



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Eisenzeitliche Holzfunde aus dem Kilbwerk des
Salzbergwerkes Hallstatt“

Verfasser

Michael Raab

Angestrebter akademischer Grad

Magister der Philosophie (Mag. phil)

Wien, im Mai 2010

Studienkennzahl lt. Studienblatt:
Studienrichtung lt. Studienblatt:
Betreuer:

A 309.
Ur- und Frühgeschichte.
o. Univ.-Prof. Dr. Andreas Lippert.

DANKSAGUNG

Für die Unterstützung, die maßgeblich zum Gelingen der vorliegenden Arbeit beigetragen hat, bin ich zahlreichen Menschen zum Dank verpflichtet: Für die jederzeit zur Verfügung gestellte Hilfe und Betreuung von universitärer Seite bedanke ich mich bei Univ.-Prof. Andreas Lippert. Das Material wurde mir freundlicherweise von Anton Kern und Hans Reschreiter zur Verfügung gestellt. Hans bin ich besonders dankbar, da er mir während der gesamten Arbeitszeit mit Rat und Tat zur Seite stand und Korrektur gelesen hat. Für die Hilfe hinsichtlich der Grabungsgeschichte und für die Zuverfügungstellung der Grabungspläne und Fotos bedanke mich beim Ausgräber Fritz-Eckart Barth. Für die Bestimmung der Holzarten sei Georg Winner und für die Hilfe bei der grafischen Umsetzung Andreas Rausch gedankt. Violetta Reiter, Thomas Koch-Waldner, Judith Schwarzäugl, Andreas Madl, Alexander Rein, Martina und Karl Schrei und insbesondere meine Schwiegereltern haben durch ihre Hilfe oder Motivierungsversuche zum Abschluss der Arbeit beigetragen.

Große persönliche Unterstützung erhielt ich auch von meiner Frau Kerstin: durch die häufig zur Verfügung gestellte Zeit, fachlichen Rat und die Durchsicht der Arbeit. Bei ihr bedanke ich mich besonders.

Nicht genug danken kann ich meinen Eltern, die mein Studium erst ermöglicht haben und mir während der ganzen Zeit zur Seite gestanden sind. Ihnen sei diese Arbeit gewidmet.

1	EINLEITUNG	3
2	METHODEN UND ZIELE	7
3	FUNDORT	9
3.1	LAGE UND NATURRÄUMLICHE GEgebenHEITEN.....	9
3.1.1	<i>Topografische und verkehrsgeografische Voraussetzungen.....</i>	<i>9</i>
3.1.2	<i>Geologische Voraussetzungen.....</i>	<i>12</i>
3.2	STRUKTURELLE VORAUSSETZUNGEN	15
3.3	PRÄHISTORISCHE SALZABBAUE IN HALLSTATT.....	17
3.4	DIE FORSCHUNGSGESCHICHTE DES KILBWERKES.....	20
4	ZUSAMMENFASSUNG DER BEFUNDSITUATION	28
5	DAS MATERIAL HOLZ	32
6	FUNDE	36
6.1	MATERIALAUFNAHME.....	36
6.2	FUNDGRUPPEN	37
6.3	FUNKATEGORIEN	39
6.3.1	<i>Werkzeuge</i>	<i>39</i>
6.3.1.1	Knieholzschäftungen mit zwei Zinken und Knieholzschäftungsstiele.....	41
6.3.1.1.1	Morphologie und statistische Daten	42
6.3.1.1.2	Fragmentierung.....	53
6.3.1.1.3	Schäftungswinkel und Biegung der Stiele.....	58
6.3.1.1.4	Herstellungsspuren	62
6.3.1.1.5	Abnutzungsspuren	64
6.3.1.1.6	Sekundäre Bearbeitungsspuren.....	67
6.3.1.1.7	Verbrennung	71
6.3.1.1.8	Vergleichsfunde.....	73
6.3.1.1.9	Mögliche Lappengeräte - Lappenpickel	78
6.3.1.2	Knieholzschäftungen mit einem Zapfen	81
6.3.1.3	Mögliche Werkzeugstiele.....	83
6.3.1.4	Schlägel	86
6.3.2	<i>Sonstige Objekte.....</i>	<i>87</i>
6.3.2.1	Keile	87

6.3.2.2	Pflöcke.....	89
6.3.2.3	Kochlöffel.....	90
6.3.2.4	„Glutfächer“	92
6.3.2.5	Wieden	95
6.3.3	Äste.....	96
6.3.3.1	Zugespitzte Äste.....	96
6.3.3.2	Zugeschlagene Äste.....	98
6.3.4	<i>Leuchtpäne und Brennholz</i>	99
6.3.4.1	Leuchtpäne.....	99
6.3.4.1.1	Leuchtpäne vom Typ 1	99
6.3.4.1.2	Leuchtpäne vom Typ 2	101
6.3.4.2	Brennholz	102
6.3.5	<i>Grubenholz</i>	105
6.3.5.1	Bretter.....	105
6.3.5.2	Rundhölzer	107
6.3.6	<i>Abfall</i>	112
6.3.6.1	Hackscharten	112
6.3.7	<i>Sonderfunde</i>	112
6.3.8	<i>Holzgefäße</i>	113
6.3.8.1	Geschirr und Schöpfer.....	113
6.3.8.2	Spanschachteln	113
6.4	HOLZARTEN	114
6.5	DATIERUNG.....	117
7	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	118
8	LITERATUR	121
9	KATALOG	127
9.1	ERKLÄRUNGEN ZUM KATALOG UND DATENBANK	127
9.2	TAFELTEIL.....	130

1 Einleitung

Hallstatt ist einer der wichtigsten prähistorischen Fundorte weltweit und zählt seit 1997 zum Weltkulturerbe der UNESCO¹. Der Ort, mitten in Europa am nördlichen Hauptalpenkamm im Salzkammergut gelegen, ist namensgebend für eine Epoche: Die ältere Eisenzeit, die einen Zeitraum von rund 400 Jahren umfasste und dessen Kulturkomplex sich über weite Teile Mitteleuropas erstreckte².

Das reich ausgestattete Gräberfeld mit nahezu 1500 freigelegten Gräbern³ sowie die gut erhaltenen Funde und Befunde aus den bronze- und eisenzeitlichen Bergwerken rechtfertigen diesen besonderen Status.

Die zahlreichen bisher bekannten Bestattungen und deren Beigaben gehören der Hallstattzeit an. In dieser Zeit gab es eine Kultur, die eine weitreichende Vernetzung der damaligen Welt erkennen lässt. Die Herkunftsgebiete der Importe erstrecken sich von der Ostsee über den europäischen Kontinent bis nach Afrika.

Der urgeschichtliche Bergbau hingegen spiegelt die technologische und sogleich ökonomische Leistungsfähigkeit dieser Zeit wieder. Salz, als wichtiger Bestandteil der fortschrittlichen Entwicklung des Menschen, war die treibende wirtschaftliche Kraft. Da das Salz eine dehydrierende Eigenschaft besitzt, entstand die Möglichkeit Fleisch über einen längeren Zeitraum zu konservieren.

Die Produktion in Hallstatt sowie später jene am Dürrnberg bei Hallein deckte nach aktuellem Forschungsstand den Salzbedarf eines größeren, geographischen Raumes ab.⁴ Die nächst gelegenen, bekannten, zeitgleichen Salzgewinnungsstätten sind erst in Mitteldeutschland zu finden.⁵

Ein Projekt von solcher Größe, wie es der eisenzeitliche Bergbau in Hallstatt dargestellt hat, stellte grundlegende Anforderungen an die prähistorischen Menschen: eine politisch stabile Lage und Kapital, das die Produktion ermöglicht, sowie

¹ Kern/ Kowarik/ Rausch/ Reschreiter [Hrsg.] 2008, 10.

² Urban 2000, 228.

³ Kern 2008, 126.

⁴ Zeller 1994, 104.

⁵ Alexander 1982, 577 f. - Salzgewinnung mittels Briquetage im Gebiet von Halle an der Saale/ Sachsen - Anhalt.

Entscheidungsträger, die den Ablauf regeln. Ein systematischer Ablauf der Arbeitseinteilung, sowie die Kenntnis des Marktes und eines funktionierenden Transportsystems, sind Voraussetzung.

Unabdingbar ist insbesondere die technische Fachkenntnis, die von dem vorhergegangenen Salzabbau der Bronzezeit wie wahrscheinlich auch von Stein- oder Erzabbau, weitergegeben worden ist⁶.

Holz war die notwendige, wirtschaftliche Grundlage. Mit Hilfe von Holz in Form von Schäftungen in Verbindung mit Metallpickeln, gelang es ab der mittleren Bronzezeit nachweislich in industriell anmutenden Arbeitsabläufen Salz aus Hallstatt in großen Mengen zu fördern.

