 cm. Das Holz hat eine Durchmesser d von 9+ cm.





Tafel 036

Auf Tafel 40 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 94862 (oben) und 113066 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 94862

Ansprache: Zugende.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Von diesem Fundobjekt ist nur noch ein Stück erhalten. Es stellt ein Zugende dar.

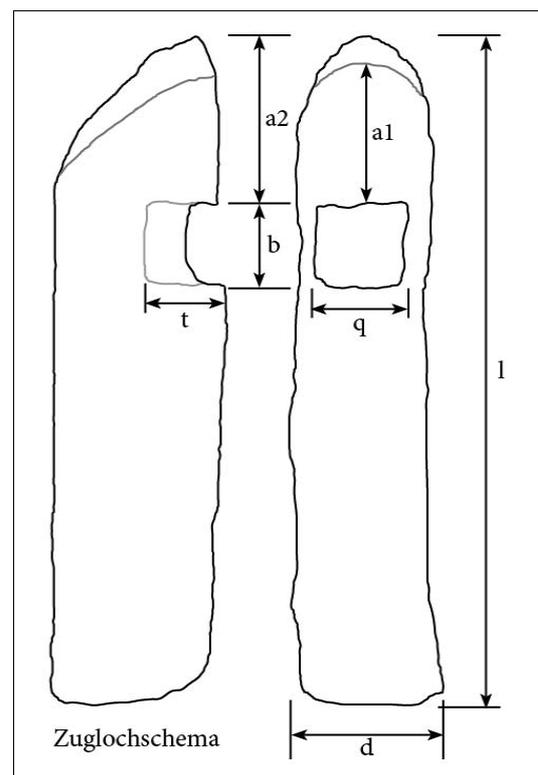
Die Zugfläche fehlt größtenteils. Auch die Oberseite mit der Zugvorrichtung ist nicht mehr erhalten. Aus diesem Grund ist es nicht mehr möglich zu sagen, mit Hilfe welcher Art Zugvorrichtung das Holz gerückt wurde. Das Objekt ist bei der Bergung auf der originalen Seitenfläche mehrmals mit einem Presslufthammer beschädigt worden. Die andere Seite kann als Spaltfläche angesprochen werden. Das Fundstück hat eine Länge l von 24,7 cm. Der Durchmesser des Holzes betrug 19 cm.

Inv. Nr.: 113066

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: In Abbildung 4 ist das untere Ende des Fundstücks mit einem Zugloch, das eine Tiefe von 8 cm aufweist, zu erkennen. Das vordere Ende besteht aus der aufgefaserten Kufe mit eingedrückten Steinen. Das Objekt wurde im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Das Zugloch wurde in einem Abstand von 10 cm zur nächsten Hackspur (a_1) sowie 11 cm von der Spitze (a_2) eingehackt. Bis auf eine originale Seitenfläche mit Rinde, handelt es sich bei den anderen um Spaltflächen. Das Fundstück ist 16,3 cm lang. Das Holz hatte einen Durchmesser d von 37+ cm.





1



1



2



3



4

Inv. Nr.: 94862, M 1:2
Inv. Nr.: 113066, M 1:2

Tafel 037

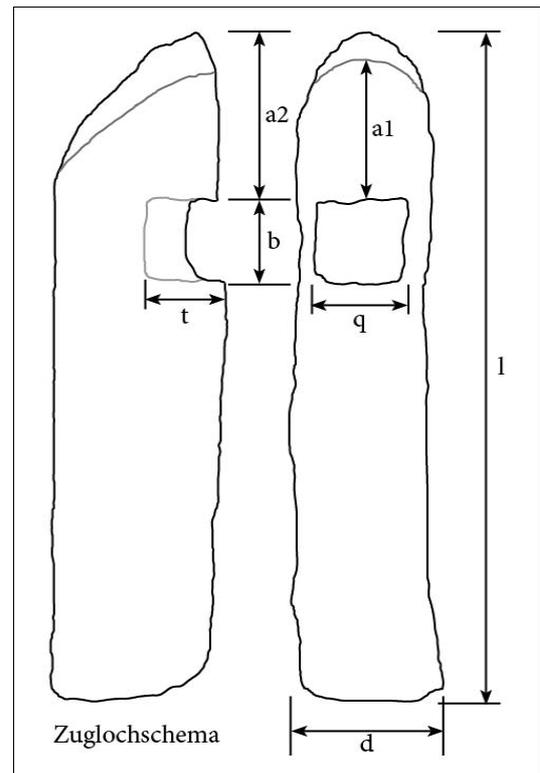
Inv. Nr.: 113160

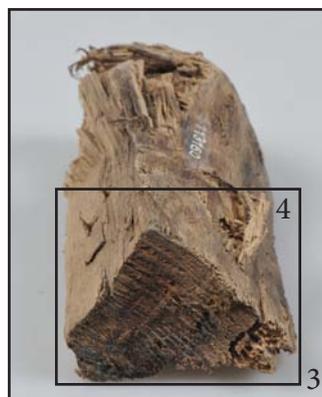
Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Maßstab 1:2

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen,
Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Die Oberseite ist noch erhalten, die anderen Seitenflächen sind Spaltflächen. In Abbildung 4 ist das hintere Ende mit dem Zugloch zu erkennen, es sind hier auch dunkle Bereiche zu sehen, bei denen es sich um Abdrücke von Wiedenenden handelt. Das Zugloch ist in einem Abstand von a_1 13 cm und a_2 14,5 cm eingehackt. Die Länge l des Fundstücks beträgt 16 cm. Das Holz hatte einen Durchmesser von 29+ cm.





Tafel 038

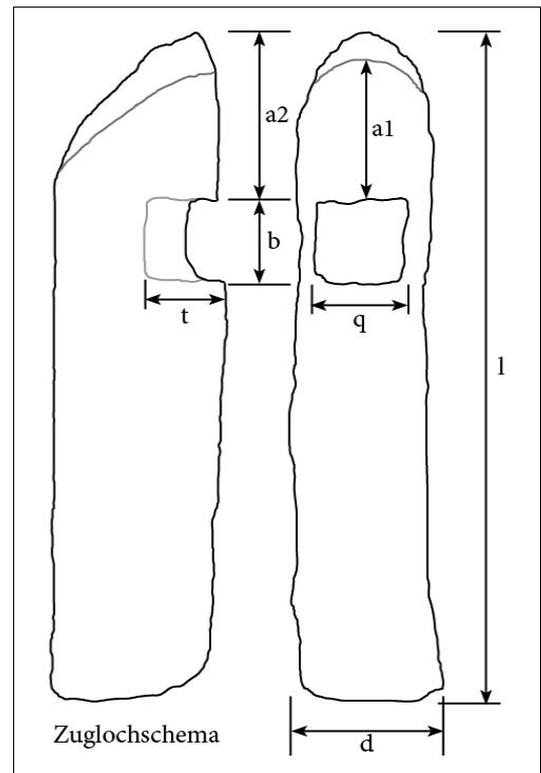
Inv. Nr.: 113173

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Hier ist ein Zugende mit Zugloch zu sehen. Die Oberseite ist noch vorhanden, die Unterseite mit der Zugfläche nicht mehr. Das eingebaute Loch in der Oberseite stammt von einer Probenentnahme. In Abbildung 3 sind die Reste des Zuglochs noch sehr schön zu sehen. Es hat ein Quermaß q von 6,5 cm, eine Mindesttiefe t von 8 cm und ist in einem



Abstand von 6,2 cm von der nächsten Hackspur ($a1$) und 16 cm von der Spitze ($a2$) eingehackt. Das Fundstück ist direkt an der Zugvorrichtung abgehackt. In der Detailabbildung 4 sind Hackspuren zu sehen, die nicht vom Ablängen stammen können. Diese dürften wieder vom zurichten des Keils stammen.⁵ Das Objekt hat eine Länge l von 16 cm, das Holz dürfte einen Durchmesser d von 20+ cm gehabt haben.

⁵ Vgl. Taf. 022,026, 056, 064, 065.



Tafel 039

Auf Tafel 043 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 113268 a (oben), b (Mitte) und c (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113268 a

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Alle Seitenflächen des Fundstücks sind Spaltflächen. Das Objekt ist wahrscheinlich im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt worden. Auf dem vordere Ende sind die Reste der Kufe zu sehen. Das Fundstück hat eine Länge l von 18,7 cm, eine Breite b von ca. 4,6cm und eine Höhe h von ca. 8,3cm.

Inv. Nr.: 113268 b

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Es handelt sich hier um einen 15 cm langen Splitter eines Zugendes. Das hier rechte Ende ist abgebrochen, am linken sind Reste von der Kufe zu sehen. Die in der Abbildung zu sehende Oberfläche ist die Waldkante, die gegenüberliegende Fläche ist eine Spaltfläche. Das Holz hatte einen Durchmesser d von 15 cm.

Inv. Nr.: 113268 c

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück weist an einem Ende die Reste der Kufe auf, das andere ist abgebrochen. Zwei von drei Seitenflächen sind Spaltflächen. Davon ist auf einer noch die Waldkante erhalten. Das Stück hat eine Länge l von 21,5 cm, das Holz hatte einen Durchmesser d von 16 cm.



Tafel 040

Inv. Nr.: 113268 d

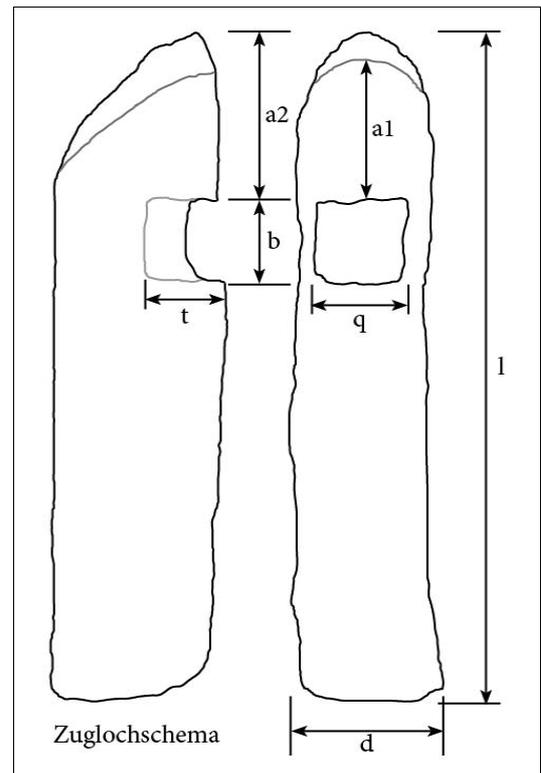
Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück besitzt noch die originale Oberseite in die das Zugloch eingehackt wurde. Die anderen Seitenflächen sind Spaltflächen. Das Objekt ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Das andere Ende weißt die Reste der Kufe auf und ist leicht aufgefasert, mit einem eingedrückten Stein. Das Zugloch ist ca. 6 cm eingetieft. Es wurde in einem

Abstand von 12,5 cm vor der nächsten Hackspur (a1) und 14 cm vor der Spitze (a2) eingeschlagen. Das Fundstück hat eine Länge l von 17,2 cm und das Holz hatte einen Durchmesser d von 16 cm.





Tafel 041

Inv. Nr.: 113327

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das hier angeführte Objekt ist ein aufgefaseres Kufefragment, die Zugfläche an sich, ist nicht mehr vorhanden. Das Objekt ist am anderen Ende abgehackt. Vermutlich wieder im Bereich der Zugvorrichtung. Die Seitenflächen sind allesamt Spaltflächen. Das Fundstück hat eine Länge l von 18 cm und das Holz hatte einen Durchmesser d von 17+ cm.



Tafel 042

Inv. Nr.: 113328

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

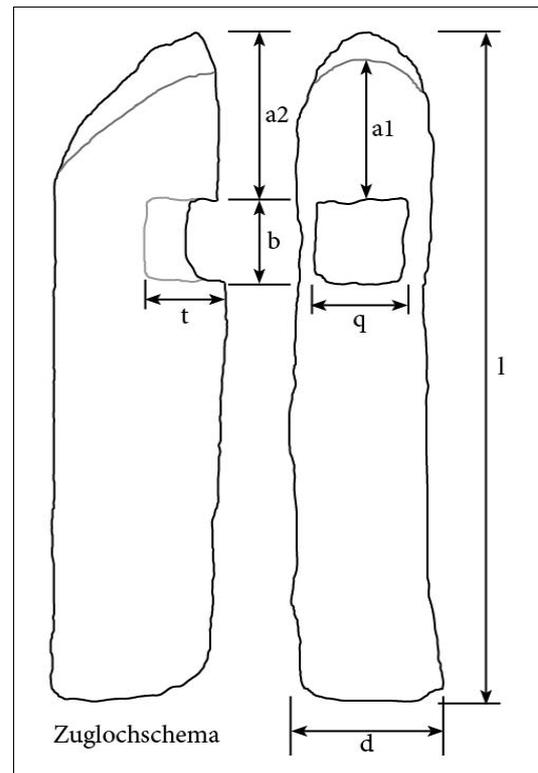
Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Zugende ist fast komplett erhalten.

Es ist bei der Zugvorrichtung abgehackt (Abb. 4 und 5). Die Unterseite ist im Bereich des Überganges zwischen Kufe und Zugfläche abgeflacht, um den Transport zu erleichtern.⁶ Das Zugloch hat die Maße q 6,7 cm und t 5,5 cm. Es ist in einem Abstand von a_1 5 cm und a_2 8,5 cm eingehackt. In die Oberseite wurde ein Loch zur

Probenentnahme gebohrt. Das Fundstück ist 15 cm lang und hat einen Durchmesser d von 12 cm.



⁶ Vgl. Taf. 024 (Inv. Nr.: 92957), 032.



Tafel 043

Inv. Nr.: 113380

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Bei diesem Fundstück handelt es sich um eine große Hackscharte, die entstanden ist, als das Zugende abgehackt wurde. Das hier linke Ende zeigt Reste der aufgefaserten Kufe, mit eingedrückten Steinen. Das andere Ende ist abgehackt. Die sichtbare Seitenfläche kann als originale Waldkante, die gegenüberliegende als Spaltfläche angesprochen werden. Das Fundstück ist 16,7 cm lang. Das Holz hatte einen Durchmesser von 37+ cm.



Tafel 044

Auf Tafel 048 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 113627 a (links oben) - f (rechts unten) im Maßstab 1:3 dargestellt.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Inv. Nr.: 113627 a

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Beschreibung: Das Fundstück ist ein Holzsplitter mit 5,7 cm Länge. Am linken Ende ist der Rest einer aufgefaseren Kufe zu sehen.

Inv. Nr.: 113627 b

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Beschreibung: Das Fundstück ist eine Hackscharte mit einer Länge von 16,5 cm. Am linken Ende ist der Teil einer aufgefaseren Kufe zu sehen, das andere Ende ist abgehackt, wahrscheinlich im Bereich der Zugvorrichtung. Das Holz hatte ursprünglich einen Durchmesser d von 15+ cm.

Inv. Nr.: 113627 c

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Beschreibung: Das Fundstück ist ein Holzsplitter, der 16 cm lang ist. Am linken Ende ist ein Teil der aufgefaseren Kufe zu sehen.

Inv. Nr.: 113627 d

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Beschreibung: Das Fundstück ist ein Holzsplitter mit einer Länge von 14,8 cm. Auch bei diesem Stück ist am linken Ende ein Teil der aufgefaseren Kufe zu sehen.

Inv. Nr.: 113627 e

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Beschreibung: Das Fundstück ist ein 12 cm langer Holzsplitter. Am linken Ende ist ein Teil der aufgefaseren Kufe zu sehen.

Inv. Nr.: 113627 f

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Beschreibung: Das Fundstück ist als Hackscharte mit einer Länge von 11,5 cm anzusprechen. Am linken Ende ist ein Teil der aufgefaseren Kufe zu sehen, das andere Ende ist abgehackt, wahrscheinlich im Bereich der Zugvorrichtung.



Tafel 045

Inv. Nr.: 113627 g

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:5.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Fundstück weist, am hier linken Ende, eine aufgefaserter Kufe auf. Das andere Ende ist vermutlich wieder im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Dieses Stück unterscheidet sich von allen anderen Kufenfragmenten, da neben der originalen Zugfläche die anderen drei Flächen beinahe zur Gänze überarbeitet sind. Es ist wohl absichtlich in eine längliche Form mit rechteckigem Querschnitt (5,5 x 7,5 cm) gebracht worden. Das Objekt ist 37 cm lang und das Holz hatte einen Durchmesser von 24 cm.



Tafel 046

Inv. Nr.: 113672

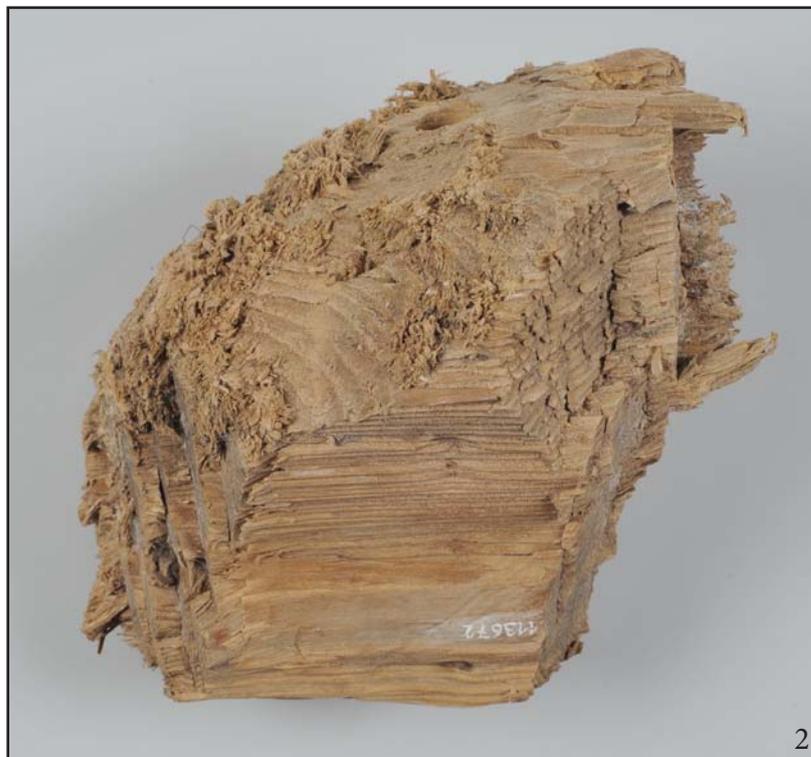
Ansprache: Zugende, Kufe, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Zugende ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Es ist nicht mehr möglich zu sagen, mit Hilfe welcher der beiden Zugvorrichtung das Holz transportiert wurde. Erhalten ist die aufgefaserterte Kufe. Die Oberseite fehlt zu Gänze. Dem Fundstück wurde mit Hilfe eines Kernbohrers eine Probe entnommen. Es hat eine Länge von 17,6 cm. Das Holz hatte einen Durchmesser von 22 cm.