Holz als Beleuchtungsmaterial war im Untertagebau Voraussetzung. Wahrscheinlich wurde auch die Belüftung der Schächte und Gänge durch das gezielte Setzen von Feuerstellen und eine dadurch entstehende Luftzirkulation ermöglicht.⁷

Die damalige Bedeutung des Werkstoffes Holz wird uns erst bewusst, wenn wir uns die Masse der Holzfunde in den prähistorischen Bergwerken bei Hallstatt vor Augen führen, denn das Material stellt, hier auch aufgrund der ausgezeichneten Erhaltungsbedingungen, im Gegensatz zu den meisten Freilandfundstellen mit Abstand die größte Fundgruppe dar.

Da Salz eine wasserentziehende Eigenschaft besitzt und Bakterienbefall verhindert, sind die Erhaltungsbedingungen im Berg hervorragend. Der Abfall, der in der bis zu 200 Meter langen und 20 Meter hohen Abbauhalle⁸, im Bereich des Kilbwerkes liegen gelassen bzw. verloren wurde, blieb uns in Form von meterhohen Schutthalden erhalten.

Holz und das Wissen um dessen Bearbeitung stellt eines der Fundamente des prähistorischen Bergbaues dar. Holzfunde kommen, abgesehen von Feuchtbodensiedlungen, in der prähistorischen Archäologie selten vor und nehmen dadurch einen

⁶ Alexander 1985, 563 f.

⁷ Barth 1992, 61 ff.

⁸ Reschreiter 2009 (a), 6.

besonderen Status ein. Daher war es ein primäres Ziel, die Artefakte in ihrem gesamten Spektrum zu präsentieren.

Die in großer Quantität auftretenden Werkzeuge wie Knieholzschäftungen werden ebenso wie einige Unikate, hier vorgelegt und diskutiert.

An das Material wurden verschiedene Forschungsfragen gestellt, die im nachfolgenden Kapitel erläutert werden. Dazu wurden die Funde in Funktionsgruppen gegliedert und wenn möglich einer statistischen, archäometrischen und typologischen Auswertung unterzogen. Eines der Ziele war die Bestimmung der Holzarten⁹, um das Bild zu vervollständigen.

Dem Kilbwerk kommt in der Erforschung des prähistorischen Salzbergbaues eine besondere Rolle zu, da es hier 1734 zu dem aufsehenerregenden Fund des „Mannes im Salz“, einer Mumie, kam, die uns leider nicht erhalten blieb¹⁰.

Eine moderne Erforschung des Kilbwerkes setzte 1961 durch den damaligen Leiter der Prähistorischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien Karl Kromer ein und wurde von Fritz-Eckart Barth erfolgreich weitergeführt. Seither ist nicht nur das Kilbwerk, sondern die gesamte montanarchäologische Forschung in Hallstatt untrennbar mit diesem Namen verbunden. Schon die erste Arbeit von F. E. Barth¹¹ war in höchstem Maße richtungsweisend für die weitere Erforschung der Holzfundstücke aus dem Berg.¹²

Jene aus dem Kilbwerk zu Tage gebrachten, hölzernen Fundstücke, die inklusive der Nacharbeiten bis in das Jahr 1990 getätigt wurden, stellen die Grundlage der vorliegenden Arbeit dar.

Das Naturhistorische Museum Wien, das seit Jahrzehnten Grabungen im Berg betreibt, regt gerade in den letzten Jahren zu einer intensiven, interdisziplinären Hallstattforschung an, sodass die vorliegende Arbeit als kleiner Beitrag eines Ganzen verstanden werden kann.

⁹ Bestimmung durch G. Winner, Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Holzforschung.

¹⁰ Barth 1989 (a).

¹¹ Reschreiter 2009 (a), 25.

¹² Barth 1967.

Ziel dieser Forschungen ist, es unser Lebensbild, das wir von den Menschen der Urgeschichte haben, nach Möglichkeit zu erweitern oder auch zu korrigieren. Die Archäologie soll somit das Selbstverständnis des Menschen fördern.

2 Methoden und Ziele

Teile des Fundkomplexes aus dem Kilb Werk sind bereits einer Bearbeitung unterzogen worden.¹³ Diese Arbeit stellt die noch nicht publizierten Holzfunde vor, mit dem Ziel die Vorlage zu vervollständigen. Es soll ein Vergleich der Fundgattungen und eine bessere Einsicht in die Arbeitsabläufe im prähistorischen Bergbau ermöglicht werden.

Weitere organische Materialien sind aus der Bearbeitung ausgenommen.

Da die Erhaltung durch die konservatorische Eigenschaft des Salzes im Berg hervorragend ist, kann eine vollständige Statistik zu allen vorhandenen Holzfunden vorgelegt werden.

Die Eckpunkte der Auswertung umfassen:

1.) Statistische Auswertung

- Quantitative Vergleiche:
Es wird das quantitative Verhältnis der Fundgruppen, der Holzarten, einzelner Fragmente innerhalb einer Fundgruppe und der Merkmale wie sekundäre Bearbeitungs- und Verbrennungspuren untersucht.
- Differenzierungen mittels metrischer Daten:
Nach Möglichkeit werden Differenzierungen innerhalb der Fundgruppen mittels der Auswertung von Abmessungen am Fundmaterial vorgenommen.

2.) Fragmentierungsanalyse

3.) Bestimmung und Analyse der vertretenen Holzarten

4.) Bearbeitungsspuren- und Gebrauchsspurenanalyse

5.) Typologische Auswertung

¹³ Barth 1967. - Reschreiter 2008. - Totschnig 2008.

Aufgrund der großen Anzahl scheint die Fundgruppe der Knieholzschäftungen für eine Auswertung anhand metrischer Daten besonders geeignet.

Da uns aus der älteren Eisenzeit keine Feuchtbodensiedlungen und bis auf die Fundstelle des Dürrnbergs bei Hallein¹⁴ keine weiteren Salzbergbaustätten mit ähnlichen Erhaltungsbedingungen bekannt sind, werden Analogien vor allem in der Bronzezeit gesucht.¹⁵

Mögliche Ergebnisse der Auswertung können zu Interpretationen geisteswissenschaftlicher Art führen, die unser Lebensbild, das wir vom hallstattzeitlichen Bergbaugeschehen haben, nach Möglichkeit erweitern. Ein wichtiges Ziel der archäologischen Forschung ist schließlich das Erkennen der Motivation des Handelns des prähistorischen Menschen.

Wichtig ist die Nachvollziehbarkeit der einzelnen Handlungen: Der Vorgang der Gewinnung und der Auswertung der Daten soll allgemein überprüfbar sein.¹⁶ Die aufgestellten Theorien, die zu den Interpretationen führen, sollen in sich logisch sein.

¹⁴ Siehe Stöller 1999 u. ebd. 2002.

¹⁵ Analog zu Reschreiter 2008, 7.

¹⁶ Eine CD-ROM mit der Datenbank in Form einer Microsoft Access - Datei ist beigelegt.

3 Fundort

3.1 Lage und Naturräumliche Gegebenheiten

3.1.1 Topografische und verkehrsgeografische Voraussetzungen

Die Marktgemeinde Hallstatt befindet sich im südwestlichsten Zipfel Oberösterreichs im inneren Salzkammergut. Der heute 900 Einwohner¹⁷ zählende Ort Hallstatt liegt auf 511 Meter Seehöhe am Südwestende des Hallstätter Sees und wurde teilweise auf einem Schuttkegel, der in den See hineinreicht, errichtet. Bis in die Neuzeit erfolgte der Hauptzugang an schmalen Wegen entlang des felsigen Westufers des Sees Richtung Norden. Ende des 19. Jahrhunderts wurde der Zugang durch den Bau einer Straße erleichtert.

300 Meter über dem Ort Hallstatt erstreckt sich ein schmales Hochtal – das Mühlbachtal – in dem die bekannten prähistorischen Fundstätten liegen. Vom Hallstätter See über einen steilen Weg zu erreichen, liegt am Beginn des Hochtales das bekannte Gräberfeld der älteren Eisenzeit. Dahinter erstreckt sich das prähistorische Bergbauggebiet: die bronzezeitlichen Bergwerke im Norden, die ältereisenzeitlichen im Osten und die jüngereisenzeitlichen im Westen sowie die latènezeitlichen Siedlungsreste auf der Dammwiese.¹⁸

Der Fundort war also zu prähistorischer Zeit schwer zugänglich und aus verkehrsgeografischer Sicht benachteiligt. Während der späten Bronzezeit ist bereits von einem gut ausgebauten Wegesystem auszugehen (Abb. 1).¹⁹

Vom Gräberfeld ausgehend in Richtung Westen steigt das Gelände weiter an bis zu dem, in Luftlinie gemessen, nur zweieinhalb Kilometer entfernten Plassen mit 1953 Höhenmetern. Ein gegebenenfalls prähistorischer Weg Richtung Westen ist trotz der Felserrhebungen dennoch denkbar. So würde man entlang des Gosaubaches, der etwas nördlicher in den Hallstätter See mündet, über den Gschüttpass (964 m.ü.A.) in

¹⁷ Statistik Austria 2006. Probezählung nach Gemeinden 2006. Online im Internet: http://www.statistik.at/web_de/Redirect/index.htm?dDocName=034202 (20.10.2009).