1



2

Tafel 047

Inv. Nr.: 113678

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Bei diesem Fundstück handelt es sich um die Reste eines Zugendes, welches im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt wurde. Auf dem hier linken Ende sind die Reste der Kufe zu erkennen. Das Fundstück hat eine Länge von 14 cm, das Holz hatte einen Durchmesser von 35+ cm.



Tafel 048

Auf Tafel 052 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 113711 a (links unten), b (links oben), c (rechts oben) und d (rechts unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113711 a

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Fundstück ist eine Hackscharte mit 8,7 cm Länge. Am oberen Ende ist ein Teil der aufgefaseren Kufe zu sehen, das andere Ende ist abgehackt, wahrscheinlich im Bereich der Zugvorrichtung.

Inv. Nr.: 113711 b

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Fundstück ist als Hackscharte mit einer Länge von 13,3 cm anzusprechen. Am oberen Ende ist wieder ein Teil der aufgefaseren Kufe zu sehen, das andere Ende ist abgehackt, wohl im Bereich der Zugvorrichtung.

Inv. Nr.: 113711 c

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Fundstück stellt eine Hackscharte mit einer Länge von 15,2 cm dar. Am oberen Ende ist wiederum ein Teil der aufgefaseren Kufe zu sehen, das andere Ende ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt.

Inv. Nr.: 113711 d

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Unter dieser Inventarnummer ist eine Hackscharte mit einer Länge von 18,5 cm angeführt. Am oberen Ende ist ein Teil der aufgefaseren Kufe zu sehen, das andere Ende ist erneut im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt.



Inv. Nr.: 113711, M 1:2

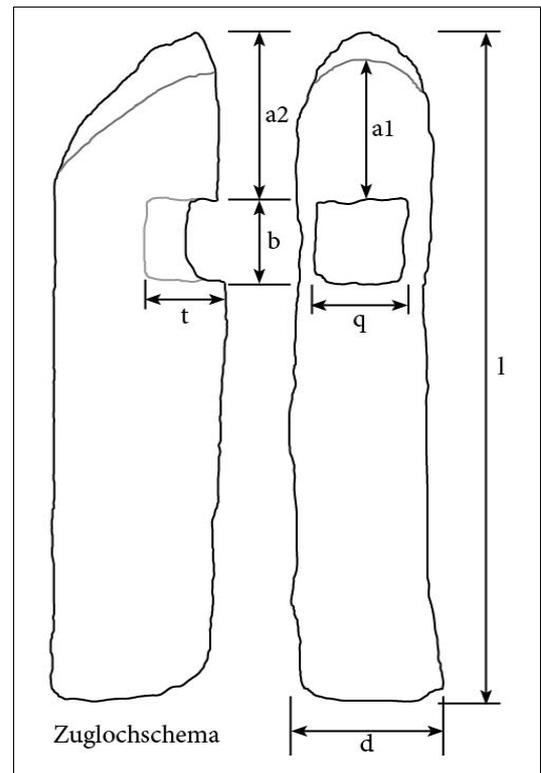
Tafel 049

Inv. Nr.: 113743

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.
Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen,
Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Von diesem Zugende ist nur mehr die Oberseite mit den Ansätzen des Zuglochs erhalten (Abb. 3 und 4). Das Zugloch war 11,5 cm von der nächsten Hackspur (a1) entfernt angebracht. Es ist schwer zu sagen, ob dieses Stück im Bereich des Zugloches abgelängt wurde. Die auf der Oberseite erhaltene Rinde war stark von Insekten (möglicherweise



Borkenkäfer, *Scolytinae*⁷) befallen. Das Fundstück hatte eine Länge l von 16,5 cm. Das Holz hatte einen Durchmesser von 30 cm.

⁷ Da es sich bei dem Objekt um Fichten- oder Tannenholz handelt, kommen nur der Buchdrucker (*Ips Typographus*) oder der Kupferstecher (*Pityogenes Chalcographus*) oder der Kleine Tannenborkenkäfer (*Cryphalus Picae*) in Frage.



Tafel 050

Inv. Nr.: 113776

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Es handelt sich hierbei um eine große Hackscharte eines Zugendes. Es ist wahrscheinlich im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt worden. Am anderen Ende sind noch die Reste der aufgefaserten Kufe erhalten. Das Fundstück hat eine Länge von 15,3 cm, das Holz dürfte einen Durchmesser von 28+ cm gehabt haben.



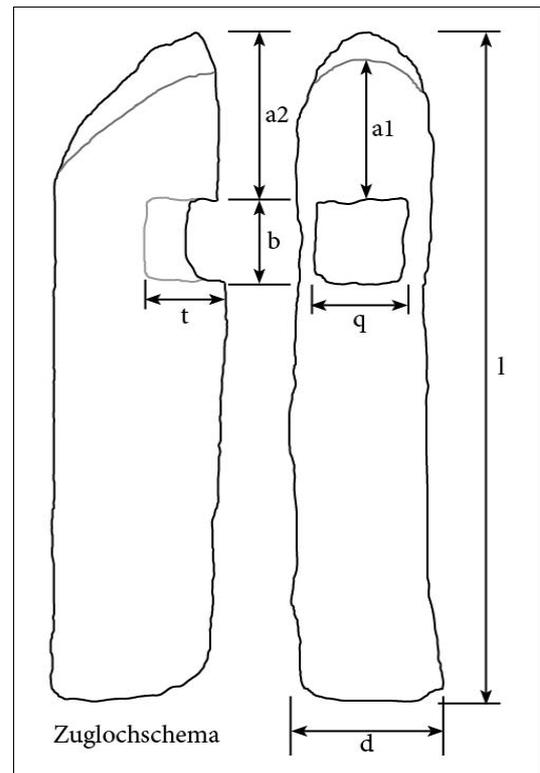
Tafel 051

Inv. Nr.: 114010

Ansprache: Zugende mit Zugkeil und Wiede,
Maßstab 1:10.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen,
Ostvortrieb.

Beschreibung: Es ist hier ein komplettes Zugende mit
Zuglochvorrichtung erhalten. Das Fundstück
musste für die Bergung an einem Ende
abgesägt werden. Die Zugvorrichtung ist
einzigartig, im hier bearbeitetem Fundmaterial, da
es sich um zwei Zuglöcher mit Keilen und Wieden
handelt, die hintereinander angeordnet sind. Ob
dies daher kommt, dass die erste Zugvorrichtung



nicht mehr verwendet werden konnte, weil z. B.: eine Wiede riss, und eine zweite angebracht werden musste, kann nicht mehr festgestellt werden. Die sonst üblichen Holzkeile sind durch Kalksteine ersetzt worden. Dies kann öfters im Fundmaterial beobachtet werden.⁸ In beiden Zuglöchern sind zwei Wiedenenden eingekleimt. Das vordere hat die Maße b 6,8 cm und q 5,3 cm und wurde 13 cm von der ersten Hackspur (a_1) und 19,5 cm von der Spitze (a_2) entfernt eingehackt. Das zweite weist die Maße b 7,2 cm und q 8,2 cm auf und hat die Abstände a_1 28 cm und a_2 34 cm. Die Kufe wurde überarbeitet um ein besseres Rutschverhalten zu erzielen. Auf der Zugfläche ist die Rinde abgeschliffen. Das Fundstück wurde in der Grube nicht weiter benutzt. Es ist 219,5 cm lang und hat einen Durchmesser d von 15 cm.

⁸ Vgl. Taf. 056.



Tafel 052

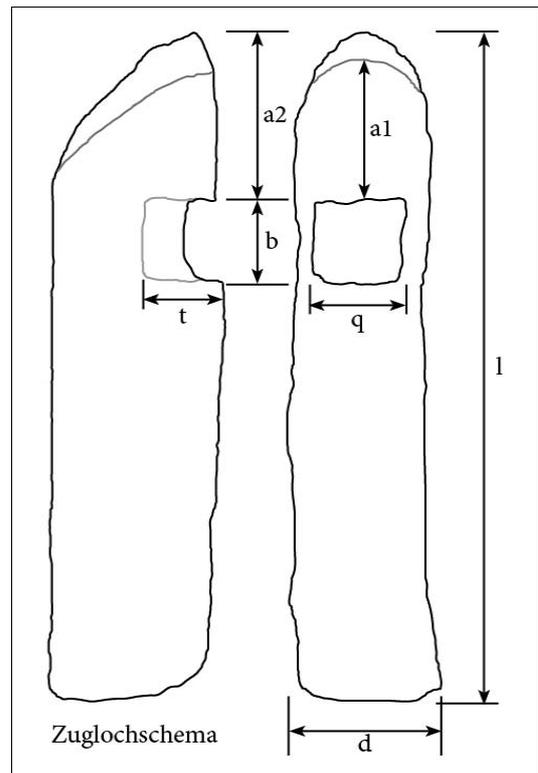
Auf Tafel 056 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 114279 a (oben) und b (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 114279 a

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Dieses Fundstück ist stark verwittert. Es scheint im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt worden zu sein, allerdings ist das aufgrund des Erhaltungszustandes nicht mit Sicherheit zu sagen. Auf beiden Seiten des Zugloches ist das Holz beinahe bis zur Spitze abgespalten.



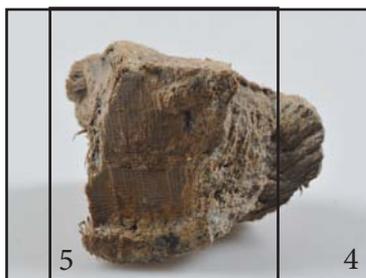
Das Zugloch hat eine Tiefe von circa 5 cm und ist 6 cm von der nächsten Hackspur (a1) und 9 cm von der Spitze (a2) entfernt eingehackt. Das Fundstück hat eine Länge l von 8,5 cm und das Holz wies einen Durchmesser d von 17cm auf.

Inv. Nr.: 114279 b

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Es handelt sich hier um ein Zugende mit den Resten einer stark aufgefaseren Kufe. Das andere Ende ist abgehackt, wahrscheinlich im Bereich der Zugvorrichtung. Eine Seitenfläche ist noch original mit Waldkante und Rinde erhalten. Die andere Seitenfläche kann als Spaltfläche angesprochen werden. Das Fundstück hat eine Länge l von 16,5 cm und das Holz einen Durchmesser d von 17 cm.



Inv. Nr.: 114279 a, b, M 1:2

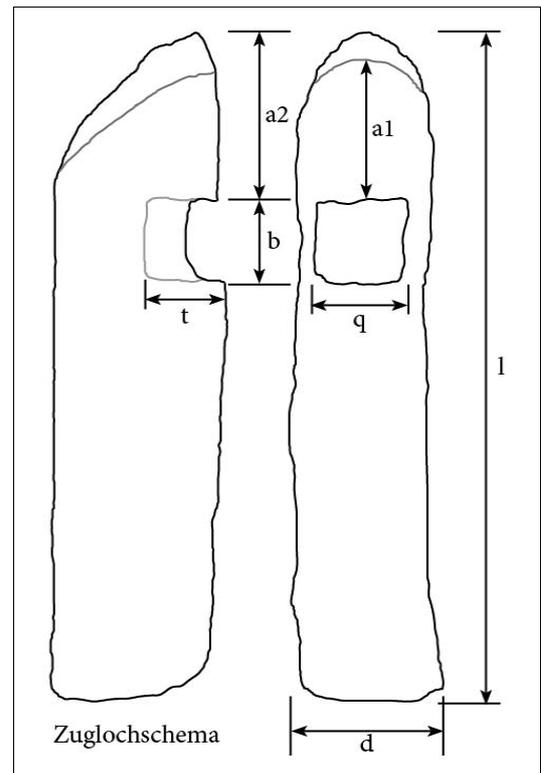
Tafel 053

Inv. Nr.: 114280

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.
Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen,
Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück wird als Zugende angesprochen und scheint im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt worden zu sein. Die Oberseite ist original, die Unterseite mit der Zugfläche fehlt. Das Kufenende ist leicht aufgefásert und scheint im Vergleich mit anderen Fundstücken sehr gerade abgehackt zu sein. Das Zugloch ist 9,3 cm von der nächsten



Hackspur angebracht (a_1). Das Fundstück hat eine Länge l von 14 cm, das Holz hatte einen Durchmesser von 15 cm. Es ist aus Hartholz gefertigt.



Tafel 054

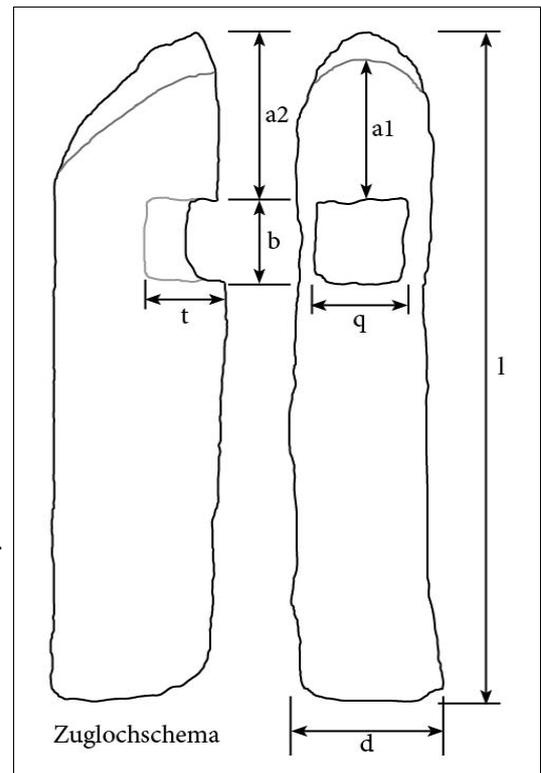
Inv. Nr.: 114281

Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.
Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen,
Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück stellt ein Zugende aus Hartholz dar, welches im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt wurde. An einer Stelle wurde eine Probe entnommen, dies ist auf Abbildung 2 zu sehen. Die Reste des Zugloches sind auf der Abbildung 3 gut zu erkennen. Es ist 9 cm von der nächsten Hackspur (a1) angebracht worden. Die Oberseite ist noch

erhalten, die Unterseite mit der Zugfläche fehlt. Das Kufenende ist gerade abgehackt. Das Fundstück ist 16 cm lang und das Holz hatte einen Durchmesser von 15 cm.





Tafel 055

Auf Tafel 059 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 114303 a (oben) und b (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 114303 a

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist eine 13,5 cm lange Hackscharte mit den Resten einer sehr stark aufgefaseren Kufe. Möglicherweise wurde das ursprüngliche Zugende im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt.

Inv. Nr.: 114303 b

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist eine 14,4 cm lange Hackscharte mit den Resten einer aufgefaseren Kufe, in die einige Steine eingedrückt sind. Es ist anzunehmen, dass das ursprüngliche Zugende im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt worden ist.



Tafel 056

Inv. Nr.: 114322

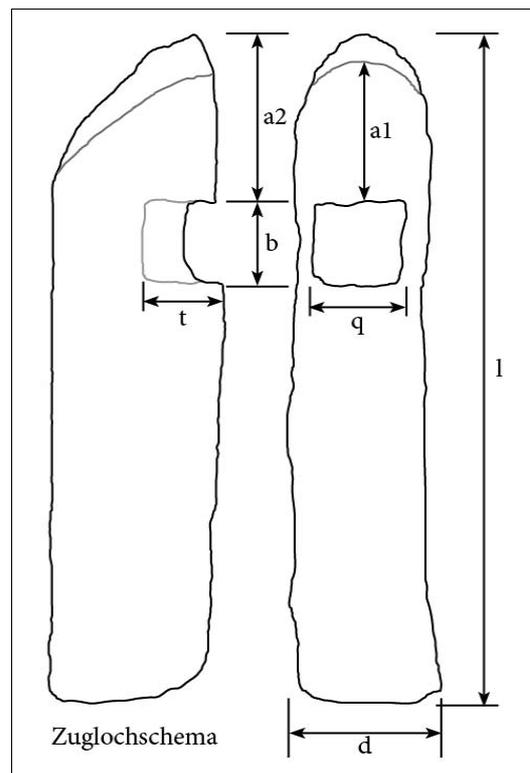
Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Komplett mit Zugkeil und Wiede.

Maßstab 1:5.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Es handelt sich hier um ein komplett erhaltenes Zugende mit Zugloch, einem Keil und Wiedenenden. Das Stück wurde im Zuge der Bergung abgesägt. Auf der Unterseite ist die Zugfläche sehr gut zu erkennen (Abb. 3). Die Oberseite mit der Zugvorrichtung weist im hinteren Bereich Hackspuren auf, die wie bei



anderen Fundstücken⁹, als Spuren vom anrichten des Holzkeils angesprochen werden können. Als Keil fungiert in diesem Fall ein Kalkstein¹⁰. Durch diesen werden zwei stark aufgefaserte Wiedenenden gehalten. Das Zugloch hat die Maße b 6,5 cm und q 6,2 cm. Es ist 6,5 cm von der nächsten Hackspur (a_1) und 18,5 cm von der Spitze (a_2) des Objekts eingehackt. Das Kufenende verläuft schräg von der Oberseite zur Unterseite, so dass die Zugfläche größer ist, als die Oberseite. Dies ist im gesamten Fundmaterial nur hier zu beobachten. Das Fundstück hat eine Länge l von 45 cm und einen Durchmesser d von 12 cm.

⁹ Vgl. Taf. 022, 026, 038, 064, 065.

¹⁰ Vgl. Taf. 051.



Tafel 057

Inv. Nr.: 114429

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westend.

Beschreibung: Bei diesem Objekt handelt es sich um eine große Hackscharte eines Zugendes. Das Zugende ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt worden. Am Kufenende sind eingedrückte Steine zu sehen, wodurch es sich bei der hier sichtbaren Fläche um die Zugfläche des Objekts handelt. Die gegenüberliegende Fläche ist eine Spaltfläche. Das Fundstück ist 29 cm lang, das Holz hatte einen Durchmesser von 14 cm.



Tafel 058

Auf Tafel 062 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 114637 a (oben) und b (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 114637 a

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist eine Hackscharte eines Zugendes, mit einer Länge von 17 cm. Es hat eine original erhaltene Oberfläche und eine Spaltfläche. Das Kufenende ist stark aufgefasert, das andere Ende ist abgehackt. Das Holz dürfte einen Durchmesser von 16 cm gehabt haben.

Inv. Nr.: 114637 b

Ansprache: Zugende, Kufenfragment.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Bei diesem Fundstück handelt es sich um einen 23,5 cm großen Holzsplitter eines Zugendes. Das aufgefaserte Kufenende mit den eingedrückten Steinen ist gut zu erkennen (Abb. 3). Alle Seitenflächen können als Spaltflächen angesprochen werden. Das Fundstück wurde für eine Probenentnahme auseinander gesägt.



Tafel 059

Inv. Nr.: 119551

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück kann als Splitter eines Zugendes aus Buche angesprochen werden.

Das Kufenende ist leicht aufgefasert. Das andere Ende ist abgebrochen. Die in Abbildung 1 zu sehende Oberfläche stellt die Zugfläche dar, die gegenüberliegende eine Spaltfläche. Auf dieser sind im hinteren Bereich Hackspuren zu sehen (Abb. 2), welche vom abhacken des Zugendes im Bereich der Zugvorrichtung stammen. Das Fundstück ist 16,5 cm lang.



Tafel 060

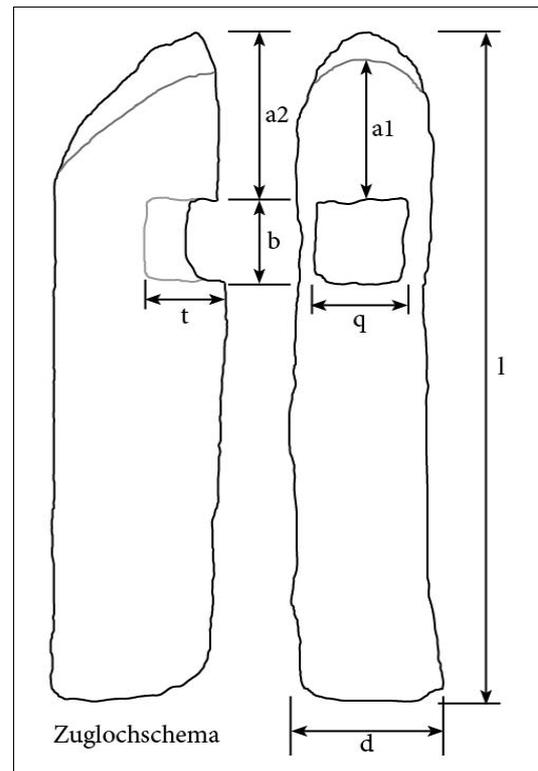
Inv. Nr.: 119631

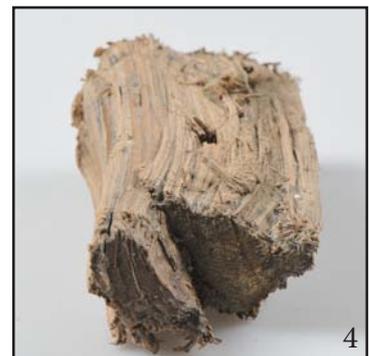
Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Maßstab 1:2

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Das Zugloch ist noch zu erkennen. Das Kufenende ist aufgefasert. Das Fundstück besitzt keine originalen Seitenflächen mehr. Es ist 16,5 cm lang. Das Zugloch war 14 cm von der Spitze des Objektes eingehackt (a2). Das Holz hatte einen Durchmesser von 15 cm.





Tafel 061

Inv. Nr.: 119768

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Stück ist ein 25,5 cm langer Holzsplitter, der auf Grund seiner Form als Zugende mit Kufe angesprochen werden kann. Das Kufenende ist stark aufgefasert, das andere ist abgebrochen. Das Stück besitzt noch eine originale Oberfläche, bei dieser handelt es sich wahrscheinlich um die Zugfläche. Die andere Seitenfläche ist als Spaltfläche anzusprechen. Das Holz wies ursprünglich einen Durchmesser von 11 cm auf.



Tafel 062

Inv. Nr.: 119922

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Fundobjekt kann als Zugende bezeichnet werden. Es ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Das Kufenende ist aufgefasert und weist eingedrückte Steine auf. Die Kufe geht in die noch zum Teil vorhandene Zugfläche über. Die übrigen Seitenflächen sind als Spaltflächen anzusprechen. Auf der der Zugfläche gegenüberliegenden Fläche sind Hackspuren zu sehen, die eventuell von einem Zugloch stammen können (Abb. 3 im oberen Bereich). Das Fundstück hat eine Länge von 18,5 cm. Der Durchmesser des ursprünglichen Holzes war 14+ cm.



Tafel 063

Inv. Nr.: 120089

Ansprache: Zugende, Kufenfragment, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist im Bereich der Zugvorrichtung abgehackt. Die Unterseite mit der Zugfläche ist noch zum Teil erhalten. Die Oberseite ist abgespalten. Das Kufenende ist stark aufgefasert. Ein größerer Ast im Bereich der Kufe deutet darauf hin, dass die Hackfläche (Kufe) nicht vom Fällen des Baumes stammt, sondern vom ablängen. Das Fundstück hat eine Länge von 22 cm, das Holz hatte einen Durchmesser von 26+ cm.



Tafel 064

Bei der Aufnahme des Fundstücks im Rahmen dieser Arbeit war es noch nicht inventarisiert, daher läuft es in dieser Arbeit unter seiner Fundnummer.

Fnr.: 432

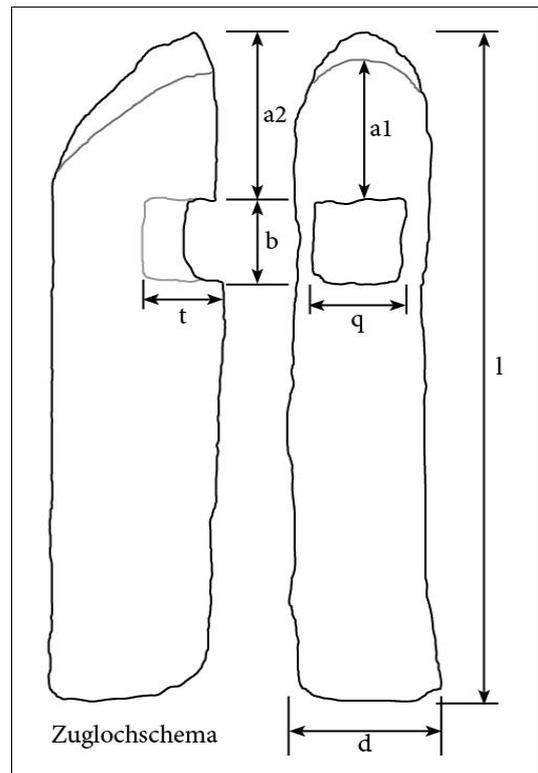
Anspache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Komplett mit Zugloch und Wiede.

Maßstab 1:10.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen.

Beschreibung: Das Fundstück wurde für die Bergung abgesägt. Der Rest des Objektes befindet sich immer noch im Berg. Es ist ein kompettes Zugende mit einem Zugkeil aus Weichholz mit den Maßen b 4,1 und l 7,8 cm. Auf Grund der



Erhaltung der stark aufgefaserten Wieden ist es nicht möglich zu sagen, wie viele Wieden mit Hilfe des Keil befestigt sind. Das Zugloch hat die Maße b 7,7 cm und q 7 cm. Es ist 5,5 cm von der nächsten Hackspur (a_1) und 10 cm von der Spitze (a_2) entfernt eingehackt. Auf der Detailabbildung 4 sind hinter dem Zugloch Hackspuren in der Rinde des Baums zu erkennen, diese könnten vom anpassen des Keils stammen.¹¹ Das Kufenende ist nur leicht aufgefasert. Ein Bereich der Zugfläche (Abb. 7), mit einer Länge von circa 50 cm, ist nach dem Transport abgespalten worden, da das Stück hier keine Transport- bzw. Zugspuren aufweist (Auffaserung). Das Fundstück ist 188 cm lang und hat einen Durchmesser d von 13 cm. Dem Objekt wurde eine Probe entnommen.

¹¹ Vgl. Taf. 022, 026, 038, 056, 065.



Tafel 065

Bei der Aufnahme des Fundstücks im Rahmen dieser Arbeit war es noch nicht inventarisiert, daher läuft es in dieser Arbeit unter seiner Fundnummer.

Fnr. Nr.: 07061

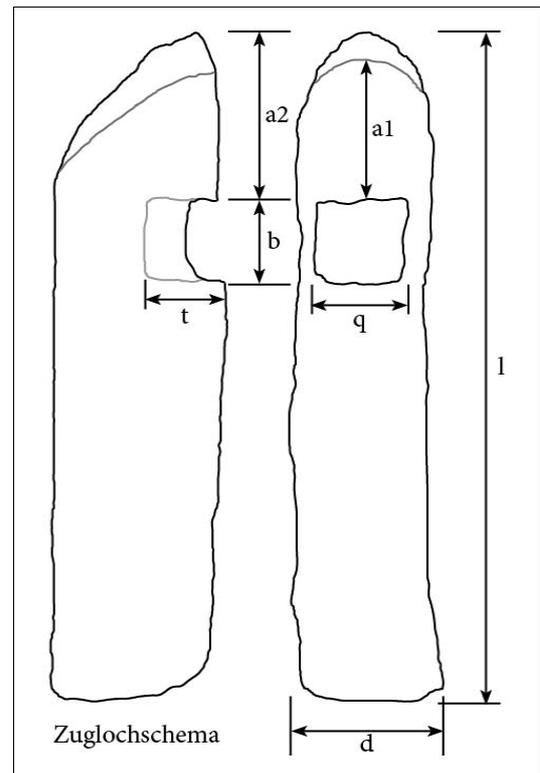
Ansprache: Zugende mit Zuglochvorrichtung.

Komplett mit Zugkeil und Wiede.

Maßstab 1:5.

Fundort: Christian von Tusch-Werk, Alter Grubenoffen.

Beschreibung: Es handelt sich hierbei um eine komplett erhaltene Zugvorrichtung mit Zugkeil und Wiede. Für die Bergung wurde es am hinteren Ende abgesägt. Daraus resultiert eine Länge l von 57,8 cm. Das Stück hat einen



Durchmesser d von 15 cm. Das Zugloch ist 13,5 cm von der nächsten Hackspur (a_1) und 14,5 cm von der Spitze (a_2) des Fundstücks eingehackt. Es hat die Maße b 7 cm und q 7,4 cm. Der darin befindliche Hartholzkeil hat eine abgeschrägte, annähernd rechteckige Schlagfläche mit b 6,9 cm und l 7,3 cm. Die eingekeilte Wiede hat einen Durchmesser von 1 cm. Sie ist auf einer Länge von 8 cm nach dem Zugloch stark aufgefasert. Nach weiteren 7 cm weist sie einen Knick auf, und ist nach weiteren 16,5 cm abgebrochen. Der abgebrochene Teil der Wiede ist circa 44 cm lang. Damit hätte die Wiede eine Länge von 75,5 cm ohne dem eingekeilten Stück. Die Kufe des Fundstücks ist flächig überarbeitet, und leicht aufgefasert. Der Grad der Auffaserung hängt mit der Beschaffenheit des Materials zusammen (Hartholz). Die Zugfläche auf der Unterseite des Fundstücks ist auf der Abbildung 4 sehr gut zu erkennen, da hier die Rinde abgeschliffen ist. Auf der Oberseite sind im mittleren Bereich Hackspuren zu sehen. Diese könnten vom zurichten des Keils stammen. Solche Hackspuren sind auf vergleichbaren Fundstücken immer in der Nähe des Zugloches zu beobachten.¹² Wofür der Baum im Berg gedient haben könnte ist nicht zu sagen, da er nicht weiter bearbeitet wurde und die Wiede nicht abgehackt ist, was bei anderen Objekten zu beobachten ist.

¹² Vgl. Taf. 022, 026, 038, 056, 064.

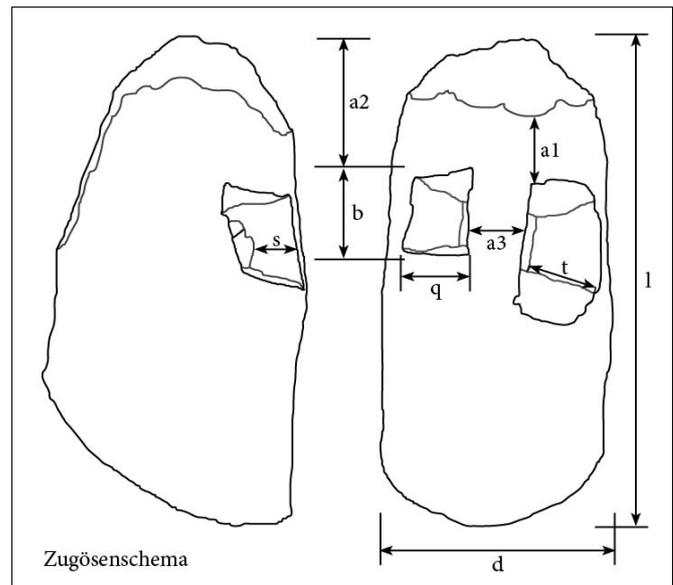


Tafel 066

Das Fundstück befindet sich im Tiefspeicher des NHM Wien. Leider ist weder eine Fundnummer noch eine Inventarnummer aufzufinden. Laut Mag. Johann Reschreiter stammt das Objekt aus dem Grünerwerk. Da das Stück komplett und mit Zugöse erhalten ist, wurde es in den Katalog aufgenommen.

Ansprache: Zugende mit Öse, Maßstab 1:5.

Fundort: Grünerwerk.



Beschreibung: Das Objekt wurde für die Bergung abgesägt. Das Kufenende ist aufgefaset mit eingedrückten Steinen. Die einzelnen Hackspuren im Bereich der Kufe sind sehr gut zu erkennen. Das linke Ösenloch (Abb. 2) hat die Maße b 6,5 cm und q 6,5 cm. Es weist eine Tiefe t von 10,4 cm auf. Das Rechte hat die Maße b 10,5 cm, q 7,5 cm, und t 8,3 cm. Der Steg zwischen den Ösenlöchern hat eine Breite a_3 von 4,8 cm und eine Stärke s von 4 cm. Die Öse ist 8 cm von der nächsten Hackspur (a_1) und 15,5 cm von der Spitze (a_2) entfernt eingehackt. Das Fundstück ist 40,5 cm lang und hat einen Durchmesser von 25 cm.



Wieden

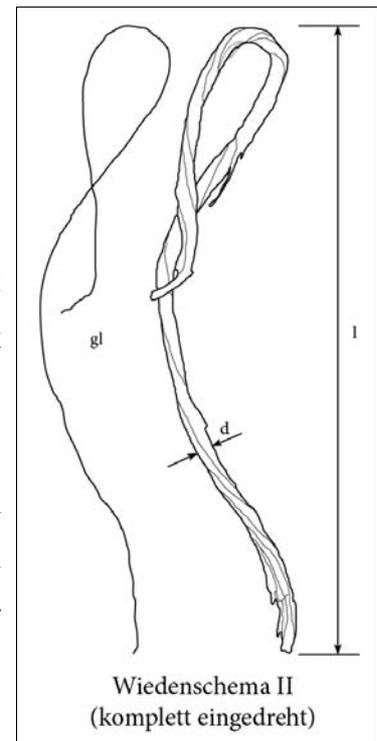
Tafel 067

Inv. Nr.: 73197

Ansprache: Wiede, Maßstab 1:2.

Fundort: Grünerwerk.

Beschreibung: Unter dieser Inventarnummer ist eine komplett eingedrehte Wiede angeführt, die aus einem Aststück gefertigt wurde. Die kleineren Äste wurden mit eingedreht. Beide Enden sind abgehackt. Circa in der Mitte ist die Wiede zurückgeschlagen und bildet eine Schlaufe. Wenige cm nach dieser ist das Fundstück abgeknickt. Es hat eine Länge l von 35 cm und eine Gesamtlänge gl von 92 cm. Der Durchmesser d beträgt 2 cm.





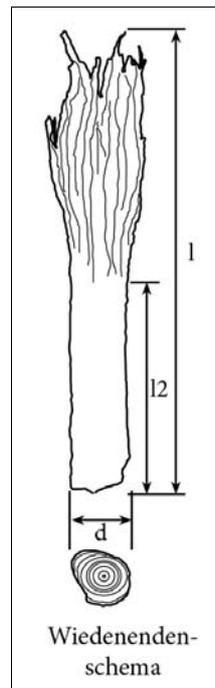
Tafel 068

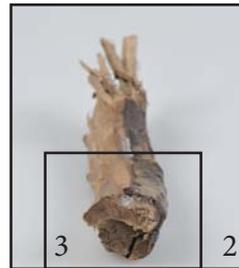
Inv. Nr.: 89133

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Grünerwerk.