¹⁸ Kern/ Kowarik/ Rausch/ Reschreiter [Hrsg.] 2008, 12 f/ Abb.

¹⁹ Siehe dazu: Pollack 2008, 10-24. u. Windholz-Konrad 2003: Route entlang der Traun zwischen Ödensee und Hallstätter See, insbesondere 93-96. - Zuletzt Kowarik 2009, 106.

das Lammertal, welches wiederum zur Salzach führt, gelangen. Über die Salzach ist der Weg Richtung Norden, der zur Donau führt, offen.

Richtung Süden markiert das Dachsteinmassiv (Hoher Dachstein 2995 m.ü.A.) eine schwer überwindbare Barriere, die nachweislich in prähistorischer Zeit begangen wurde. Eine Umgehung dieses Massivs ist möglich, wenn man der Traun, die östlich des Hallstätter Sees entspringt, durch das Koppental folgt. Das Tote Gebirge kann anschließend südlich entlang der Kainischtraun und der Salza bis zur Enns umgangen werden. Diese Route entlang des steirischen Abschnittes der Traun und durch Kainisch- und Koppental ist seit der späten Bronzezeit stark begangen worden, wie viele Funde zeigen. Der Großteil der Funde stammt aus der Urnenfelderzeit, darunter zehn Depotfunde. Nur wenige Funde sind der Hallstattzeit zuzurechnen, was auf ein differenziertes Depotbrauchtum hindeutet. Die Metallfunde des untersuchten Gebietes stehen aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem Salzabbau in Hallstatt in Zusammenhang.²⁰

Die Enns eröffnet den Weg in die westlichen inneralpinen Täler. Über den Schoberpaß (849 m.ü.A.) gelangt man zur Mur, die nach Südosten fließt.

Der wichtigste Zugang, sowohl im Mittelalter als auch in der Neuzeit, führt über den Hallstätter See entlang der Traun in Richtung Norden, wo sie im Linzer Becken in die Donau mündet. Dieser Transportweg scheint am effizientesten und bedeutendsten in der Urgeschichte gewesen zu sein, was die große Funddichte - abermals dominierend sind urnenfelderzeitliche Depotfunde²¹ - entlang der oberösterreichischen Traun beweist.

Eine zum Gräberfeld gehörende Siedlung ist bisher nicht bekannt.

²⁰ Windholz-Konrad 2003, 78, 95f.

²¹ Windholz-Konrad 2003, 77.

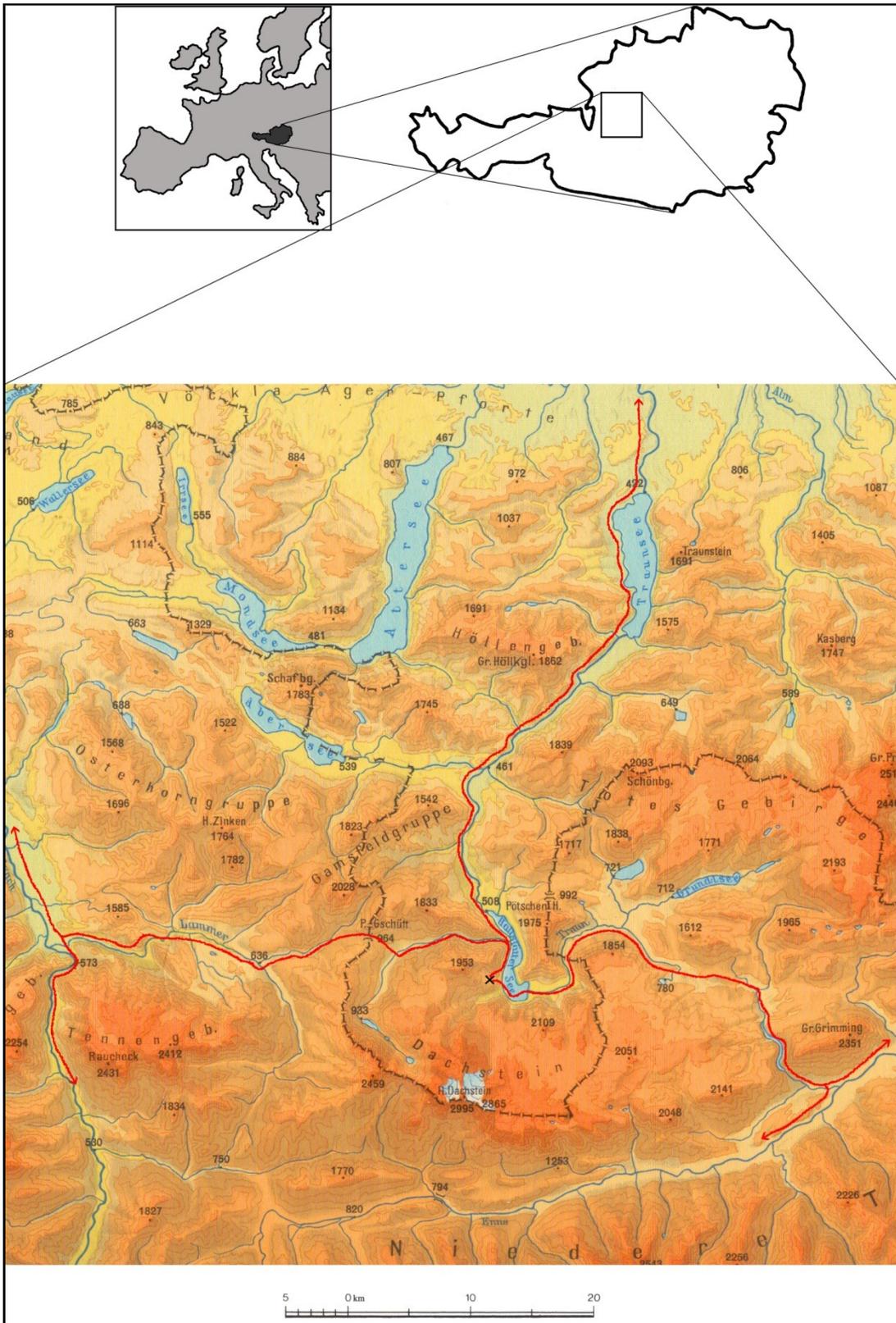


Abb. 1: Potentielle Verkehrswege vom Fundort ausgehend. MS 1:500.000 (E. Burgstaller, F. Pfeffer, Atlas von Oberösterreich 3 Blatt 41 Relief. Hrsg. vom Institut für Landeskunde Oberösterreich. 1966. Mit Ergänzungen vom Verfasser).

3.1.2 Geologische Voraussetzungen

Das Salzkammergut liegt in dem etwa 500 Kilometer langen Gebirgszug der nördlichen Kalkalpen, die von den Westalpen bis in die Westkarpaten reichen.²²

Die Genese des Salzes, das für die Region auch heute noch von großer Bedeutung ist, spielte sich vor allem im ariden Klima der Perm-Zeit in der Zechstein-Stufe, 260-251 Mio. Jahre vor heute ab und reicht mit Fluktuationen bis in die Mittel Trias-Zeit, 251 bis etwa 244 Mio. Jahren vor heute. Am Rande des Urtethysozeans bildeten sich vom offenen Meer abgetrennte Lagunen, in denen das eingeschlossene Wasser nach und nach verdunstete und sich die Salzkonzentrationen erhöhten.²³

Im Erdmittelalter (Mesozoikum) in der Obertrias entstanden Kalksteinschichtungen, die schützend für die Salzablagerungen wirkten und sie vor abermaligen Überflutungen bewahrten. Dieser Dachsteinkalk (Dachstein, Totes Gebirge) wurde durch Gipse und Anhydrite, die auch Produkte der Verdunstung von Meerwasser sind, von Korallenriffen, deren Fauna und durch eingeschwemmte Tone, Schluffe und Feinsanden gebildet.²⁴

Bekannt wurde durch die frühe Erforschung der reichen Fauna der im Salzkammergut verbreitete Hallstätter Kalk, ein durch starke Oxidation rötlich gefärbter Kalk. Beobachtet wurden eine große Anzahl von Cephalopodenarten und Gastropodenarten.²⁵

Das Salz wirkt bei tektonischen Prozessen wie ein Gleitmittel, sodass bei der Hebung der Zentralalpen die Salzablagerungen, im Gegensatz zu den mitteldeutschen Salzlagertstätten, die in ihrer ursprünglichen Schichtung zu finden sind, verschoben, zerbrochen und akkumuliert worden sind. Durch diese tektonischen Deformationen bildete sich das für unseren Fundplatz bedeutende „Haselgebirge“ (Abb. 2), ein Mischgestein aus Salz, Gips, Ton und Anhydrit, das durch die Vermengung von Gesteinen und Salz entstand (Abb. 2, Nr. 88).²⁶ Der Salzgehalt des Haselgebirges wird mit 10 - 70% angegeben.²⁷

²² Tollmann 1985, 1.