Beschreibung: Das folgende Wiedenende mit einer Länge l von 16,4 cm hat einen Durchmesser d von 2 cm. Nach 10,2 cm (l_2) ist die Wiede aufgefasert. Dieses Ende ist abgedreht. Das andere Ende ist abgehackt und weist Druckrisse auf (Abb. 3). Es wurde mit Hilfe eines Keils befestigt. Im Bereich von l_2 weist das Fundstück drei einzelne Hackspuren auf. Eventuell stammen diese vom Ablängen der Wiede. Das Objekt wurde aus Hartholz hergestellt.





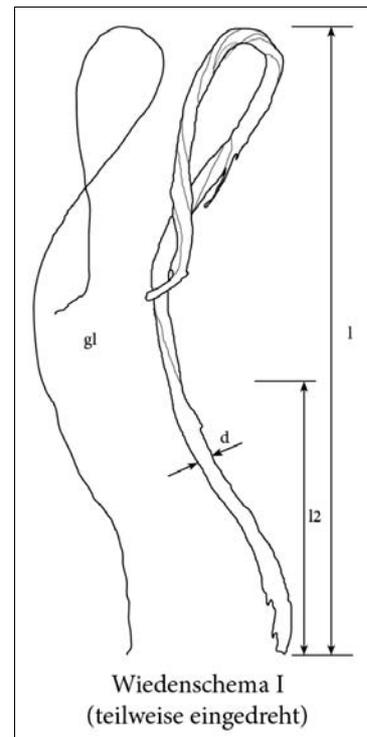
Tafel 069

Inv. Nr.: 89935

Ansprache: Wiede

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Diese Wiede, mit einer Gesamtlänge g_l von 104 cm und einer Länge l von 48,5 cm, ist aus einem Hartholzast gefertigt worden. Die Wiede ist an einem Ende abgebrochen. Das andere stellt das Astende dar. Die kleinen Äste wurden mit eingedreht. Der Bereich vom abgebrochenen, dickeren Ende bis zur ersten Auffaserung (l_2) ist 16 cm lang. Danach macht die Wiede eine Schlaufe und geht in ein weniger aufgefasertes Stück über und dünnt aus. Der maximale Durchmesser d beträgt 1 cm.





1

Inv. Nr.: 89935, M 1:2

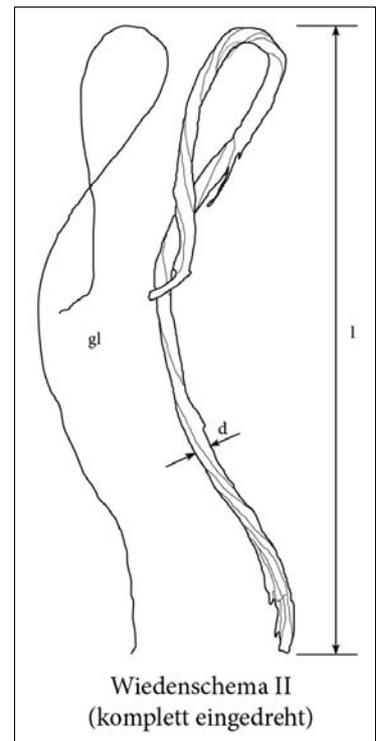
Tafel 070

Inv. Nr.: 90927

Ansprache: Wiede, Maßstab 1:1.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Es handelt sich um zwei ineinander gedrehte Wieden, die bei der Bergung auseinander gefallen sind. Beide sind komplett eingedreht. Das kürzere Stück (gl. 16 cm) hat eine Schlaufe an einem Ende, in dem die Längere gesteckt hatte. Diese hat eine Gesamtlänge gl von 30 cm. Beide haben einen Durchmesser von 1 cm.





Tafel 071

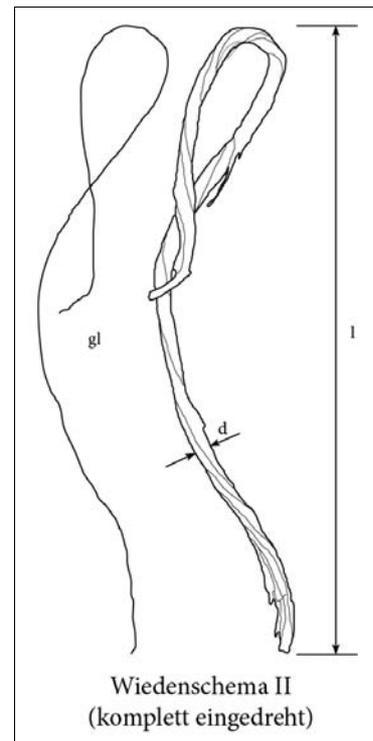
Auf Tafel 076 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 90945 a (links) und b (rechts) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 90945 a

Ansprache: Wiede

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Es handelt sich hier um zwei ineinander gedrehte Wieden. Beide sind in sich komplett eingedreht. Die Längere hat eine Gesamtlänge gl von 57 cm und einen max. Durchmesser von 0,9 cm. Das Fundstück hat eine Länge l von 34 cm. Die kürzere Wiede ist ca. 36 cm lang (gl), mit einem max. Durchmesser von 0,7 cm. Beide Wieden weisen Schlaufen in dem Bereich auf, in dem sie zusammen gefügt sind.

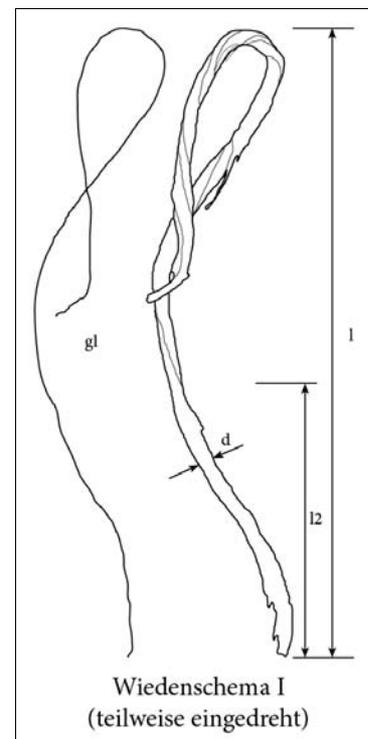


Inv. Nr.: 90945 b

Ansprache: Wiede

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das zweite Stück ist eine sehr dünne Wiede, mit einem Durchmesser von max. 0,6 cm, einer Gesamtlänge gl von 69 cm und einer Länge l von 24 cm. Annähernd in der Mitte des Fundstücks ist dieses stark eingedreht und macht eine Schlaufe. Die Länge l_2 , die vom dickeren Ende bis zu dem Punkt genommen wurde an dem die Wiede eingedreht ist, beträgt 16 cm.





Inv. Nr.: 90945 a, b, M 1:2

Tafel 072

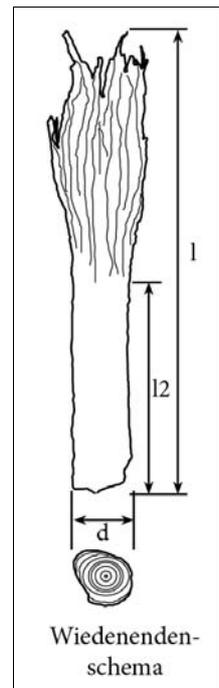
Auf Tafel 077 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 91993 a (links) und b (rechts) und 92019 a (oben) und b (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 91993 a

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge von 10,3 cm und ist an beiden Enden abgehackt. Ein Teil der Oberfläche ist abgespalten. Die Auffaserung beginnt ab einer Länge l_2 von 4,5 cm. Das nicht aufgefaserte Ende weist Druckrisse auf (Abb. 4). Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,4 cm.



Inv. Nr.: 91993 b

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge von 13,3 cm und ist an beiden Enden abgehackt. Die Auffaserung beginnt ab einer Länge l_2 von 6,5 cm. Das nicht aufgefaserte Ende weist Druckrisse auf (Abb. 4). Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,8 cm.

Inv. Nr.: 92019 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge von 10,5 cm. Die Auffaserung beginnt nach einer Länge l_2 von 5,7 cm. Das aufgefaserte Ende ist abgehackt, das andere weist eine sehr schräge Hackfläche auf. Es weist keine Druckrisse auf. Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,8 cm.

Inv. Nr.: 92019 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 11 cm. Beide Enden sind abgehackt. Die Auffaserung beginnt nach einer Länge l_2 von 5,3 cm. Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,3 cm.



Inv. Nr.: 91993 a, b; M 1.2

Inv. Nr.: 92019 a, b; M 1:2

Tafel 073

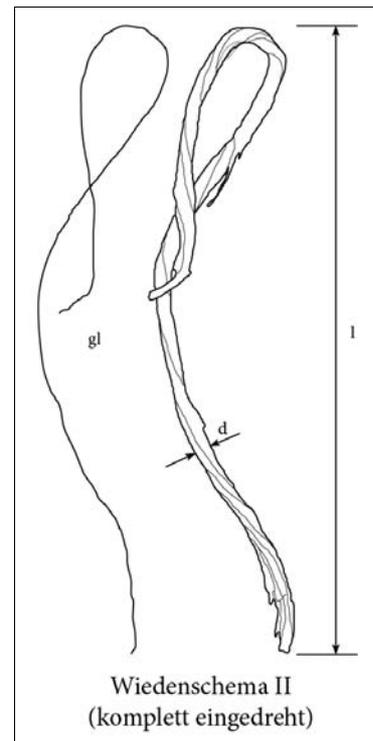
Auf Tafel 078 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 92996 a (oben), b (unten) und 93064 im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 92996 a

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Diese Wiede ist auf ihrer gesamten Länge eingedreht und ist teilweise stark aufgefasert. Die beiden Enden überkreuzen sich an zwei Stellen, wodurch das Fundstück die Form einer großen Schlaufe annimmt. Die Gesamtlänge gl des Stücks beträgt 56,8 cm, die Länge l 21,4 cm. Der max. Durchmesser d beträgt 0,5 cm.

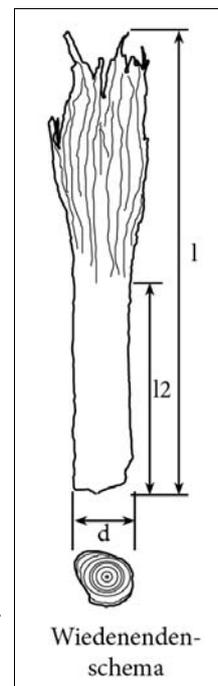


Inv. Nr.: 92996 b

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 15,1 cm. Das aufgefaserte Ende ist abgedreht. Die Auffaserung beginnt nach einer Länge l_2 von 5,6 cm. Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,8 cm.



Inv. Nr.: 93064

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 18,3 cm. Das aufgefaserte Ende ist abgedreht. Das andere ist abgehackt und weist Druckrisse auf (Abb. 4). Die Auffaserung beginnt nach einer Länge l_2 von 6,5 cm. Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 2,4 cm.



Inv. Nr.: 92996 a, b; M 1:2

Inv. Nr.: 93064, M 1:2

Tafel 074

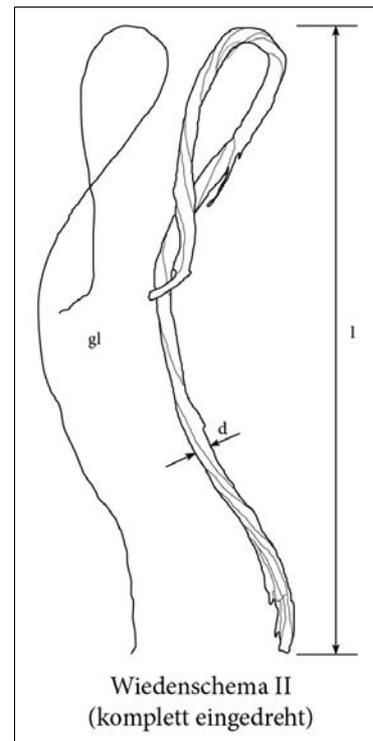
Auf Tafel 079 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 93068 (oben), 93108 (Mitte) und 93417 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 93068

Ansprache: Wiede

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Es handelt sich hier um einen Hartholzast, der mitsamt seinen kleineren Ästen eingedreht ist. Am Ende sind die Äste zurückgeschlagen und laufen beinahe bis zum anderen Ende zurück, wo sie mit Hilfe einer Schlaufe befestigt wurden (Abb. 2). Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 50,5 cm, eine Länge l von 29,3 cm und einen Durchmesser d von 0,8 cm.

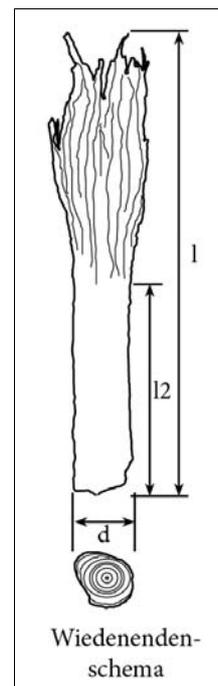


Inv. Nr.: 93108

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende ist 13,2 cm lang. Das aufgefaserte Ende scheint abgedreht. Das andere ist abgehackt. Es wurde bei der Bergung beschädigt. Die Auffaserung beginnt nach einer Länge l_2 von 7,8 cm. Der Durchmesser des Fundstücks beträgt 2,5 cm.

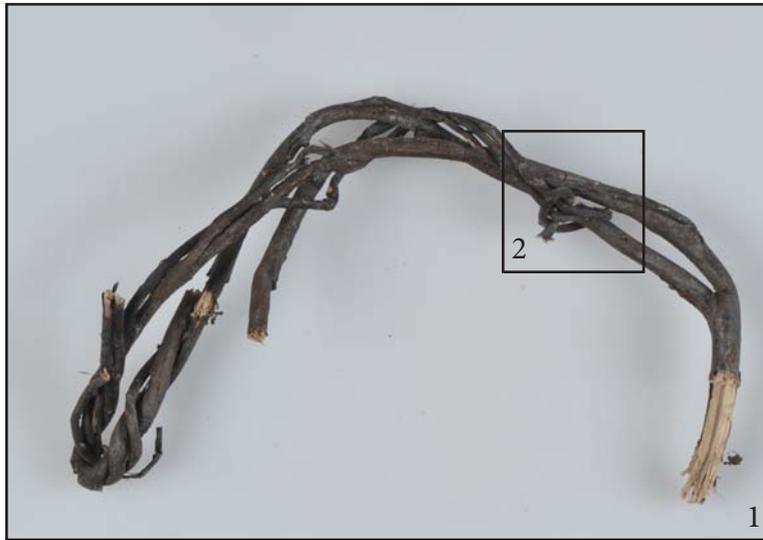


Inv. Nr.: 93417

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Dieses Wiedenende ist im Verhältnis zu den anderen Wiedenenden mit seinem Durchmesser von 1,4 cm relativ dünn. Es hat eine Länge l von 13,3 cm, die Auffaserung fängt nach einer Länge l_2 von 7,5 cm an.



Inv. Nr.: 93068, M 1:2
Inv. Nr.: 93108, M 1:2
Inv. Nr.: 93417, M 1:2

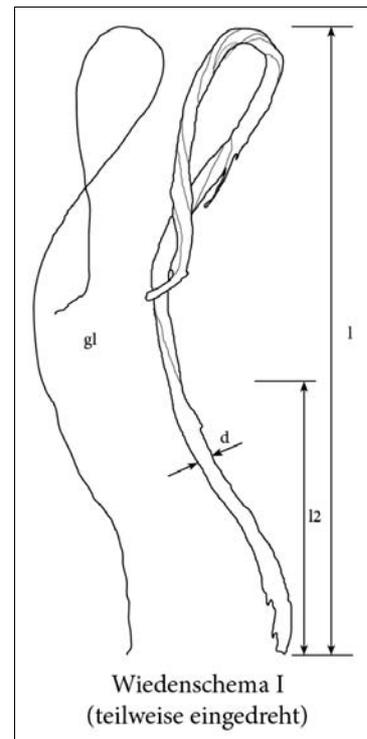
Tafel 075

Inv. Nr.: 93507

Ansprache: Wiede, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Bei dieser Inventarnummer handelt es sich um zwei Wiedenteile die an ihren Enden abgebrochen sind. Die kürzere Wiede mit einer Gesamtlänge g_1 von 30 cm und einem Durchmesser von 0,9 cm, ist in Form einer Schlaufe gedreht. Die Eindrehung erfolgt nach 13 cm (l_2). Durch diese Schlaufe ist die zweite Wiede gefädelt. Sie hat eine Gesamtlänge g_1 von 38 cm und einen Durchmesser d von 0,6 cm. Die Wiede ist halbkreisförmig und nur im Bereich der Schlaufe leicht aufgefásert.





Tafel 076

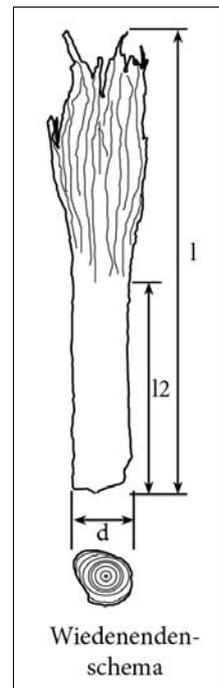
Auf Tafel 081 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 93520 (links) und 93798 (rechts) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 93520

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 10,8 cm. Die Auffaserung beginnt nach 8,5 cm (l_2). Das aufgefaserte Ende ist abgedreht. Vor allem im Bereich von l_2 scheint das Wiedenende angekohlt, dies gönnte noch von der Herstellung stammen, da die Wiede über einem Feuer erhitzt wird um in Form gebracht zu werden. Das Fundstück ist im unteren Bereich stark komprimiert (Abb.3).