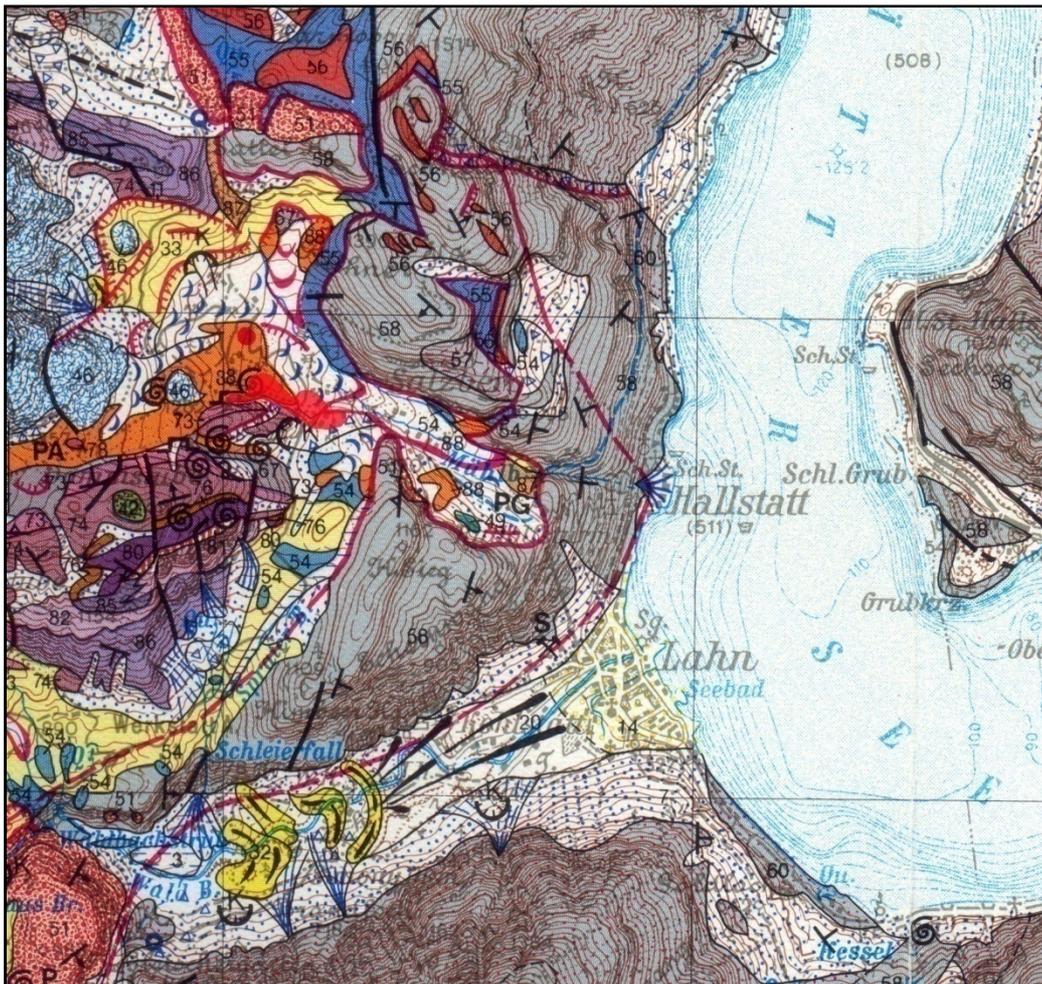
²³ Mayr/ Lobitzer 2007, 20. - Siehe auch Tollmann 1985, 18, Tabelle 1: Zeitskala.

²⁴ Mayr/ Lobitzer 2007, 21.

²⁵ Tollmann 1985, 47.

²⁶ Mayr/ Lobitzer 2007, 21 f.

²⁷ Unterberger 2009, 88.



Legende:

bis Holzän:

 Zerglittene Masse

Jura:

 Radiolarit, Kieselkalk

 Allgäuschichten (vorwiegend kieselig)

 Allgäuschichten (kalkig-mergelig)

Trias:

 Dachsteinkalk, gebankt

 Werfener Schichten (vorwiegend Schiefer, Sandsteine und Konglomerate)

 Haselgebirge (Tonbreckzie mit Salz, Gips, Anhydrit)

 „Ostgruppe“ Bergbau der Älteren Eisenzeit

Abb. 2: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:50.000, vergrößert (G. Schäffer, Geologische Karte der Republik Österreich 96´ Bad Ischl. Hrsg. von der Geologischen Bundesanstalt. 1982. Mit Ergänzungen vom Verfasser).

Die geologischen Zonen rund um das Plassen-Massiv sind auch im Holozän noch sehr aktiv. Dadurch können, in Verbindung mit den unterirdischen Salzvorkommen und deren Ausbeutung, Hangrutschungen auftreten.²⁸

Eine solche Massenbewegung ereignete sich zum Beispiel im Salzkammergut im Herbst 1920 am Ausseer Sandling. Der Bergsturz wurde von Auslaugungsvorgängen im Berg gefördert und von starken Regenfällen ausgelöst, sodass der Salzbergbau „Michelhallbach“ aufgelassen werden musste.²⁹

Eine stark von Massenbewegungen betroffene Zone ist im Mühlbachtal über dem prähistorischen Bergbauareal zu finden³⁰. So sind die bronzezeitlichen Bergbauaktivitäten durch einen Erdbeben zum Erliegen gekommen, die nach 1245 v. Chr. stattgefunden haben muss. Auslöser könnten auch damals starke Niederschläge gewesen sein. Der Regen beförderte Material und Schlamm, das als „Tagmaterial“ bezeichnet wird von der Oberfläche in die Schächte und Stollen.³¹

In der Eisenzeit, Ende des 4. Jahrhunderts, wiederholten sich die Geschehnisse. Das Mühlbachtal war zumindest partiell von Massenbewegungen betroffen.³² Der Bergbau wurde abermals zerstört und mit Tagmaterial verfüllt.³³

²⁸ Czurda/ Ehret/ Moser/ Rohn 2005, 713.

²⁹ Medwenitsch/ Schädler 1951, 57. u. Ehret 2008 (b), 159.

³⁰ Näheres s. Lang 2007.

³¹ Reschreiter/ Kowarik (e) 2008, 66 ff.

³² Czurda/ Ehret/ Moser/ Rohn 2005, 713.

³³ Ehret 2008, 158 f.

3.2 Strukturelle Voraussetzungen

Bisher lässt sich nur schwer nachweisen, wann die Nutzung von Salz im Salzkammergut einsetzt. Für das Neolithikum lässt sich eine oberflächige Salzproduktion, das heißt die Nutzung von Quellsolen vermuten.³⁴ Nach der letzten Eiszeit könnten die, über dem Salzvorkommen liegenden Tonschichtungen, wesentlich dünner gewesen sein als dies heute der Fall ist. Rutschungen könnten das Salz teilweise an der Oberfläche sichtbar gemacht haben.³⁵ 1838 wurden von J.G. Ramsauer ein Hirschgeweihgerät und ein schmales Steinbeil in 57 Meter horizontaler Entfernung von dem Mundloch des Kaiser-Josef-Stollens gefunden. Dies könnte einen Hinweis auf einen neolithischen Bergbau sein, allerdings stammen die Funde aus dem Tagmaterial und könnten somit von der Oberfläche in den Berg gelangt sein.³⁶ Das Geweih lässt sich als frühes Gezähne interpretieren.³⁷ Der Salzertrag dürfte im Neolithikum vor allem der regionalen Nachfrage gedient haben.

Ab der Bronzezeit ist mit einer stark steigenden Nachfrage an Salz zu rechnen, wobei in der späten Bronzezeit ein Bevölkerungswachstum eine Rolle gespielt haben könnte. Diese Faktoren machten eine längere Haltbarkeit von größeren Mengen an Fleisch erforderlich.³⁸ In Hallstatt entstand dadurch ein groß angelegter Bergbau, der große Mengen an Salz förderte.