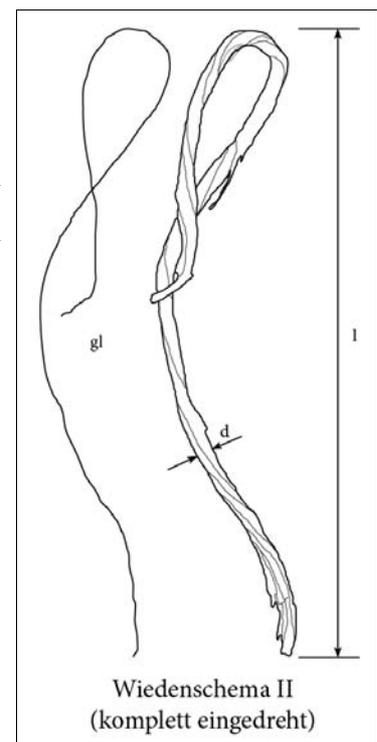


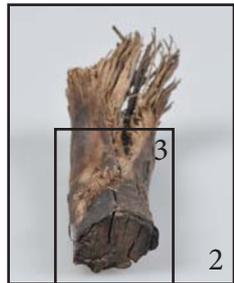
Inv. Nr.: 93798

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Es handelt sich hier um eine Wiede die an beiden Enden abgebrochen ist. Sie ist über die gesamte Länge gl von 57,2 cm eingedreht und in Schlaufenform gelegt. Die Länge l beträgt 34 cm. Der Durchmesser d beträgt 0,8 cm.





Inv. Nr.: 93520, M 1:2
Inv. Nr.: 93798, M 1:2

Tafel 077

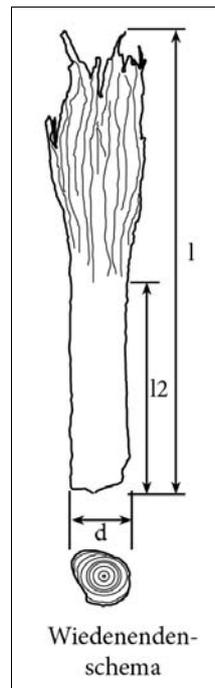
Auf Tafel 082 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 93814 a (links), b (oben Mitte) und c (rechts) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 93814 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 13 cm. Ein Ende ist abgehackt, das andere aufgefasert und abgedreht. Die Auffaserung fängt nach 7 cm vom abgehackten Ende aus an (l_2). Dieses Ende weist starke Druckrisse auf (Abb. 3). Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,7 cm.



Inv. Nr.: 93814 b

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 11 cm. Ein Ende ist abgehackt, das andere aufgefasert und abgedreht. Die Auffaserung fängt nach 8,2 cm vom abgehackten Ende aus an (l_2). Dieses Ende weist starke Druckrisse auf (Abb. 3). Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,9 cm.

Inv. Nr.: 93814 c

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 10,5 cm. Es ist an beiden Enden abgehackt. Die Auffaserung beginnt nach einer Länge l_2 von 4 cm. Das Fundstück weist einige Druckrisse im Querschnitt auf (Abb. 3). Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 2 cm.



Inv. Nr.: 93814 a, b, c; M 1:2

Tafel 078

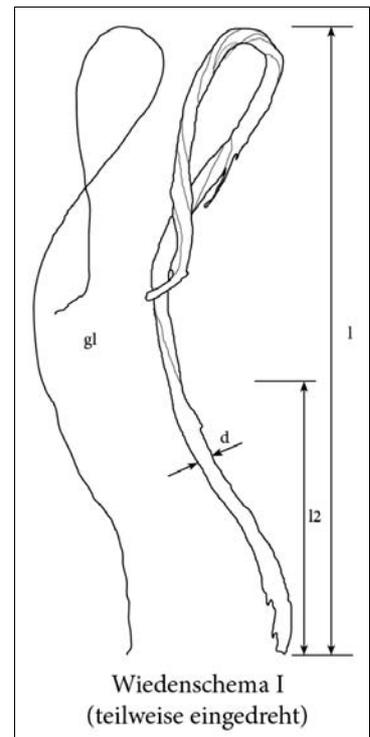
Auf Tafel 083 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 93820 a (links) und b (rechts) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 93820 a

Ansprache: Wiede

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 70,2 cm, und eine Länge l von 38,8 cm. Die Wiede ist an beiden Enden abgebrochen. Nach einer Länge l_2 von 28 cm ist die Wiede in Form einer Schlaufe eingedreht. Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,2 cm.



Inv. Nr.: 93820 b

Ansprache: Wiede

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 134,5 cm, und eine Länge l von 39,5 cm. Die Wiede ist samt den kleineren Ästen eingedreht und zwei mal zurückgeschlagen. Sie ist halbkreisförmig gebogen. Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,2 cm.



Inv. Nr.: 93820 a, b, M 1:2

Tafel 079

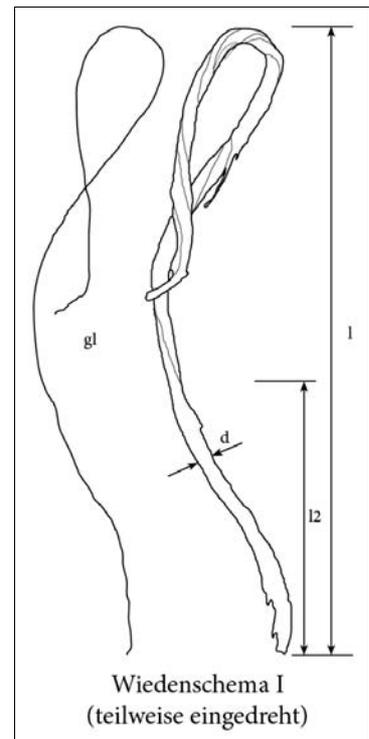
Auf Tafel 084 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 93841 (links oben), 93900 (links unten) und 93908 (rechts) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 93841

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Die Wiede hat die Form einer Schlaufe. Sie hat eine Gesamtlänge gl von 36 cm, und eine Länge l 18 cm. Die Länge l_2 beträgt 12 cm und ist vom dickeren Ende aus gemessen worden. Beide Enden sind abgebrochen. Die Wiede wurde aus Hartholz hergestellt und ihr Durchmesser d beträgt 0,9 cm. Im Bereich der Schlaufe ist die Wiede leicht aufgefasert.



Inv. Nr.: 93900

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Bei dieser Inventarnummer handelt es sich um zwei Wieden die in einander verknotet sind. Beide Wieden weisen den selben Durchmesser d von 1 cm auf. Alle vier Enden sind abgedreht. Das Fundstück hat eine Länge l von 16 cm. Es war nicht möglich die anderen Längen zu messen.

Inv. Nr.: 93908

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Die Wiede hat eine Gesamtlänge gl von 69,2 cm und eine Länge l von 41,5 cm. Sie ist nach einer Länge l_2 von 41,5 cm eingedreht und macht hier eine Schlaufe. Beide Enden sind abgebrochen. Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1 cm.



Inv. Nr.: 93841, M 1:2
Inv. Nr.: 93900, M 1:2
Inv. Nr.: 93908, M 1:2

Tafel 080

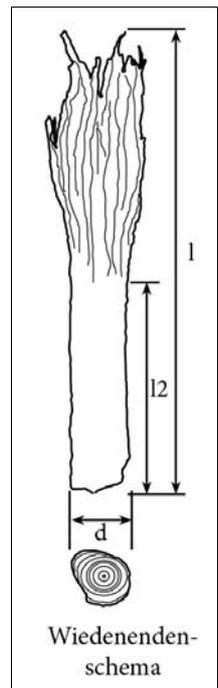
Auf Tafel 085 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 93924 (links) und 94039 (rechts) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 93924

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Länge l von 18 cm. Es ist nach einer Länge l_2 von 8,5 cm aufgefasert. Das aufgefaserte Ende ist abgedreht. Das andere ist abgehackt und weist im Querschnitt einige Druckrisse auf. Im Bereich von l_2 scheint das Fundstück angekohlt zu sein. Wahrscheinlich rührt dies noch von der Herstellung her. Das Fundstück ist aus Hartholz gefertigt und hat einen Durchmesser d von 1,8 cm.

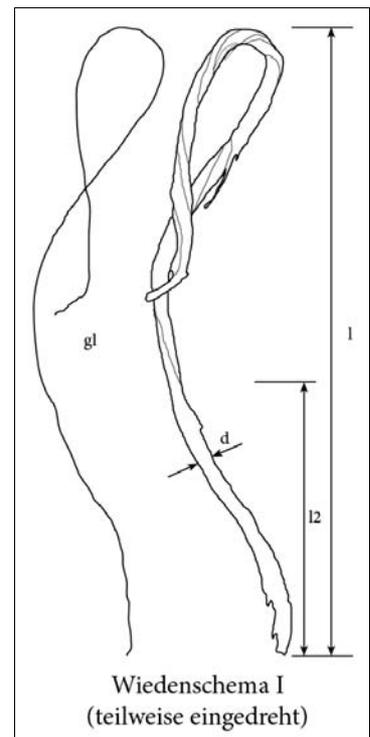


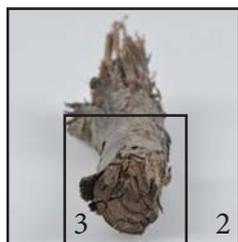
Inv. Nr.: 94039

Ansprache: Wiede

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Bei diesem Fundstück handelt es sich um eine Wiede aus einem Hartholzast der mit samt seiner kleineren Äste eingedreht wurde. Die Wiede ist schlaufenförmig gedreht und hat eine Gesamtlänge gl von 96,7 cm, eine Länge l von 49,5 und eine Länge l_2 von 12 cm. Der Durchmesser des Fundstücks beträgt 0,9 cm.





Inv. Nr.: 93924, M 1:2
Inv. Nr.: 94039, M 1:2

Tafel 081

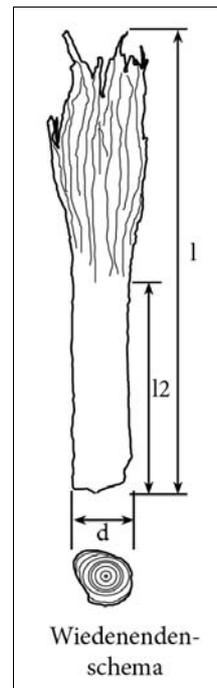
Auf Tafel 086 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 94857 a (oben links), b (oben rechts) und 94859 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 94857 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Länge l von 16,1 cm. Es ist ab einer Länge l_2 von 4,8 cm aufgefasert. Das aufgefaserte Ende ist abgedreht, das andere abgehackt und weist im Querschnitt Druckrisse auf. Das Fundstück ist aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser d von 2,2 cm.



Inv. Nr.: 94857 b

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

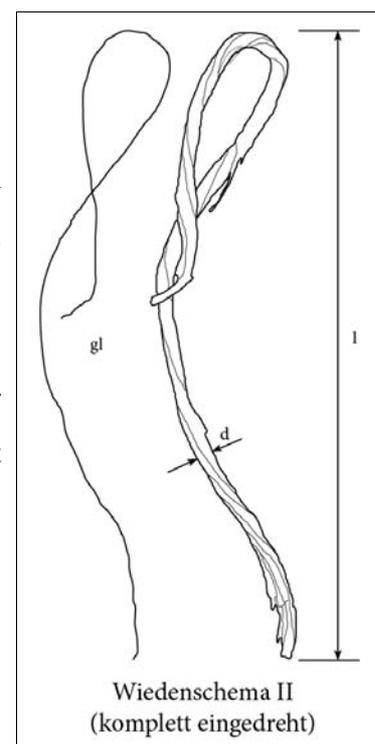
Beschreibung: Das Fundstück hat eine Länge l von 8,6 cm. Es ist ab einer Länge l_2 von 4,6 cm aufgefasert. Das aufgefaserte Ende ist abgedreht, das andere abgehackt und weist im Querschnitt Druckrisse auf (Abb. 4). Das Fundstück ist aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser d von 1,9 cm.

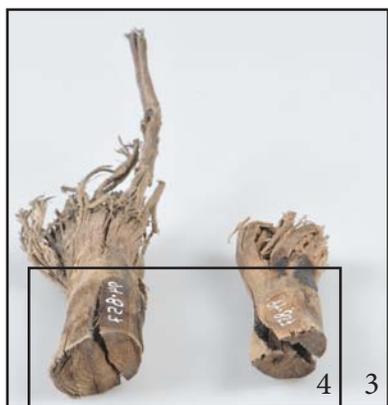
Inv. Nr.: 94859

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Dieses Fundstück ist einzigartig unter den vom Autor behandelten Stücken. Es ist eine Wiede die zu einem Achterknoten gebunden wurde. Das Objekt hat eine Länge l von 26,5 cm und eine Gesamtlänge gl von ca. 48,5 cm. Da die Wiede komplett aufgefasert ist konnte kein Durchmesser gemessen werden. Ein Ende ist abgehackt, das andere ist abgedreht.





Inv. Nr.: 94857 a, b; M 1:2

Inv. Nr.: 94859 M 1:2

Tafel 082

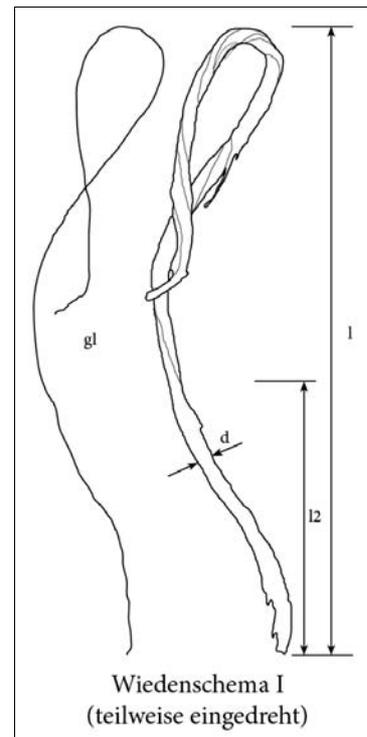
Auf Tafel 087 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 94860 (oben), 94886 (Mitte) im Maßstab 1:1 und 94887 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 94860

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 21 cm und eine Länge l von 11,3 cm. Es ist nach einer Länge l_2 von 5,2 cm eingedreht und hat die Form einer Schlaufe. Beide Enden sind abgebrochen. Die Wiede wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser d von 0,8 cm.

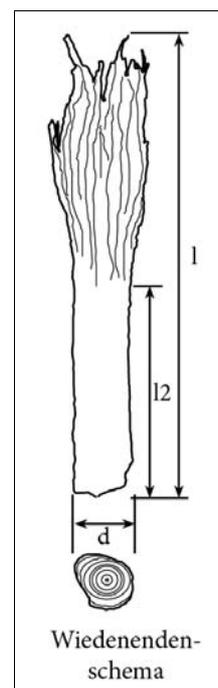


Inv. Nr.: 94886

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Dieses Wiedenende ist an beiden Enden abgehackt. Es hat eine Länge von 3,4 cm. In beiden Querschnitten sind Druckrisse zu sehen. Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser d von 2,7 cm.



Inv. Nr.: 94887

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist 14,7 cm lang. Nach einer Länge l_2 von 4,3 cm ist es aufgefasert. Beide Enden sind abgehackt. Im Querschnitt sind einige Druckrisse zu sehen. Das Wiedenende ist aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser d von 2,1 cm.



Inv. Nr.: 94860, M 1:1

Inv. Nr.: 94886, M 1:1

Inv. Nr.: 94887, M 1:2

Tafel 083

Auf Tafel 088 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 94888 (oben) und 113000 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

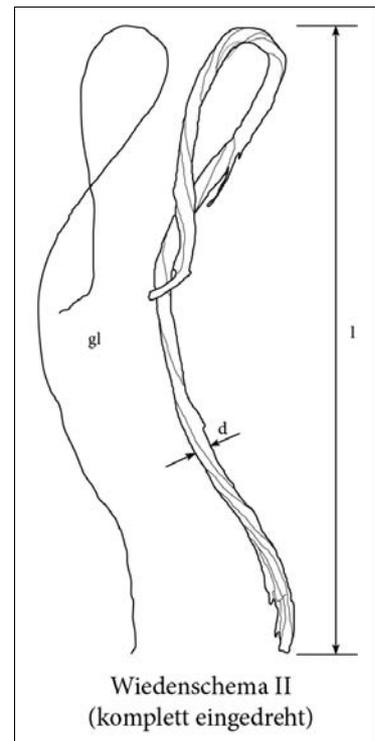
Inv. Nr.: 94888

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Diese Wiede ist komplett eingedreht und aufgefasert.

Sie hat eine Gesamtlänge gl von 40,3 cm und eine Länge l von 23,4 cm. Die Wiede ist in Form einer Schlaufe gelegt. Der Durchmesser d des Fundstücks beträgt 1,3 cm.



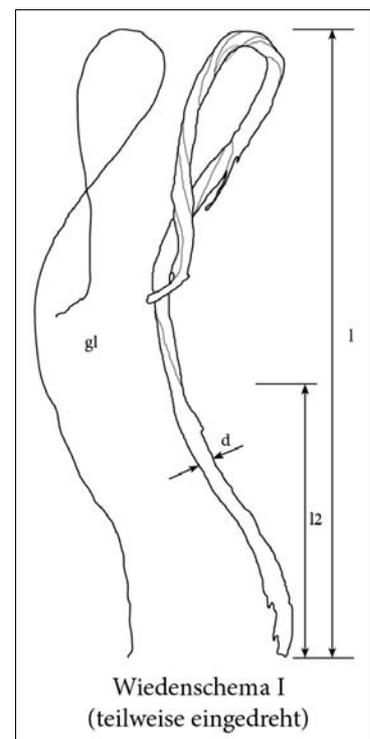
Inv. Nr.: 113000

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 24,5 cm.

Ein Ende ist aufgefasert und abgehackt, das andere ist abgebrochen. Die Auffaserung beginnt nach einer Länge l_2 von 10 cm. Die Wiede ist aus Hartholz gefertigt und hat einen Durchmesser d von 1,9 cm.





Inv. Nr.: 94888, M 1:2
Inv. Nr.: 113000, M 1:2

Tafel 084

Auf Tafel 089 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 113071 (oben) und 113088 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

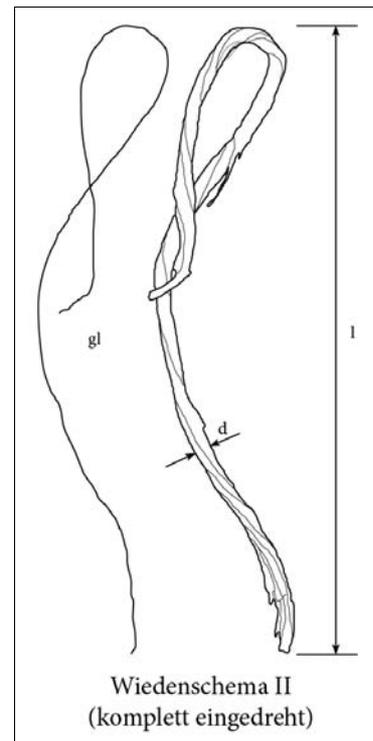
Inv. Nr.: 113071

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Diese Wiede ist komplett eingedreht und aufgefasert.

Sie hat eine Gesamtlänge gl von 31 cm und nimmt eine halbkreisartige Form an. Das hier in der Abbildung rechte Ende ist abgehackt, das andere abgebrochen. Das Objekt ist aus Weichholz hergestellt und hat einen Durchmesser d von 1,4 cm.



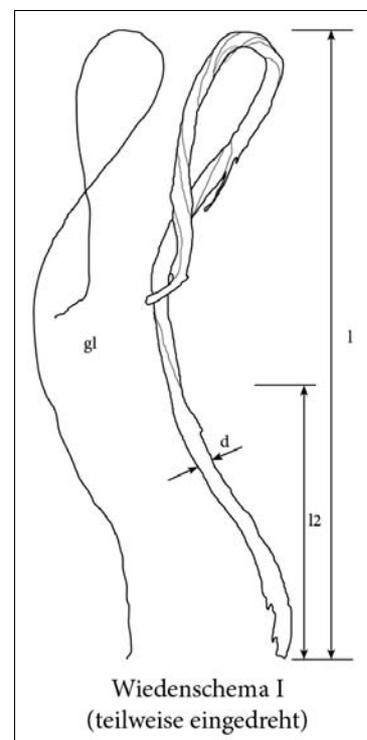
Inv. Nr.: 113088

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 75 cm

und eine Länge l von 33,4 cm. Vom dickeren Ende weg beträgt die Länge l_2 29 cm. Danach ist die Wiede eingedreht, aufgefasert und zurückgeschlagen. Das Fundstück ist nur in diesem Bereich aufgefasert. Beide Enden sind abgebrochen. Die Wiede ist aus Hartholz gefertigt und hat einen Durchmesser d von 1,1 cm.





Inv. Nr.: 113071, M 1:2

Inv. Nr.: 113088, M 1:2

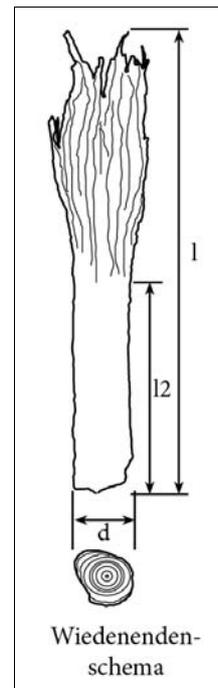
Tafel 085

Inv. Nr.: 113203

Ansprache: Wiedenende, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Mit einer Länge l von 34,3 cm ist dieses Fundstück eines der längsten Wiedenenden in dem vom Autor bearbeitetem Fundmaterial. Die Auffaserung beginnt nach einer Länge l_2 von 10 cm. Mit beinahe 25 cm ist der aufgefaserte Bereich im Vergleich zu anderen Wiedenenden sehr lang.¹³ Das Ende dieses Bereiches ist abgebrochen, das andere Ende ist schräg abgehackt und im Zuge der Bergung gespalten worden. Das Fundstück ist aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser d von 1,7 cm.



¹³ Vgl. Taf. 092, 094.



Tafel 086

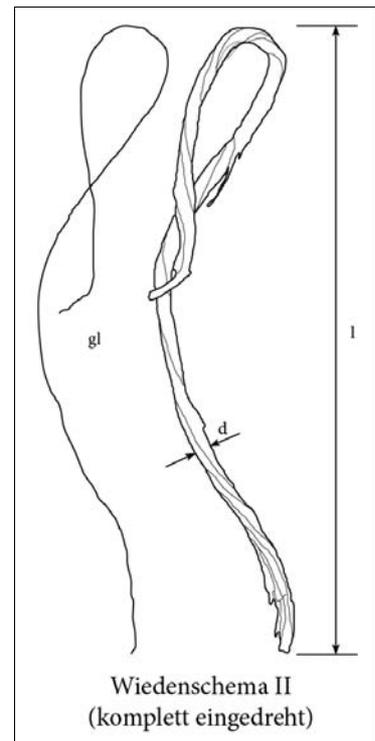
Auf Tafel 091 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 113280 (obere Abb.) a (oben), b (links unten), c (rechts unten) und 113375 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113280 a

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Es handelt sich hier um eine Wiede mit einer Gesamtlänge gl von 15,5 cm. Sie ist nach ca. 7 cm komplett aufgefasert. Beide Enden sind abgebrochen.



Inv. Nr.: 113280 b

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Hier ist eine Wiede mit einer Gesamtlänge gl von 20,5 cm und einer Länge l von 13 cm angeführt. Das Fundstück ist an beiden Enden abgebrochen. Auf einer Länge von 5,8 cm ist die Wiede gespalten. Nach den 13 cm ist das Stück eingedreht und zum Teil ausgefranst. Der Durchmesser d beträgt 0,9 cm.

Inv. Nr.: 113280 c

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

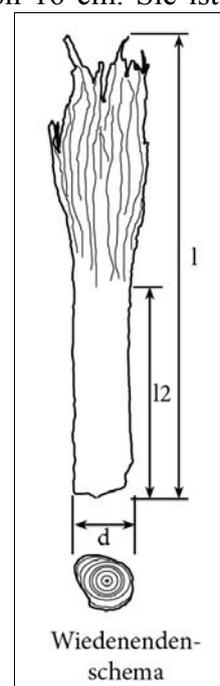
Beschreibung: Es handelt sich hier um eine Wiede mit einer Gesamtlänge gl von 16 cm. Sie ist komplett aufgefasert. Beide Enden sind abgebrochen. Nach ca. 12 cm macht die Wiede einen Knick.

Inv. Nr.: 113375

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 12,5 cm. Der Bereich l_2 hat eine Länge von 6,2 cm. Beide Enden sind abgehackt. Das Fundstück ist teilweise angekohlt (Abb. 2). Dies könnte noch von der Herstellung her rühren. Der Querschnitt (Abb. 3 und 4) weist nur einen Druckriss auf. Das Wiedenende ist aus Hartholz gefertigt und hat einen Durchmesser d von 1,9 cm.





Inv. Nr.: 113280 a, b, c, M 1:2

Inv. Nr.: 113375, M 1:2

Tafel 087

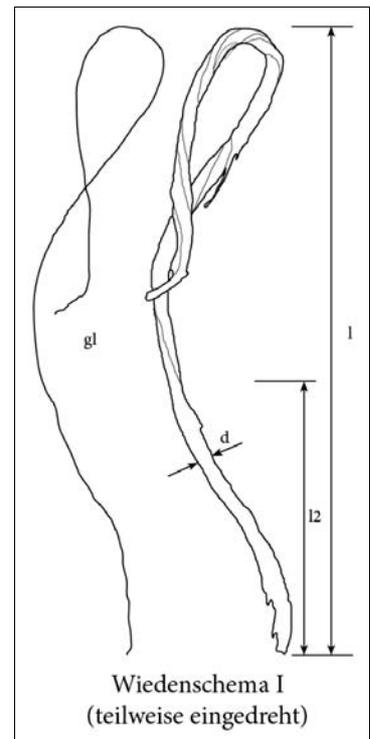
Auf Tafel 092 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 113508 (oben) und 113574 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113508

Ansprache: Wiede

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Es handelt sich hier um eine Wiede in Form einer Schlaufe mit einer Gesamtlänge gl von 58,4 cm und einer Länge l von 27,5 cm. Die Wiede ist nach 25 cm (l_2) eingedreht und aufgefaserter. Nach ca. 14 cm macht die Wiede einen Knick. Beide Enden sind abgebrochen, der Durchmesser d beträgt 1,3 cm.



Inv. Nr.: 113574

Ansprache: Wiede komplett.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Dieses Fundstück ist eins von nur zwei im aufgenommenen Fundmaterial, bei denen es sich möglicherweise um komplette Wieden handelt.¹⁴ Sie ist aus einem Hartholzast gefertigt, der samt seinen kleineren Ästen eingedreht ist. Die Eindrehung beginnt nach 30cm (l_2). Teilweise sind noch die Blätter der Pflanze vorhanden. Der Astansatz ist leicht schräg zugehackt und ein wenig aufgefaserter, möglicherweise durch den Druck des Einkeilens. Die kleinen Äste des anderen Endes sind durch die Bergung abgebrochen. Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 64 cm und eine Länge l von 31 cm. Der Durchmesser beträgt 1 cm.

¹⁴ Vgl. Taf. 100.



Inv. Nr.: 113508, M 1:2

Inv. Nr.: 113574, M 1:2

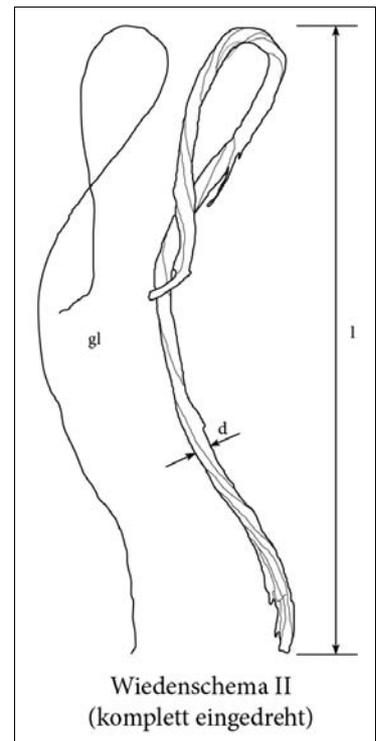
Tafel 088

Inv. Nr.: 113624

Ansprache: Wiede, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 65,5 cm und eine Länge l von 37 cm. Nach diesen 37 cm ist das Fundstück U-förmig gebogen. Nach ca. 18 cm ist die Wiede auf einer Länge von ca. 11 cm aufgefasert. Beide Enden sind abgebrochen. Das Fundstück ist aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 0,9 cm.





Inv. Nr.: 113624, M 1.2

Tafel 089

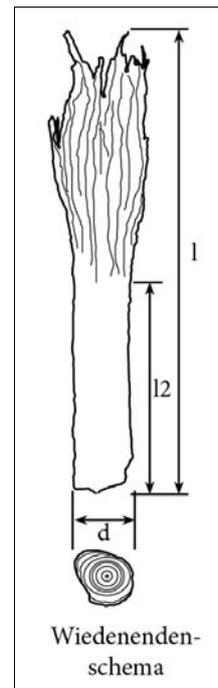
Auf Tafel 094 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 113625 a (oben links), b (oben rechts) und c (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113625 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 15,5 cm. Es ist an beiden Enden abgehackt. Der Bereich l_2 hat eine Länge von 7,5 cm. Hier sind vier Hackspuren zu sehen, die eventuell vom Ablägen stammen. Das Fundstück ist aus Hartholz gefertigt und weist einen Durchmesser d von 2,4 cm auf.



Inv. Nr.: 113625 b

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Länge l von 16,2 cm. Nach einer Länge l_2 von 7 cm ist das Wiedenende aufgefasert. Dieses Ende ist abgedreht, das andere ist abgehackt. Das Fundstück ist aus Hartholz gefertigt und weist einen Durchmesser d von 2,2 cm auf.

Inv. Nr.: 113625 c

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Fundstück in Abbildung 3 ist ein Einzelstück im aufgenommenen Fundmaterial. Es besteht aus zwei Wiedenenden und einem aufgefaserten Bereich dazwischen. Vom hier linken Ende beginnt die Auffaserung nach 4,5 cm, vom anderen Ende aus sind es 7,7 cm. Beide Enden sind abgehackt. Die dunklen Bereiche auf der rechten Seite des Objekts, im Bereich l_2 , könnten vom einkeilen stammen. Die Länge l des Fundstücks beträgt 27,5 cm, der max. Durchmesser 1,8 cm.



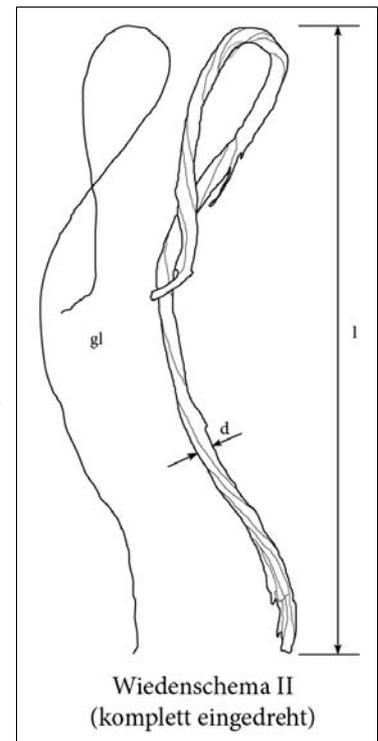
Tafel 090

Inv. Nr.: 113679

Ansprache: Wiede, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Fundstück ist komplett aufgefasert und teilweise gespalten. Es hat eine Gesamtlänge gl von 73,3 cm. Nach einer Länge l von 38 cm macht es einen Knick und ist zurückgeschlagen. Dieser Bereich ist stark eingedreht. Beide Enden sind abgebrochen. Der max. Durchmesser beträgt 0,8 cm.





Tafel 091

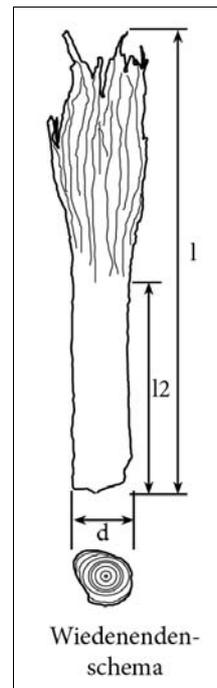
Auf Tafel 096 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 113742 (oben), 113835 (Mitte) und 113836 a, b (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113742

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ost-Nord-Querschlag 2.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 12,5 cm. Der Bereich l_2 ist 4,5 cm lang. Das aufgefasernde Ende ist abgedreht. Das andere Ende ist abgehackt und hat zwei Ansätze von Ästen mit ein wenig Rinde zwischen ihnen. Das Fundstück ist aus Hartholz und hat einen Durchmesser d von 2,4 cm.



Inv. Nr.: 113835

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westend.

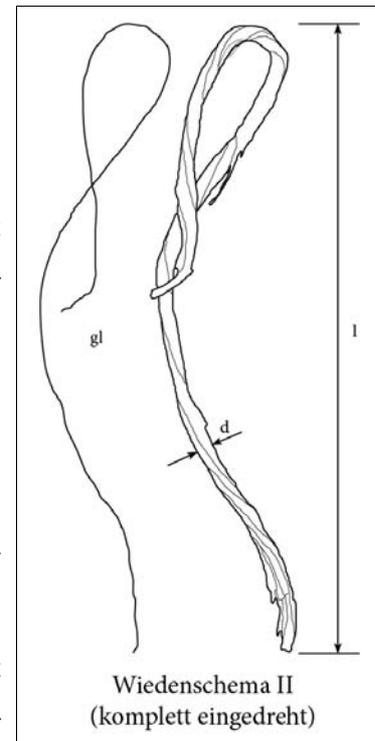
Beschreibung: Diese Wiede ist komplett eingedreht und aufgefasernd. Sie hat eine Gesamtlänge gl von 45,5 cm. Nach einer Länge l von 25 cm ist sie zurückgeschlagen. Dieser Bereich ist stark aufgefasernd und teilweise sind die Fasern gebrochen. Der Durchmesser der Wiede beträgt 1,4 cm.

Inv. Nr.: 113836 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westend.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge von 12,5 cm. Der Bereich l_2 ist 6,5 cm lang. In diesem Bereich ist die Rinde teilweise noch gut erhalten. Das aufgefasernde Ende ist abgedreht, das andere schräg abgehackt. Der Durchmesser beträgt 2,2 cm.



Inv. Nr.: 113836 b

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westend.

Beschreibung: Das Wiedenende ist 5,8 cm lang und an beiden Enden abgehackt. Am linken Ende ist der Bereich der Auffasernd zu erkennen, die Länge l_2 beträgt ebenfalls 5,8 cm. Das Stück hat einen Durchmesser d von 2,1 cm.



Inv. Nr.: 113742, M 1:2
Inv. Nr.: 113835, M 1:2
Inv. Nr.: 113836 a, b; M 1:2

Tafel 092

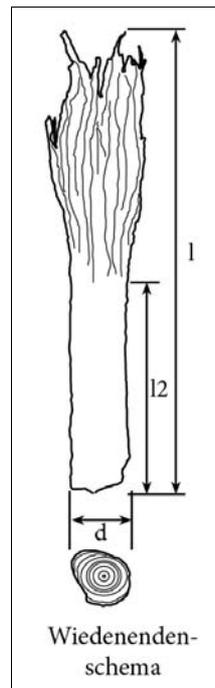
Auf Tafel 097 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 113891 (oben) und 113900 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113891

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 25,2 cm. Nach 5,5 cm (l_2) ist das Fundstück stark aufgefasert. Das aufgefaserte Ende ist abgebrochen, das andere abgehackt. Die Fasern sind noch 19,7 cm lang erhalten, dies ist im Fundmaterial nur mit zwei anderen Fundstücken zu vergleichen.¹⁵ Das Fundstück wurde aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,6 cm.



Inv. Nr.: 113900

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen.

Beschreibung: Es handelt sich um ein Wiedenende mit einer Länge l von 18 cm. Der Bereich l_2 hat eine Länge von 6,7 cm. Das hintere Ende ist abgehackt. Auf Grund des Erhaltungszustands des Fundstückes ist nicht zu erkennen, ob das aufgefaserte Ende abgebrochen oder ebenfalls abgehackt ist. Das Objekt hat einen Durchmesser von 1,9 cm.