Hierfür sind sowohl für die bronze- als auch die eisenzeitliche Produktion gewisse Voraussetzungen, die einen solchen Abbau ermöglichten, nötig:

Die politische Bereitschaft einer vorherrschenden Schicht, die die Produktion mitgetragen hat oder auch initiiert hat, musste vorhanden sein. Der Abbau musste für einen längeren Anlaufzeitraum geplant und organisiert werden. Dazu bedurfte es Kenntnisse über die geologischen Voraussetzungen des Arbeitsgebietes und ein hohes Maß an technischem Wissen. Menschen mit bergmännischen Fertigkeiten mussten vorhanden sein oder gefunden werden. Zuerst mussten die oberflächigen Schichten durchdrungen werden, um an das salzführende Haselgebirge zu gelangen. Zum Vergleich: für den jüngereisenzeitlichen Abbau am Dürrnberg wird eine Anlaufzeit von etwa fünf Jahren

³⁴ Reschreiter/ Kowarik 2008 (b), 44.

³⁵ Unterberger 2009, 88 f.

³⁶ Barth 1989 (b), 14 f.

³⁷ Zuletzt Reschreiter/ Kowarik 2008 (b), 44.

³⁸ Zeller 1994, 105.

vermutet³⁹, da es eine Schicht von 30 bis 40 Metern zu durchbrechen galt. Da es sich im Hallstätter Salzberg ähnlich verhält, ist auch hier mit einer längeren, für die urgeschichtliche Bevölkerung unrentablen Anlaufzeit zu rechnen.

Die Salzgewinnung erfordert eine gute Organisation und Entscheidungsträger, die den Arbeitsablauf regeln. Ein systematischer Ablauf mit Arbeitsteilung, wobei eventuell auch an Schichtarbeit zu denken ist⁴⁰, ist anzunehmen. Des Weiteren sind Kenntnisse der Nachfrage und ein funktionierendes Transportsystem eine grundlegende Voraussetzung. Der Abbau und ein gewinnbringender Tausch beziehungsweise Handel wurde vermutlich von einer Führungsschicht geleitet. Diese kontrollierten den regionalen Handel und Umschlagsplätze des Handels.⁴¹

Durch die schwer zugängliche Lage stellte sich vermutlich auch die Frage nach einer funktionierenden Versorgung, damit die Produktionsstruktur erhalten bleiben konnte. Der Bedarf umfasste Betriebsmittel wie Gerätschaften und Rohstoffe, Arbeitskraft und die Versorgung mit Nahrung und Kleidung.⁴² Die Frage, ob Arbeitsvorgänge, die nicht direkt mit dem Salzabbau in Zusammenhang standen, ausgelagert oder selbst bewerkstelligt wurden, wird daher noch diskutiert.⁴³

³⁹ Zeller 1994, 106.

⁴⁰ Zeller 1994, 106.

⁴¹ Lippert 2009, 146.

⁴² Kowarik 2009, 105.

⁴³ Kowarik 2009, 109 f.

3.3 Prähistorische Salzabbau in Hallstatt

Der mittelalterliche Salzbergbau in Hallstatt wurde im Jahr 1311 erstmals erwähnt. Die Salzlagerstätten wurden von diesem Zeitpunkt an mit horizontalen Stollen versehen. Erste archäologische Funde verliehen den alten, urgeschichtlichen Fundstellen im Berg die Bezeichnung „Heidengebirge“.⁴⁴ Prähistorische Fundstellen wurden meist durch den Betrieb der Laugwerke entdeckt und in Werkerbüchern, sogenannten Werkerfaszikeln, die seit dem 19. Jahrhundert angelegt wurden⁴⁵, erwähnt. Eine gezielte Forschungstätigkeit im Hallstätter Berg wurde erstmals von Bergmeister J. G. Ramsauer 1849 im Kernverwässerungswerk durchgeführt.⁴⁶ Im Jahr 1880 folgten die ersten Untersuchungen im Appoldwerk durch die Beamten Stapf und Hutter und 1927 im Grünerwerk durch A. Mahr und F. Morton 1927.⁴⁷ Eine Einteilung der prähistorischen Fundplätze im Hallstätter Salzberg in verschiedene Abbaureviere erfolgte 1903 durch A. Aigner.⁴⁸ Die heute gültige Benennung in Nord-, Ost- und Westgruppe wurde von O. Schaubberger eingeführt.⁴⁹ Diese Gruppen sind weitgehend unterschiedlichen Zeitphasen zuzuordnen. Die Fundstellen werden mit den Namen der Werker und Strecken des historischen Bergbaues bezeichnet. Die Nordgruppe verdeutlicht mit dem fundreichen Grüner- und Appoldwerk das bronzezeitliche Abbauggebiet.⁵⁰ Die Ostgruppe mit dem Kernverwässerungswerk, dem Stüger- und dem Kilbwerk ist der älteren Eisenzeit zuzurechnen.⁵¹

⁴⁴ Siehe Barth 1987.

⁴⁵ Siehe Stöllner 1999, 14.

⁴⁶ Unterberger 2009, 92.

⁴⁷ Barth 1961-65, 73.

⁴⁸ Aigner 1903.

⁴⁹ Schaubberger 1960.

⁵⁰ Schaubberger 1960, 7: Zur Nordgruppe zählen aus verschiedenen Horizonten (Tiefen): Sollinger-, Pohadsch-, Appold-, Flechner- und Grüner – Werk, der Fürst Lobkowitz - Aufdeckungsschlag, die Landsteiner-, Rosa von Seeau–, Stampfer- und Colledero-Kehr.

⁵¹ Schaubberger 1960, 8 f: Zur Ostgruppe zählen aus dem Kaiser-Josef-Horizont: Josef-Stollen, Ferdinand Sinkwerk, Kilb-, Kernverwässerungs-, Stüger- und Werner-Werk, der Josef von Seeau-Schurf und der Kübeck Aufdeckungsschlag. Aus dem Kaiser Christana Horizont: Katharina Edlersberg-, Christian von Tusch-, Jakob Ritschner- und Ender-Werk, der Josef Ritschner Ankehrschurf. Aus dem Maria Theresia

Die Westgruppe⁵² umfasst den jüngereisenzeitlichen Abbau. Die typologischen Merkmale der Nord- und Ostgruppe wurden 1972 von F. E. Barth gegenübergestellt.⁵³

In der bronzezeitlichen Nordgruppe wurde das Salz in relativ kleinen Stücken abgebaut. Davon zeugen Holzschaukeln mit einem gewölbten Blatt und Rinderhauttragesäcke, die zur Beförderung des Salzes gedient haben mussten.⁵⁴

Auch die Fundstelle Christian-von-Tusch-Werks, Alter Grubenoffen, die im Bereich der eisenzeitlichen Ostgruppe liegt, datiert in die Bronzezeit.⁵⁵ Typologische Unterschiede liegen nicht nur zwischen bronze- und eisenzeitlichen Funden vor, sondern können auch zwischen bronzezeitlichen Schäftungen aus dem Grüner- und dem Christian-von-Tusch-Werk beobachtet werden. Dendrodaten aus dem Christian-von-Tusch-Werk reichen bis in das 15. Jh. vor Christus⁵⁶ in die mittlere Bronzezeit.

Ein abrupter Murenabgang dürfte den bronzezeitlichen Abbau überrascht haben und dürfte somit zu einem raschen Ende der bergbaulichen Tätigkeiten geführt haben. Wie in den eisenzeitlichen Bergbauen wurde auch im bronzezeitlichen Christian-von-Tusch-Werk sogenanntes „Tagmaterial“, von der Oberfläche mit Schlamm eingebrachtes Material, in den oberen Bereich der Abbauräume vorgefunden.⁵⁷

In der frühen/ älteren Hallstattzeit, im 8. Jahrhundert v. Chr., wurde die Produktion verlegt in ein anderes Abbauareal, in das der sogenannten Ostgruppe.⁵⁸

Unbekannte Ursachen, vielleicht ein struktureller, gesellschaftlicher, wirtschaftlicher oder demografischer Wandel, verursachten eine neue Abbauweise und einen technologischen Wandel. Denn im Unterschied zu der Abbaumethode der Bronzezeit stellt sich für die Eisenzeit ein gänzlich anderes Bild dar. Unter besonderen Umständen haben sich herzförmige Abbauspuren im Stügerwerk erhalten. Eine Mittelrille diente vielleicht

Horizont: Pohl-Schöpfung und die Bilinsky-Kehr. Aus dem Elisabeth Horizont: die Schernthanner- und Heupl-Kehr.

⁵² Schaubberger 1960, 6.

⁵³ Barth 1972.

⁵⁴ Barth 1972, 27 f, Taf. 1.

⁵⁵ Barth 1993/94.

⁵⁶ Grabner et al. 2007. - Zuletzt Grabner/ Reschreiter/ Klein 2009, 102.

⁵⁷ Siehe Ehret 2008 (a) u. Ehret 2008 (b).