¹⁵ Vgl. Taf. 085, 094.



1



2



1



2

Inv. Nr.: 113891, M 1:2

Inv. Nr.: 113900, M 1:2

Tafel 093

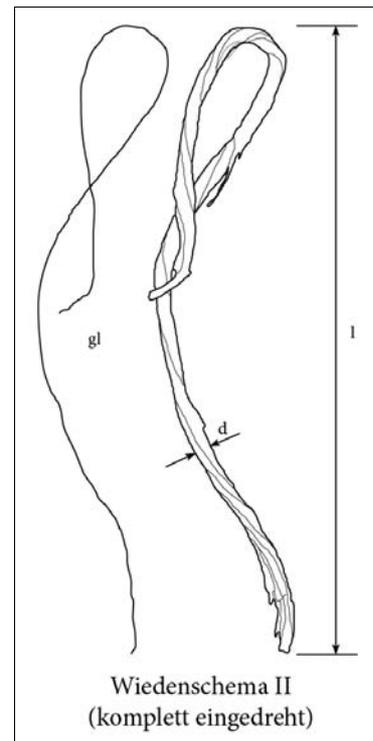
Auf Tafel 098 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 113939 (oben) und 114143 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 113939

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück ist aus einem Hartholzast hergestellt, der samt den kleinen Ästen eingedreht wurde. Es hat eine Gesamtlänge gl von 93 cm. Der Astansatz ist bei der Bergung gespalten worden. Die Wiede ist nach circa 30 cm zurückgeschlagen, läuft beinahe bis zum Ende parallel zurück und beschreibt dann annähernd einen Halbkreis. Der Durchmesser des Fundstücks beträgt 1,1 cm.

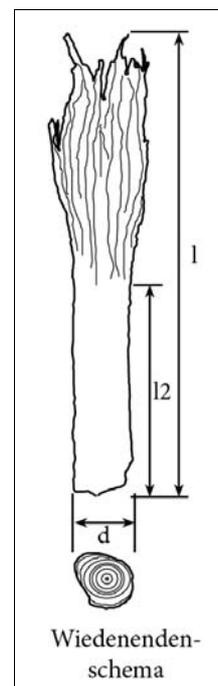


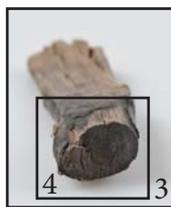
Inv. Nr.: 114143

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westend.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 10,6 cm. Der Bereich l_2 ist 9,7 cm lang. An einem Ende ist das Stück leicht aufgefasert. Zu diesem Bereich hin ist das Fundstück verjüngt bzw. sehr stark gequetscht. Beide Enden sind abgehackt. Hier kann man im Querschnitt die Druckrisse sehr gut sehen (Abb. 3 und 4). Teilweise ist noch zu erkennen, dass das Objekt bei der Herstellung angekohlt wurde. Es ist aus Hartholz gefertigt und hat einen Durchmesser von 1,6 cm.





Inv. Nr.: 113939, M 1:2
Inv. Nr.: 114143, M 1:2

Tafel 094

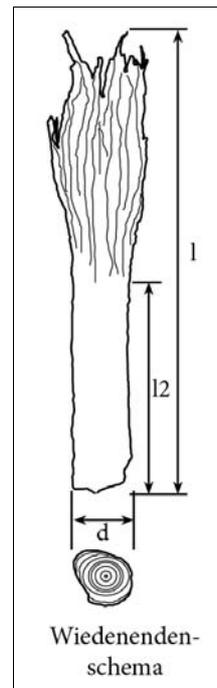
Auf Tafel 099 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 114274 a (links), b (rechts oben) und c (rechts unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 114274 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von ca. 14,5 cm. Der aufgefaserte Bereich beginnt nach einer Länge l_2 von 6,5 cm. Die Fasern sind teilweise bis zu einer Länge von circa 19 cm erhalten.¹⁶ Sie scheinen abgedreht und zeigen in alle Richtungen. Das andere Ende ist abgehackt und leicht zugespitzt. Das Fundstück ist aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 2 cm.



Inv. Nr.: 114274 b

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Dieses Wiedenende hat eine Länge l von 7,5 cm. Es ist genau am Übergang zum aufgefaserten Bereich abgetrennt. Aufgrund des Erhaltungszustandes ist es nicht mehr möglich zuzusagen, ob es abgehackt oder gebrochen wurde. Das selbe gilt auch für das andere Ende, obwohl man hier davon ausgehen muss, dass es abgehackt wurde, da sonst kein einziges Wiedenende an dieser Stelle abgebrochen wurde. Das Fundstück hat einen Durchmesser d von 1,6 cm.

Inv. Nr.: 114274 c

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Länge l von 8,5 cm. Im Bereich von l_2 , der 7,5 cm lang ist, wurde das Wiedenende bei der Bergung beschädigt. Das aufgefaserte Ende ist abgebrochen, das andere abgehackt. Hier sind die Druckrisse im Querschnitt sehr gut zu erkennen (Abb. 4). Das Fundstück ist aus Hartholz hergestellt und hat einen Durchmesser von 1,7 cm.

¹⁶ Vgl. Taf. 085, 092.



Inv. Nr.: 114274 a, b, c; M 1:2

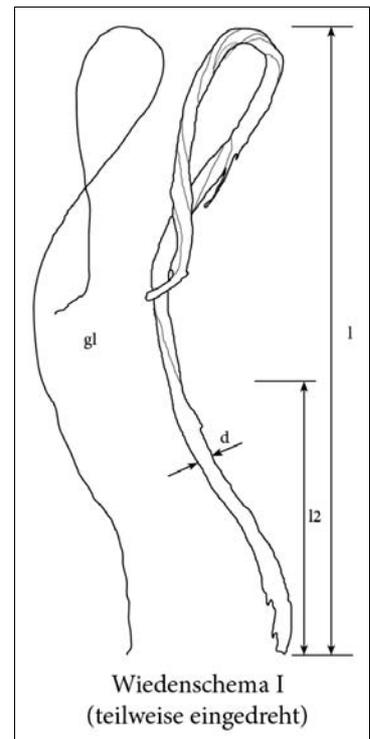
Tafel 095

Inv. Nr.: 114275

Ansprache: Wiede, Maßstab 1:5.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Diese Wiede ist mit einer Gesamtlänge g_1 von 115 cm eine der Längsten im hier bearbeiteten Fundmaterial. Bei diesem Stück ist das dickere Ende aufgefaset. Dies lässt vermuten, dass die Wiede hier in ein Wiedenende übergegangen ist. Vom anderen Ende aus, welches abgebrochen ist, beträgt die Länge l_2 87 cm. Das Fundstück hat einen Durchmesser von 1,2 cm.





Tafel 096

Auf Tafel 101 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 114299 (oben), 114372 (Mitte) und 114426 a, b (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

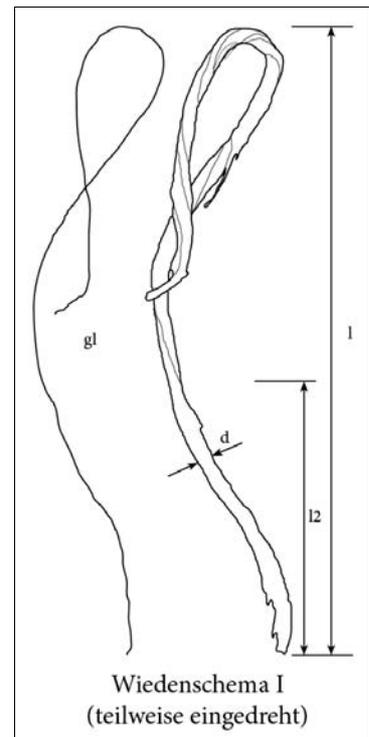
Inv. Nr.: 114299

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 32 cm.

Nach einer Länge l_2 von 16 cm ist die Wiede eingedreht und aufgefasert. Nach 19 cm (l) macht die Wiede einen Knick. Beide Enden sind abgebrochen. Der Durchmesser des Fundstücks beträgt 0,9 cm.

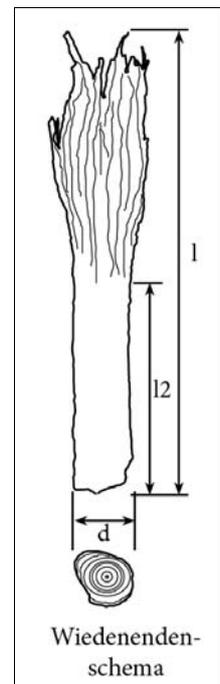


Inv. Nr.: 114372

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 15,5 cm, eine Länge l_2 von 8 cm und einen Durchmesser d von 2cm. Das aufgefaserte Ende ist gebrochen, das andere abgehackt. Bei dem abgehacktem Ende ist gut zu erkennen, dass es sich hierbei um einen Astansatz handelt.



Inv. Nr.: 114426 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westend.

Beschreibung: Das Fundstück a ist in der Abbildung oben zu sehen. Es ist 11 cm lang und hat einen Durchmesser von 1,8 cm. Die Länge l_2 beträgt 7 cm. Bei diesem Fundstück sind beide Enden abgehackt.

Inv. Nr.: 114426 b

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westend.

Beschreibung: Das Fundstück b ist in der Abbildung unten zu sehen. Dieses Wiedenende ist leicht gebogen. Es hat eine Länge l von 10 cm, eine Länge l_2 von 6 cm und einen Durchmesser von 1,3 cm. Das aufgefaserte Ende ist abgebrochen, das andere abgehackt.



Inv. Nr.: 114299, M 1:2
Inv. Nr.: 114372, M 1:2
Inv. Nr.: 114426 a, b, M 1:2

Tafel 097

Auf Tafel 102 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 114524 (oben), 114764 (Mitte) und 114781 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

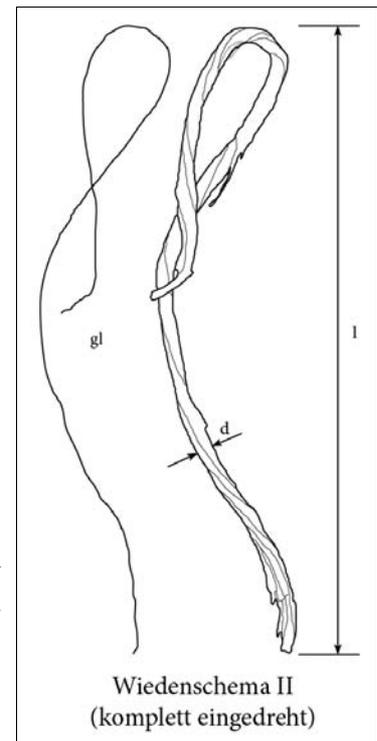
Inv. Nr.: 114524

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westend.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Gesamtlänge gl von 30,5 cm.

Es ist nahezu komplett eingedreht. Ein Ende ist aufgefasert. Nach 6 cm macht die Wiede einen 90° Knick und geht in eine Bogenform über. Hier ist das Stück erneut stark aufgefasert und eingedreht. Ab diesem Bereich ist die Wiede nicht mehr aufgefasert. Sie hat einen Durchmesser von 0,5 cm und eine Länge l von 13,5 cm.

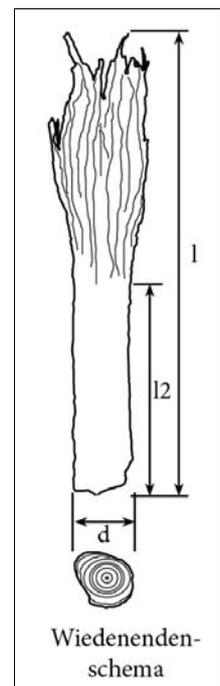


Inv. Nr.: 114764

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 12,6 cm. Nach einer Länge l_2 von 11,5 cm ist sie leicht aufgefasert. Das linke Ende ist mit mehreren Hieben abgehackt worden. Im Bereich l_2 ist das Objekt leicht angekohlt, was von der Herstellung der Wiede herrührt. Das Fundstück ist aus Hartholz und hat einen Durchmesser von 2,2 cm.



Inv. Nr.: 114781

Ansprache: Wiedenende

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende ist leicht gebogen mit einer Länge l von 11,3 cm und einer Länge l_2 von 9 cm. Das aufgefaserte Ende ist abgebrochen. Das Fundstück ist aus Hartholz und hat einen Durchmesser von 1,8 cm. Im Bereich l_2 ist das Objekt leicht angekohlt, was von der Herstellung der Wiede stammen kann.



Inv. Nr.: 114524, M 1:2

Inv. Nr.: 114764, M 1:2

Inv. Nr.: 114781, M 1:2

Tafel 098

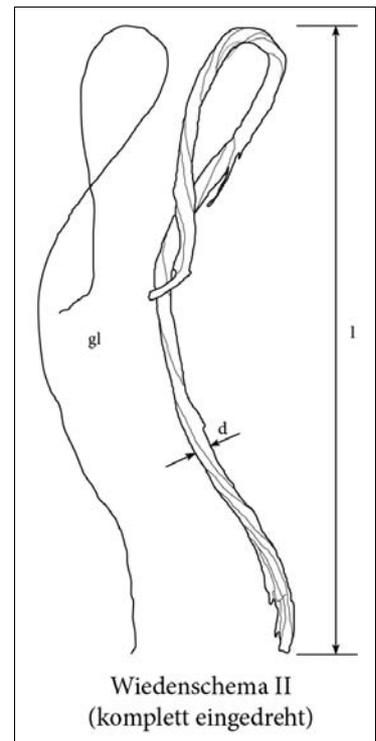
Auf Tafel 103 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 119554 a (links) und b (rechts) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 119554 a

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Diese Wiede ist komplett eingedreht mit einer Gesamtlänge gl von 41 cm. Nach einer Länge l von 27 cm ist das Fundstück gebogen und stark eingedreht. Der Durchmesser der Wiede beträgt 0,8 cm.



Inv. Nr.: 119554 b

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Fundstück besteht aus einem Hartholzast der mit samt seiner kleineren Äste schlaufenförmig eingedreht ist. Die Wiede hat eine Gesamtlänge von 75,5 cm und eine Länge l von 47 cm. An einem Ende ist sie abgebrochen, am anderen abgehackt. Nach ca. 4 cm macht die Wiede einen 90° Knick und geht dann in eine Schlaufe über. Der Durchmesser beträgt 1,1 cm.



Inv. Nr.: 119554 a, b; M1:2

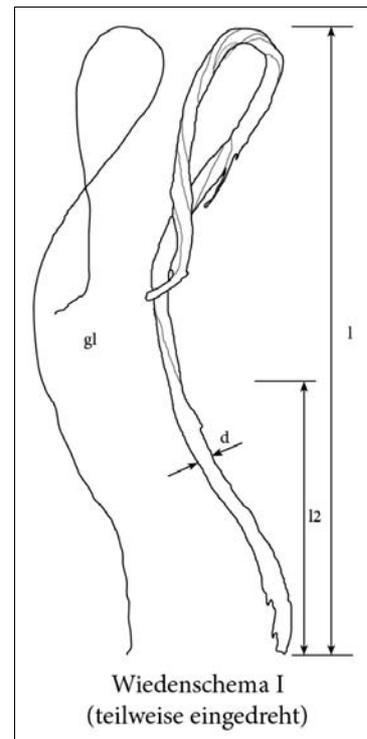
Tafel 099

Inv. Nr.: 119653

Ansprache: Wiede, Maßstab 1:2 bzw. 1:5.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Abbildung 3 zeigt das gesamte Fundstück im Maßstab 1:5. Abbildung 2 zeigt die beiden Enden der Wiede im Maßstab 1:2. Beide sind abgebrochen. Abbildung 1 zeigt den Bereich wo die Wiede eingedreht und zurückgeschlagen wurde. Es ist zu sehen, dass der Hartholzast aus dem die Wiede hergestellt wurde, samt den kleineren Ästen eingedreht wurde. Die Wiede hat eine Gesamtlänge gl von 110 cm, eine Länge l von 52,5 cm sowie einen Durchmesser von 1,5 cm.





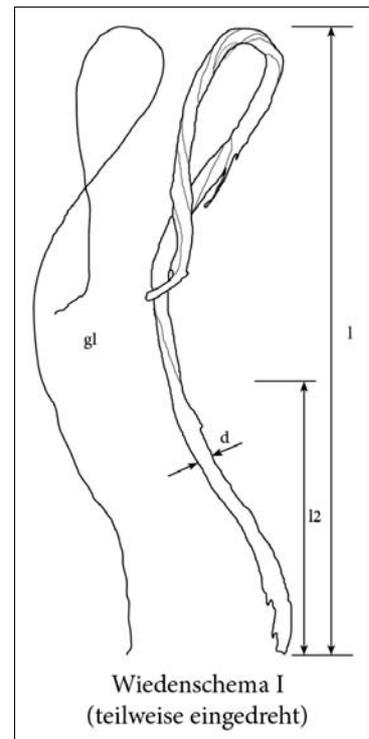
Tafel 100

Inv. Nr.: 119675

Ansprache: Wiede komplett, Maßstab 1.2.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Dieses Fundstück ist, neben dem Fundstück mit der Inventarnummer 113574, das Einzige, bei dem es sich um eine mehr oder weniger komplette Wiede handelt.¹⁷ Ein Unterschied zu den üblichen Wiedenenden besteht darin, dass die Auffaserung nicht in dem Bereich liegt, der vom Keil eingeklemmt wurde. Die Auffaserung beginnt erst nach l2 von 30 cm. In diesem Bereich ist die Wiede gebogen und endet in einem komplett aufgefaserten Ende. Das ursprünglich eingekeilte Ende ist schräg zugehackt. Die Länge l des Fundstückes beträgt 37 cm, der Durchmesser 1,4 cm.



¹⁷ Vgl. Taf. 087 (Inv. Nr.: 113574).