⁵⁸ Barth 1980 (a), 72.

zum Loslösen der beiden Hälften. Restlos geklärt ist diese Abbaumethode trotz experimenteller Versuche jedoch nicht.⁵⁹ Die Größe der abgebauten Platten kann stark variieren. Beispielsweise wiegen aufgefundene Platten zwischen 12 und 42 kg. Einige Abbauspuren weisen auf die Produktion weitaus schwerer Salzplatten hin.⁶⁰ Das Hauklein wurde offensichtlich nicht verwertet und liegengelassen. Durch diesen Umstand entstand das kernige, das heißt das einen hohen Salzanteil aufweisende und sehr feste Heidengebirge der Ostgruppe.⁶¹

Die Fundstelle im Kilbwerk ist ein Aufschluss einer großen, in der Ostgruppe gelegenen, eisenzeitlichen Abbauhalle. Die Ausmaße der Abbauhalle sind durch weitere Fundstellen im Stüger- und Kernverwässerungswerk bekannt und betragen in der Breite fünf bis 27 Meter, in der Höhe bis zu 20 Meter und in der Länge etwa 170 Meter. Die entstandene Höhe ist wahrscheinlich durch einen, in Stufen angelegten, Abbau, zu erklären.⁶²

1961 vor dem Beginn der Grabungen im Kilbwerk waren diese Zusammenhänge zwischen den Fundstellen der Ostgruppe noch relativ unklar und deren Ausdehnung unbekannt. Die Grabungen im Kilbwerk waren der Beginn der systematischen Erforschung der Strukturen des ältereisenzeitlichen Bergbaus.

⁵⁹Barth 1976 (a), 25-29.

⁶⁰ Zuletzt Reschreiter/ Kowarik/ Pany 2008, 88.

⁶¹ Barth 1976 (a), 29.

⁶² Reschreiter/ Kowarik 2008 (d), 85.

3.4 Die Forschungsgeschichte des Kilbwerkes

Die in dieser Arbeit vorgestellten Fundstücke stammen aus dem Kilbwerk im Kaiser-Josef-Horizont des Salzbergbaues Hallstatt in Oberösterreich.

Die Forschungsgeschichte des Kilbwerkes, ab der Auffindung der ersten Funde durch den barocken Bergbau bis zur modernen Erforschung, die im Jahre 1960 einsetzte, ist schon eingehend von F. E. Barth⁶³ und zuletzt von H. Reschreiter⁶⁴ beleuchtet worden.

Der Mann im Salz und der barocke Bergbau

Im 18. Jahrhundert wurde Salz, wie auch im Kilbwerk, mittels Laugwerken gewonnen. Diese Laugwerke bestehen aus großen Kammern, den sogenannten „Werker“, die durch einen oberen Zugang mit Wasser geflutet wurden, sodass Salz vom „Himmel“, das heißt von der Decke aus dem Gebirge, gelöst wurde. Dadurch wurden während des Laugvorgangs nach und nach Schichten des Kern- oder Haselgebirges nach oben hin abgebaut. Durch unterhalb gelegene Stollen wurde die so gewonnene Sole⁶⁵ zur Sudhütte⁶⁶ geleitet, wo durch Verdampfen Salz gewonnen wurde.⁶⁷ Gips (Anhydrit), Ton und sonstige unlösliche, nicht schwimmfähige Materialien sinken während dieses Laugvorganges zu Boden. Dadurch entsteht der sogenannte „Werkslaist“, der durch seine wasserundurchdringliche Eigenschaft, den Abbau nach oben ermöglicht. Dieses Produktionsverfahren des Laugwerkes wurde bis Mitte des 20. Jahrhunderts angewandt.⁶⁸ Im Normalfall besteht der Werkslaist fast nur aus Ton. Wird aber durch den Laugwerksbetrieb eine prähistorische Fundstelle angeschnitten und dadurch „abgebaut“, so finden sich auch viele archäologische Funde im Laist.

⁶³ Barth 1989 (a).

⁶⁴ Reschreiter 2008, 8-21.

⁶⁵ Definition Sole: gesättigte Salzlösung (Barth, Lobisser 2002, 74).

⁶⁶ Definition Sudhütte: Anlage, in der durch Verdampfen der Sole Salz gewonnen wurde. Siehe auch Lobisser/ Barth 2002, 73.

⁶⁷ Barth 1980 (a), 67.

⁶⁸ Reschreiter/ Kowarik (c) 2008, 31.

Die Zusammensetzung dieses verlaugten Materials kann je nach Lage im Berg von sehr unterschiedlicher Konsistenz sein. Es kann stark verfestigt sein, aber auch weich auftreten.⁶⁹

Die erste Kenntnisnahme der prähistorischen Hinterlassenschaften in einem Werkbericht aus dem Kilbwerk „alte Spänn Puchltrümber und andere Von Menschen Hant gemachte sachen“⁷⁰ - ist uns bereits 1723 überliefert, als beim Anlegen dieses Laugwerkes eine Fundstelle angeschnitten wurde.

Bereits 1734 wurde der laufende Betrieb durch einen Himmelverbruch der den Ablasskasten verschüttet, aber „nicht völlig ruinieret“⁷¹ hatte, gestört. In diesem Niedergang wurde so am 1. April 1734 ein menschlicher Körper freigelegt, der noch Kleidung und Schuhe trug. Von dem Leichnam soll ein übler Geruch ausgegangen sein, der schon vor dem Versturz der Decke zu bemerken gewesen war. Man vermutete, dass der Tote vor mehr als 400 Jahren verstorben sein musste.⁷² Der Leichnam wurde nach Hallstatt überführt und vom Pater Mathias nach einer Eingebung als „Andree Liezinger“ identifiziert, der 45 Jahre alt, verheiratet, Vater von drei Kindern gewesen und vor 150 Jahren verschüttet worden war. Nach dieser obskuren Erkenntnis wurde der Tote, der demnach Christ gewesen sein musste, am Ortsfriedhof von Hallstatt bestattet.⁷³

In den folgenden Jahrhunderten wurde viel über die Herkunft, die Todesursache und das Alter des „Mannes im Salz“ spekuliert.

Nach dem Versturz dachte man über die Wiederinbetriebnahme des Werks nach, die schließlich 1808 erfolgen sollte. Zwei Jahre später, 1810, verstürzte allerdings abermals die Decke, wobei der Kasten wieder verschüttet wurde. Somit wurde das Werk stillgelegt und 1859 entgültig aufgelassen⁷⁴, der Zugang wurde vermauert.⁷⁵

⁶⁹ Siehe hierzu Grabungsprotokolle Hallstatt – Kilbwerk. Barth 1964-1968.

⁷⁰ Salzbergbau Hallstatt Werkerfaszikel, Wochenbericht 1723, 9. Woche, 3. Viertel, OÖ Landesarchiv, Hofschreiberamt Hallstatt, Hs 105. Nach Barth 1989 (a), 8.

⁷¹ Salzbergbau Hallstatt Werkerfaszikel, Wochenbericht 1734, 13. Woche, 1. Viertel, OÖ Landesarchiv, Hofschreiberamt Hallstatt, Hs 106. Nach Barth 1989 (a), 9.

⁷² Salzbergbau Hallstatt Werkerfaszikel, Wochenbericht 1734, 13. Woche, 1. Viertel, OÖ Landesarchiv, Hofschreiberamt Hallstatt, Hs 106. Nach Barth 1989 (a), 9.

⁷³ Matrikenbuach Katholisches Pfarramt Hallstatt, Tauf-, Trauungs-, Totenbuch B 1676-1739: Aprilis 3. Nach Barth 1989 (a), 10-12.

⁷⁴ Barth 1961-65, 73.

Die moderne Erforschung des Kilbwerkes

Etwa hundert Jahre nach der Stilllegung des Kilbwerkes untersuchte und fotografierte K. Kromer, der damalige Leiter der Prähistorischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien, 1958 in den noch begehbaren Stollen die prähistorischen Fundstellen des Hallstätter Salzberges. Er wies darauf hin, dass der Kilbablass, die Ablassvorrichtung des Kilbwerkes frei zugänglich sei. Desweiteren bemerkte er, dass während der Hallstattzeit möglicherweise nicht nur ein einziger Bergmann verunglückt sein könnte⁷⁶ und dass, auch wenn keine weitere Leiche zum Vorschein kommen sollte, man mit aufschlussreichen Funden, die „unsere Vorstellung von dem Abbau zur Hallstattzeit weitgehend bereichern könnten“⁷⁷, rechnen könne. Die chronologische Gliederung der Gruppen, die zu dieser Zeit noch recht unklar war, war eine der wichtigsten Fragen, die es zu beantworten galt.⁷⁸

Aufgrund dieser Tatsachen wurde die erste moderne Grabung im Versturz des Kilbwerkes, in einer Zusammenarbeit der Österreichischen Salinen und der Prähistorischen Abteilung des Naturhistorischen Museums mit Unterstützung des Bundesdenkmalamtes, angesetzt.