Inv. Nr.: 119675, M 1:2

Tafel 101

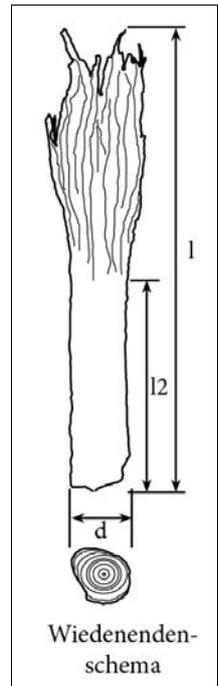
Auf Tafel 106 sind die Fundstücke mit den Inventarnummern 119767 (oben), 119814 (Mitte) und 119838 (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 119767

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 17 cm und eine Länge l_2 von 4,1 cm. Am Übergang zum aufgefaseren Teil des Fundstücks ist ein Knick zu sehen (Abb. 1). Möglicherweise zeigt dieser das Ende des Zuglochs in dem die Wiede eingekeilt war. Dieser Knick liegt ungefähr 6 cm vom abgehackten Anfang des Wiedenendes entfernt, was nur knapp unter dem Durchschnitt, der gemessenen Tiefen der Zuglöcher (7,5cm) liegt. Der Durchmesser des Wiedenendes beträgt 1,6 cm.

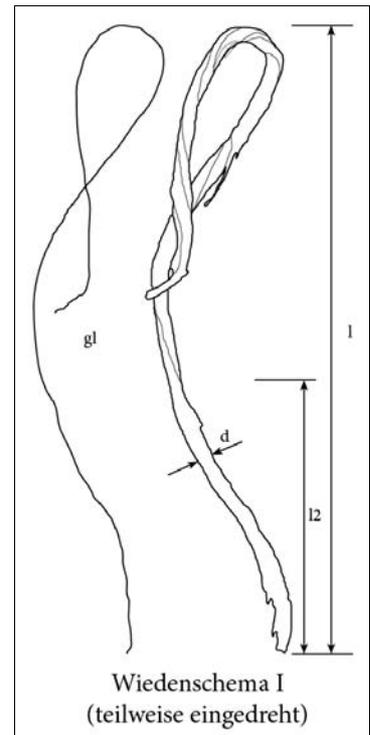


Inv. Nr.: 119814

Ansprache: Wiede

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Diese Wiede beschreibt mehr oder weniger eine S-Form. Sie hat eine Gesamtlänge gl von 41,5 cm, eine Länge l von 26,5 cm und eine Länge l_2 von 21 cm. Beide Enden sind abgebrochen. Im Bereich l_2 ist noch ein kleiner Ast zu beobachten, der durch seine Wuchsrichtung zeigt, dass es sich bei diesem Ende um das Astende handelt. Der Durchmesser des Fundstücks beträgt 0,7 cm.



Inv. Nr.: 119838

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 9,8 cm und eine Länge l_2 von 5,5 cm. Das aufgefasernde Ende ist wahrscheinlich abgedreht, das andere ist spitz zugehackt. Der Durchmesser beträgt 1,6 cm.



Inv. Nr.: 119767, M 1:2

Inv. Nr.: 119814, M 1:2

Inv. Nr.: 119838, M 1:2

Tafel 102

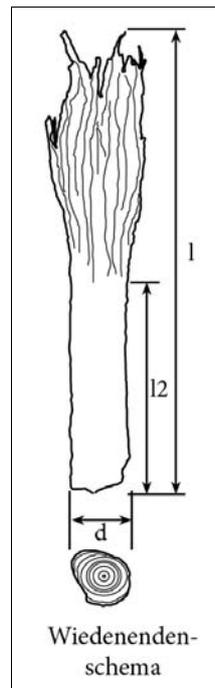
Auf Tafel 107 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 119878 a (oben) und b (unten) im Maßstab 1:2 dargestellt.

Inv. Nr.: 119878 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l von 11 cm und eine Länge l_2 von 9 cm. Sie ist im Bereich der Auffaserung mit zwei Hieben abgehackt. Das andere Ende ist schräg abgehackt. Das Fundstück ist aus Hartholz gefertigt und hat einen Durchmesser von 1,5 cm.



Inv. Nr.: 119878 b

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Nordvortrieb.

Beschreibung: Dieses Wiedenende ist im Verhältnis zu den anderen aus dem bearbeiteten Fundmaterial mit einer Länge l von 22,4 cm relativ lang. Die Auffaserung beginnt nach einer Länge l_2 von 14,5 cm. Das aufgefaserte Ende ist abgedreht, das andere schräg abgehackt. Das Fundstück ist aus Hartholz gefertigt und hat einen Durchmesser von 1,3 cm.



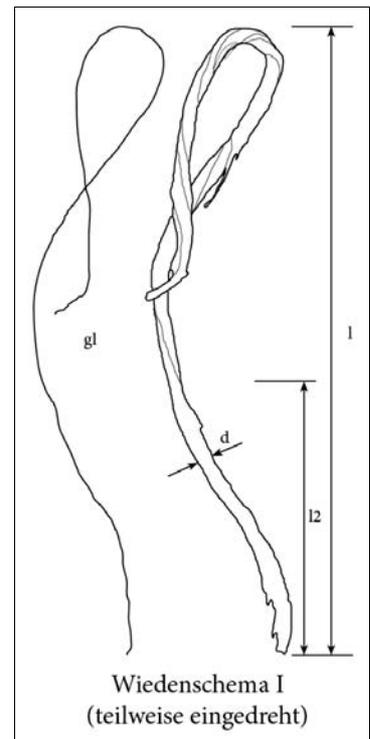
Tafel 103

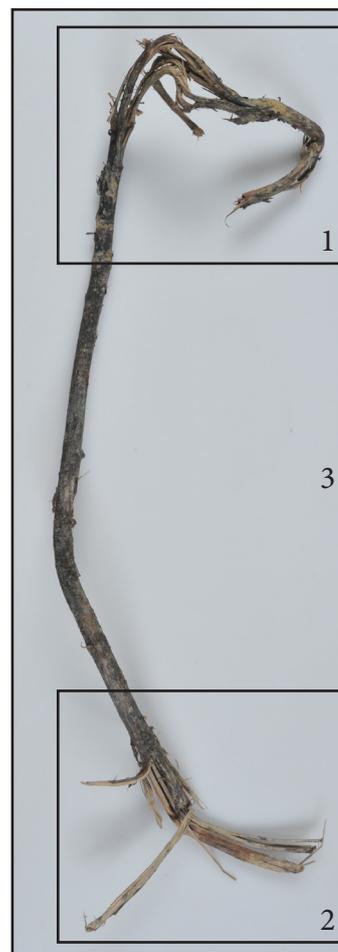
Inv. Nr.: 120051

Ansprache: Wiede, Maßstab 1:2 bzw. 1:5.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Ostvortrieb.

Beschreibung: Abbildung 3 zeigt das gesamte Fundstück im Maßstab 1:5. Abbildung 1 und 2 sind im Maßstab 1:2 dargestellt. In Abbildung 1 ist das eingedrehte Ende zu sehen, bei dem die Wiede einen Knick macht. Abbildung 2 zeigt ein ebenfalls aufgefasertes Ende, dieses ist allerdings abgehackt. Hier könnte sich der Übergang zu einem Wiedenende befunden haben. Das Fundstück hat eine Gesamtlänge von 86,5 cm, eine Länge l von 53 cm, eine Länge l2 von 39 cm und einen Durchmesser d von 1,1 cm.





Tafel 104

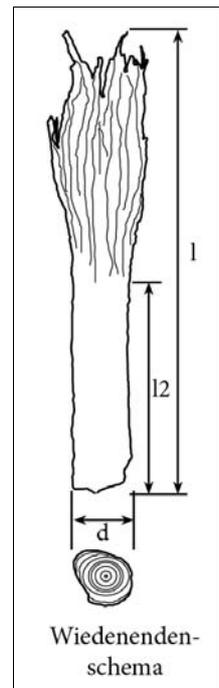
Auf Tafel 109 sind die Fundstücke mit der Inventarnummer 120078 a (oben) im Maßstab 1:2 und b (unten) im Maßstab 1:2 und 1:5 dargestellt.

Inv. Nr.: 120078 a

Ansprache: Wiedenende.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Wiedenende hat eine Länge l_1 von 11 cm und eine Länge l_2 von 8 cm. Im Bereich von l_2 ist ein abgehackter Astansatz sowie eine Hackspur zu sehen. Ab dieser Spur ist ein Stück des Wiedenendes abgespalten. Das aufgefaserte Ende scheint abgebrochen. Der Durchmesser des Fundstücks beträgt 1,6 cm.

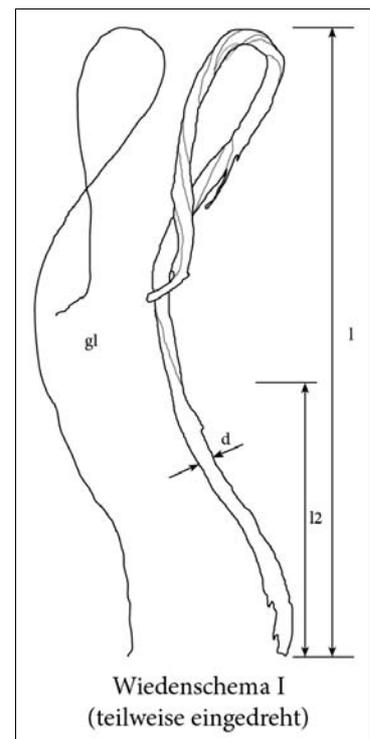


Inv. Nr.: 120078 b

Ansprache: Wiede.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Abbildung 2 zeigt das Fundstück im Maßstab 1:5, in Abbildung 1 ist das eingedrehte und abgehackte Ende im Maßstab 1:2 dargestellt. Das andere Ende ist abgebrochen. Die Wiede hat eine Gesamtlänge gl von 53 cm und eine Länge l_2 von 39 cm. Der Durchmesser d beträgt 1,2 cm.





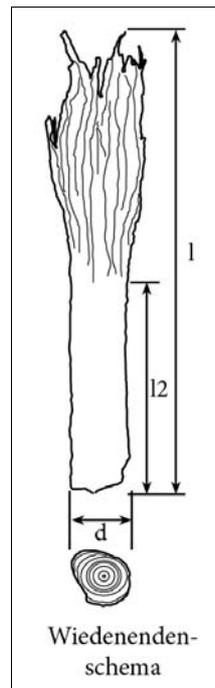
Tafel 105

Inv. Nr.: 120298

Ansprache: Widenende, Maßstab 1:2.

Fundort: Christian von Tuschwerk, Alter Grubenoffen, Westvortrieb.

Beschreibung: Das Widenende hat eine Länge l_1 von 19,5 cm und eine Länge l_2 von 5 cm. Das aufgefasernde Ende scheint abgedreht worden zu sein. Das andere ist leicht spitz zugehackt. Im Bereich von l_2 wurde das Stück auf einer Seite zum Teil abgespalten. Ob dies intentional geschah oder später bei der Bergung, ist nicht zu sagen. Der Durchmesser des Widenendes beträgt 1,9 cm.





Anhang

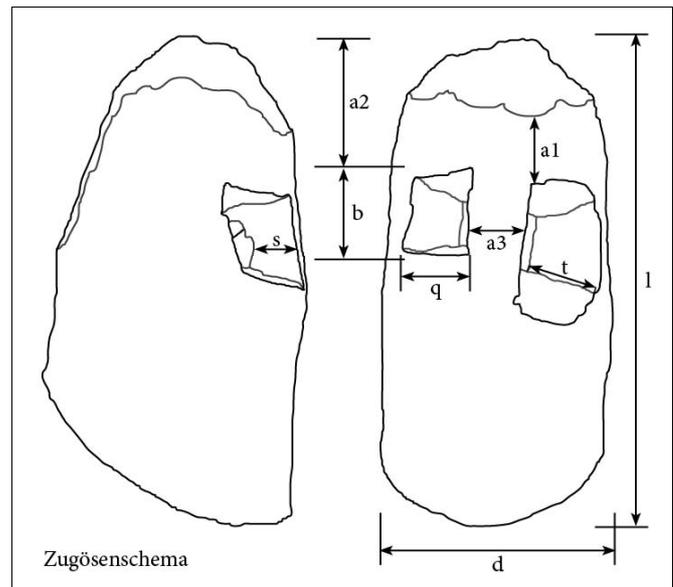
Tafel 106

Inv. Nr.: 79107

Ansprache: Zugende mit Öse, Maßstab 1:10.

Fundort: Kilbwerk.

Beschreibung: Das Fundstück hat eine Länge l von 169 cm und einen Durchmesser d von 20 cm. Die Kufe des Stücks ist nur leicht aufgefaserter. Auf diesem Grubenholz ist eine ausgerissenen bzw. abgehackte Zugöse zu erkennen.



zu erkennen. In der Detailabbildung 4 sind die zwei Stemmlöcher der Öse zu sehen. Das linke Stemmloch hat die Maße q 6 cm und t 6,7 cm, das rechte q 6,3 cm und t 6 cm. Im oberen Drittel des Grubenholzes ist eine Ausnehmung zu beobachten, die auf die Verwendung des Fundstückes als Grubenholz hindeutet.



Inv. Nr.: 79107 M: 1:10

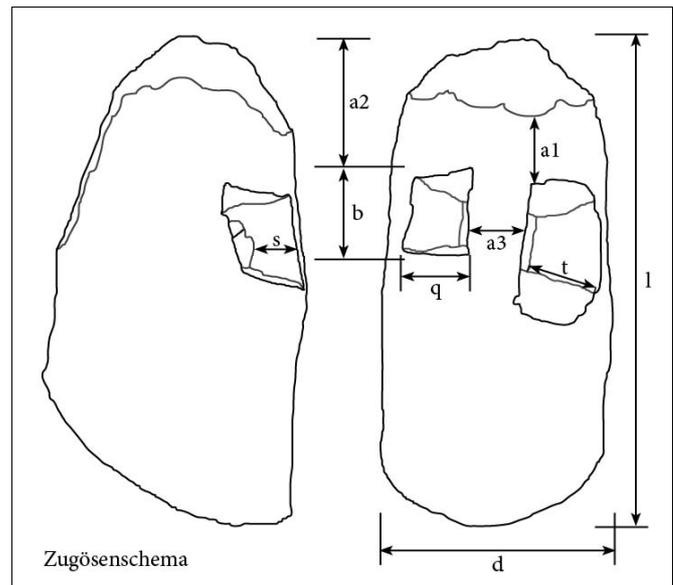
Tafel 107

Inv. Nr.: 93017

Ansprache: Zugende mit Öse, Maßstab 1:20.

Fundort: Stügerwerk.

Beschreibung: Bei diesem Fundstück dürfte es sich um ein Wipfel aus Weichholz handeln. Die Zugöse ist im hinteren Bereich abgehackt. Hinter der Zugvorrichtung wurde eine im Profil halbkreisförmige Ausnehmung gehackt



(Abb. 4), was dafür spricht, dass das Objekt in der Grube als Bestandteil einer Konstruktion diente. In Abbildung 6 sind zwei Ösenlöcher zu erkennen. Das rechte hat die Maße q 5,9 cm und t 6 cm, das linke q 6,5 cm und t 5,5 cm. Der Steg hatte eine Stärke s von circa 2,9 cm und eine Breite a_3 von 2,7 cm. In Abbildung 5 sind einzelne, eingedrückte Steine zu erkennen, die möglicherweise noch vom Transport stammen. Das Fundstück hat eine Länge l von 194 cm und einen Durchmesser d von 13 cm.



Lebenslauf

Name: Ralf Totschnig
Geburtsdatum: 13.02.1979
Geburtsort: Oberndorf bei Salzburg

Gewohnt in :

1979-1982 in Salzburg
1982-1989 in London
1989-1999 in Salzburg
Ab 1999 in Wien wohnhaft

Schulische Bildung:

1985-1989 Volksschule in der Deutschen Schule London
1989-1997 Bundesrealgymnasium in Salzburg Abschluss mit Matura
1998-1999 Zivildienst beim RK Strobl
Seit 1999 inskribiert an der Universität Wien
Seit Sommer Semester 2000 am Institut für Ur- und Frühgeschichte inskribiert

Wissenschaftliche Mitarbeit bei den Grabungen:

2001 Roseldorf
2001 – 2010 Grabung Bergwerk Hallstatt
2009 – 2012 Grabung Gräberfeld Hallstatt
2002 – 2008 Grabung Schwarzenbach
uvm.

Weitere Wissenschaftliche Mitarbeit:

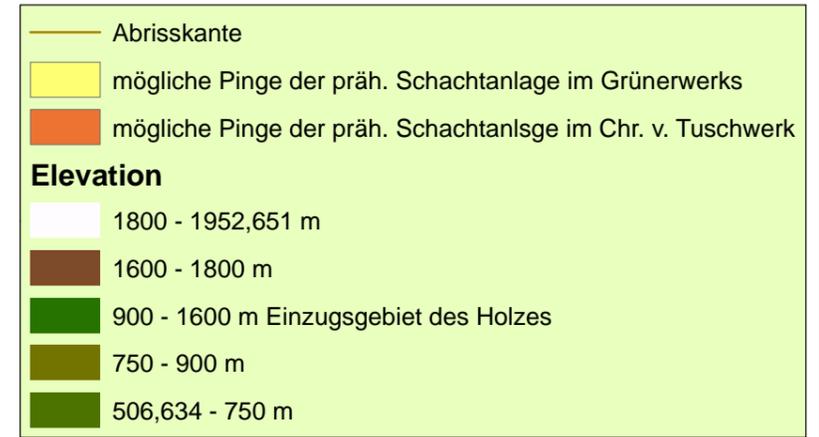
2007 – 2010 Inventarisation der Funde aus der Grabung im Hallstätter Bergwerk für das NHM Wien.

Seit 2003 temporäre Mitarbeit bei der VIAS.

Seit 2002 temporäre Mitarbeit bei geophysikalischen Messungen der ZAMG.

Seit 16. August 2011 angestellt in der Abteilung für angewandte Geophysik der ZAMG.

Beilage



Digitales Geländemodell des Hallstätter Hochtals

1 centimeter = 130 meters