Zu einer Klärung der Ausmaße, sowohl des Laugwerkes als auch des prähistorischen Abbauraumes, konnten nur Vortriebe, die in alle Himmelsrichtungen führten, beitragen. Die dabei angelegten Protokolle zeigen die schwierige Befundsituation im Berg. Während der Grabungstillstandsphasen gehörten Verstürze, die durch den Druck des Berges zustande gekommen waren und Stollenabschnitte, die gebölzt werden mussten zu den zu bewältigenden Widrigkeiten. Die Interpretation der Befunde wird oftmals dadurch erschwert, dass sowohl das kernige als auch das verlaugte Heidengebirge nicht einheitlich auftritt und viele Wandlungen in der Festigkeit, im Feuchtigkeitsgrad und in der Farbe aufweist. Die ersten Arbeiten wurden mit zwei Mann bewerkstelligt. Die Grabungen dauerten mit Unterbrechung bis in das Jahr 1992 an.⁷⁹

⁷⁵ Undatierte Zusammenstellung – OÖ Landesarchiv Neuerwerbungen Asch. 9, Nr. 97.; S. Barth 1989 (a), 14.

⁷⁶ Kromer 1959 (b), 61.

⁷⁷ Kromer 1959 (b), 61.

⁷⁸ Kromer 1960, 34.

⁷⁹ Die folgende Beschreibung der Grabungen der Jahre 1961-1992 wurde aus den Grabungsprotokollen Hallstatt „Kilbwerk“, Prähistorische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien übernommen. Autoren sind K. Kromer (1961), W. Angeli (1963) und F. E. Barth (1964-1968, 1971-1983, 1989, 1990).

Der Ausgangspunkt für die Grabungen im Jahr 1961 war der hölzerne Ablasskasten. Vor den eigentlichen Grabungsarbeiten musste eine neue Steigpütte angelegt werden um den Werksraum erreichen zu können (s. Abb. 6).⁸⁰ Der erste archäologische Vortrieb wurde in Richtung O-W durchgeführt (s. Abb. 4) und führte durch den Werkslaist⁸¹, der den Boden des Werkes bildete. Im verlaugten Heidengebirge fand sich, durch die Laugvorgänge zusammenschwemmt, eine große Anzahl an Funden. Mit einem Jahr Unterbrechung setzten die Vortriebsarbeiten Richtung Ost und West 1963 wieder ein. Im darauffolgenden Jahr, ab dem die Protokolle von F. E. Barth geführt wurden⁸², wurde ein in nord-südlicher Richtung verlaufender Stollen angelegt. An der Sohle des Werkes befand sich der ältere, vor 1734 entstandene, Werkslaist. Darauf lagen der Verbruch des Jahres 1734, auch Brocken aus kernigem Heidengebirge⁸³, und der Werkslaist der in den Jahren vor der Stilllegung des Werks 1810 entstand.⁸⁴ Der Südvortrieb im weichen, verlaugten Heidengebirge wurde angelegt. In den folgenden Jahren wurde am Nord-, Ost- und Westvortrieb gearbeitet. Zu den Funden gehörten Schäftungs-, Holzgefäßfragmente, Gewebereste, Felle und Exkrementstücke.

Im West-, Ost- und Südvortrieb wurde die alte Werkssohle erreicht, die in den fortlaufenden Vortrieben stetig anstieg und somit die Form des Laugwerks umriss. 1967 wurden die Arbeiten im Westvortrieb aufgrund der Fundarmut, der durch den Anstieg des Werkes zu erklären ist, aufgegeben. Am Westende konnte anschließend in einer dreieinhalb Meter tiefen Bohrung schräg nach oben das anstehende, harte Steinsalz erreicht werden. Nach einer zweijährigen Grabungspause wurden 1971 die Ost- und Westvortriebe aufgrund des starken Verbruchs aufgegeben.

Die Konzentration der Grabungstätigkeit lag bei dem Vortrieb gegen Norden. Eine Ansammlung an verschiedensten Funden im verlaugten Material fand sich bei Laufmeter acht bis neun.

⁸⁰ Barth 1961-65, 73.

⁸¹ Definition Werkslaist: wasserundurchlässiger Bodensatz in einem Laugwerk (Barth, Lobisser 2002, 75).

⁸² Die folgende Zusammenfassung der Grabungsgeschehnisse wurde den Grabungsprotokollen Hallstatt – Kilbwerk, Barth 1964-1968, 1971-1983, 1989, 1990 entnommen.

⁸³ Siehe Kap. 3.3 Prähistorische Salzabbaue in Hallstatt.

⁸⁴ Barth 1961-65, 73.

Im weiteren Verlauf des Nordvortriebes, bei Laufmeter zehn, wurde das kernige, unverlagerte Heidengebirge angefahren (s. Abb. 7). Ab etwa Laufmeter elf wurde eine Anzahl von neun Grubenhölzer, von denen sieben geborgen wurden (Taf. 194 - 200/79110), entdeckt. Bei einem der Stücke handelt es sich um ein vermutliches Leiterfragment (Taf. 196). Eine Gruppe von fünf Stämmen (u.a. Taf. 198 u. 195) wiesen, bei einer ähnlichen Neigung von 10 bis 25 Grad in eine Richtung, während eine zweite Gruppe von vier Stämmen leicht schräg versetzt lagen (u.a. Taf. 196, Taf. 199 u. Taf. 200). Diese Stämme, darunter auch das Leiterfragment, wiesen ebenfalls in eine Richtung, während sie entgegengesetzt, mit 20 bis 35° Richtung Süden fallend geneigt waren (s. Abb. 3).

Barth wies bereits in den Grabungsprotokollen darauf hin, dass die Stämme einen „Eindruck eines bereitgelegten Haufens gebrauchten Grubenholzes“⁸⁵ hinterließen.



Abb. 3: Rundhölzer in Fundlage. Blickrichtung Süden. Rechts im Vordergrund: Vermutliches Leiterfragment (Foto F. E. Barth).

1973 wurde ein zweiter Ostvortrieb aufgefahren, der allerdings aufgrund lockeren Verbrauchsmaterials aus Polihalit nach einem Meter eingestellt wurde.⁸⁶

⁸⁵ Barth 13.9.1972, aus den Grabungsprotokollen des Kilbwerks.

⁸⁶ Barth 1973 (a), 73.

Um den alten Zugang, das Sinkwerk, zu finden, wurde zwischen sechseinhalb und siebeneinhalb Laufmetern vom Nordvortrieb ausgehend ein dritter Ostvortrieb angelegt, der fast fünf Meter vorangetrieben wurde. Da das Unterfangen ohne Erfolg blieb, wurde vom Ende des dritten Ostvortriebes aus, wieder Richtung Norden gearbeitet und um so vielleicht das Sinkwerk erreichen zu können.⁸⁷ Dieser fundreiche Abschnitt, als zweiter Nordvortrieb bezeichnet, stieg stark an um Höhe zu gewinnen.

Im ersten Nordvortrieb wurden mehrmals, da von der Sohle fast bis zur First primäres, kerniges Heidengebirge anstand, Sprengungen vorgenommen. Die Funde waren weitgehend unversehrt, nur im unmittelbaren Bereich der Sprengung wurden Fundstücke beschädigt.⁸⁸ In diesem ungestörten Bereich konnte erstmals eine Stratigraphie ausgemacht werden. Dabei handelt es sich um beinahe fundleere Bereiche, die durch Spanschichten, die als Trampelschichten interpretiert wurden, getrennt sind.⁸⁹ Der Nordvortrieb wurde bei etwa Laufmeter 17 aufgrund des Erreichens einer alten Ulm eingestellt.⁹⁰ Die Grenzen des kernigen Heidengebirges wurden nicht erreicht.

1975 wurde der vierte Ostvortrieb angelegt, um die Situation nach oben hin zu klären. Im zweiten Nordvortrieb wurde die Werksulm und das Sinkwerk erreicht.⁹¹

Durch die wendeltreppenartige Anlage der Vortriebe lag der dritte 1978 angelegte Nordvortrieb bereits einen halben Meter über dem ersten Nordvortrieb und wurde über diesen hinweg als zweiter Westvortrieb fortgesetzt. Funde traten in dieser Höhe nur mehr selten auf.⁹² In diesem Vortrieb stieß man auf verbrochene Teile der Ulm des prähistorischen Baues.⁹³ Daraufhin wurden ein neuer Vortrieb Richtung Süden, der dritte Nordvortrieb, angelegt, in dem die Situation durch das Auftreten von weichen Material mit Haselgebirgsbrocken und Tagsteinen unklar war⁹⁴ (s. Abb. 7).

Am westlichen Ende des vierten Ostvortriebs wurde ein Schacht nach oben getrieben, in dem man auf das erwartete, reine Tagmaterial stieß, mit dem die prähistorische

⁸⁷ Barth 1974, 90.

⁸⁸ Barth 1974, 90.

⁸⁹ Barth 1974, 90.

⁹⁰ Barth 1975, 116.

⁹¹ Barth 1976 (c), 217.

⁹² Barth 1977, 366.

⁹³ Barth 1978, 285 u. Barth 1980 (b), 447.

⁹⁴ Barth 1978, 285.

Abbauhalle verschüttet und ausgefüllt wurde.⁹⁵ Die Arbeiten wurden 1981 aufgrund des lockeren Gebirges wegen Einsturzgefahr eingestellt.⁹⁶

1989 wurde schließlich nach mißglückten Versuchen in den Jahren 1982 und 1983, von oben her die Fundstelle durch das Sinkwerk erreicht. Ziel war es das Tagmaterial auszuräumen, um die Ausmaße der prähistorischen Abbauhalle erfassen zu können.⁹⁷

Unter den Funden befand sich unter anderem ein großes Glutfächerfragment (Taf. 170)⁹⁸. Die Höhe des prähistorischen Abbauraumes konnte bis zu einer Höhe von 17,5 m nachgewiesen werden⁹⁹, wobei die Grenze nach oben hin nicht erreicht wurde. Große Mengen eindringendes Wasser erschwerten die Arbeiten.

Zu den letzten im Kilbwerk vollzogenen archäologischen Tätigkeiten zählten die 1994 und 1995 durchgeführten Instandsetzungsarbeiten am ersten Nordvortrieb.¹⁰⁰ Seit dem Jahr 2006 wird die Fundstelle regelmäßig gesäubert. Dabei anfallende Funde werden geborgen und Befunde dokumentiert.

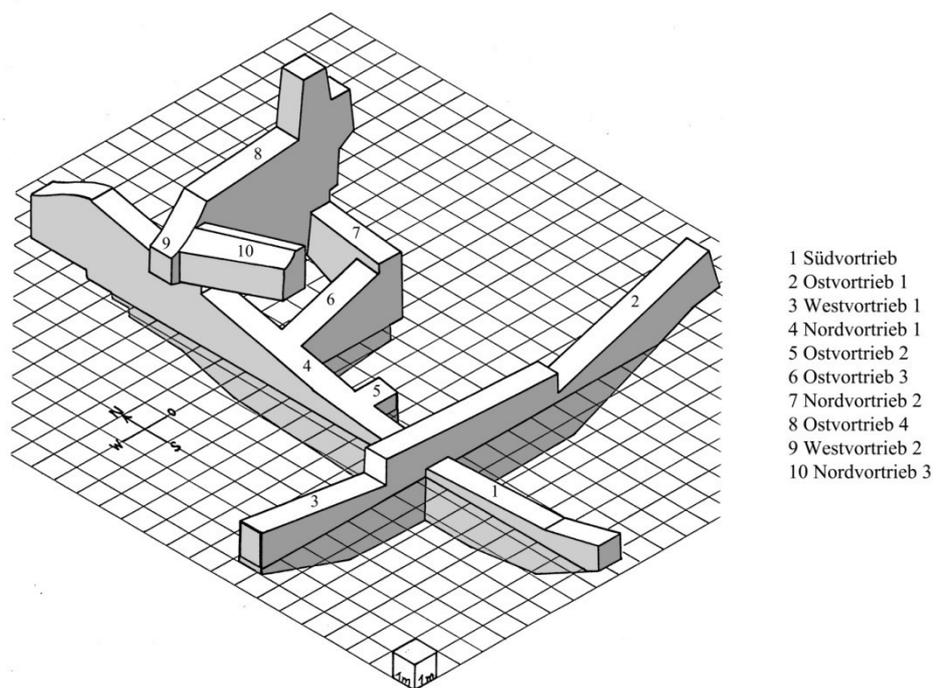


Abb. 4: Salzbergwerk Hallstatt – Kilb Werk, Grabungsstollen 1961-1980 (Grafik F. E. Barth).

⁹⁵ Barth 1981, 428.

⁹⁶ Barth 1989 (b), 194.

⁹⁷ Barth 1989, 194.

⁹⁸ Barth 1990 (b), 209.

⁹⁹ Barth 1992 (b), 453.

¹⁰⁰ Barth 1995, 669.

Erste Funde aus dem Kilbwerk wurden erstmals von F. E. Barth 1967¹⁰¹ zusammen mit anderen Schäftungen aus Hallstatt vorgelegt. In dieser Arbeit wurden jene Funde erstmals umfangreich vermessen und deren Verhältnisse verglichen. F. E. Barth gelang es erstmals die chronologischen Unterschiede der Schäftungen herauszuarbeiten.

¹⁰¹ Barth 1967.

4 Zusammenfassung der Befundsituation

Ein großer Teil der Befundsituation ist durch die Grabungsdokumentation von F. E. Barth nachzuvollziehen. Auf diese wurde bereits im Kapitel Forschungsgeschichte eingegangen, weshalb hier nur mehr ein zusammenfassender Überblick erfolgt.

In den ersten Grabungskampagnen wurde das Kilbwerk mittels Vortrieben in alle Himmelsrichtungen horizontal untersucht. Im Westvortrieb konnte, da man auf hartes Steinsalz stieß, offensichtlich eine Grenze des prähistorischen Baues angeschnitten werden.¹⁰²

Die fortlaufenden Grabungen orientierten sich bald nach oben, um in wendeltreppenartig angelegten Stollen, die prähistorische First der Abbauhalle finden zu können. Diese wurde nicht erreicht, dennoch konnte eine Mindestraumhöhe von 17,5 m dokumentiert werden. Tagmaterial im oberen Bereich der Grabungen lässt auf eine Verschüttung des eisenzeitlichen Hohlraumes schließen. Funde aus dem Tagmaterial können auch von der Oberfläche in den Berg gelangt sein.

Schichtpakete konnten im kernigen, unverlagerten Heidengebirge im Nordvortrieb dokumentiert werden. Diese Stratigraphie ist durch Leuchtspanschichten deutlich erkennbar, die auf ehemalige Begehungshorizonte hinweisen.

Der Großteil der Ausgrabungstätigkeit fand allerdings innerhalb des Laugwerkes statt, in dem sich große Mengen an verstürztem Material wie Steinsalzbrocken, verbrochenes kerniges Heidengebirge und Anhydrite, befanden. Funde stammen sowohl aus dem kernigen Heidengebirge und dem Tagmaterial. Jene aus dem kernigen Heidengebirge sind als unverändert seit der Ablagerung in der älteren Eisenzeit anzusehen, während sich im verlaugten Heidengebirge auch neuzeitliche Funde befinden können, die bei Säuberungsarbeiten, bei denen das Kilbwerk begangen wurde, zurückgelassen worden sind. Aufgrund dieser Tatsache erfolgte bei der Fundbergung die Unterscheidung zwischen Funden aus dem verlaugten und dem unverlaugten Heidengebirge.

¹⁰² Barth 1980 (c), 19 – Abb. des Nordprofils im Ost-West Vortrieb.

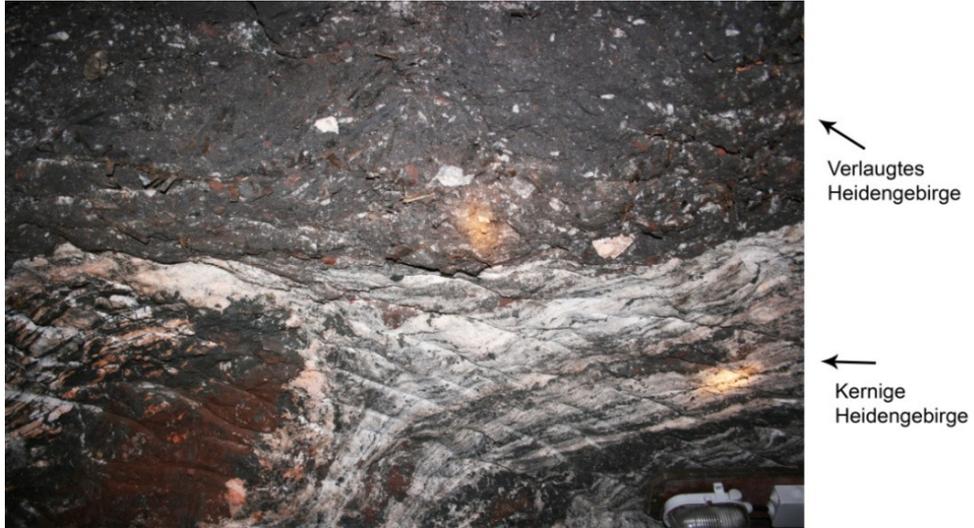


Abb. 5: Ausschnitt des Profils im 1. Nordvortrieb: oben weiches verlaugtes Heidengebirge, unten hartes, kerniges Heidengebirge.

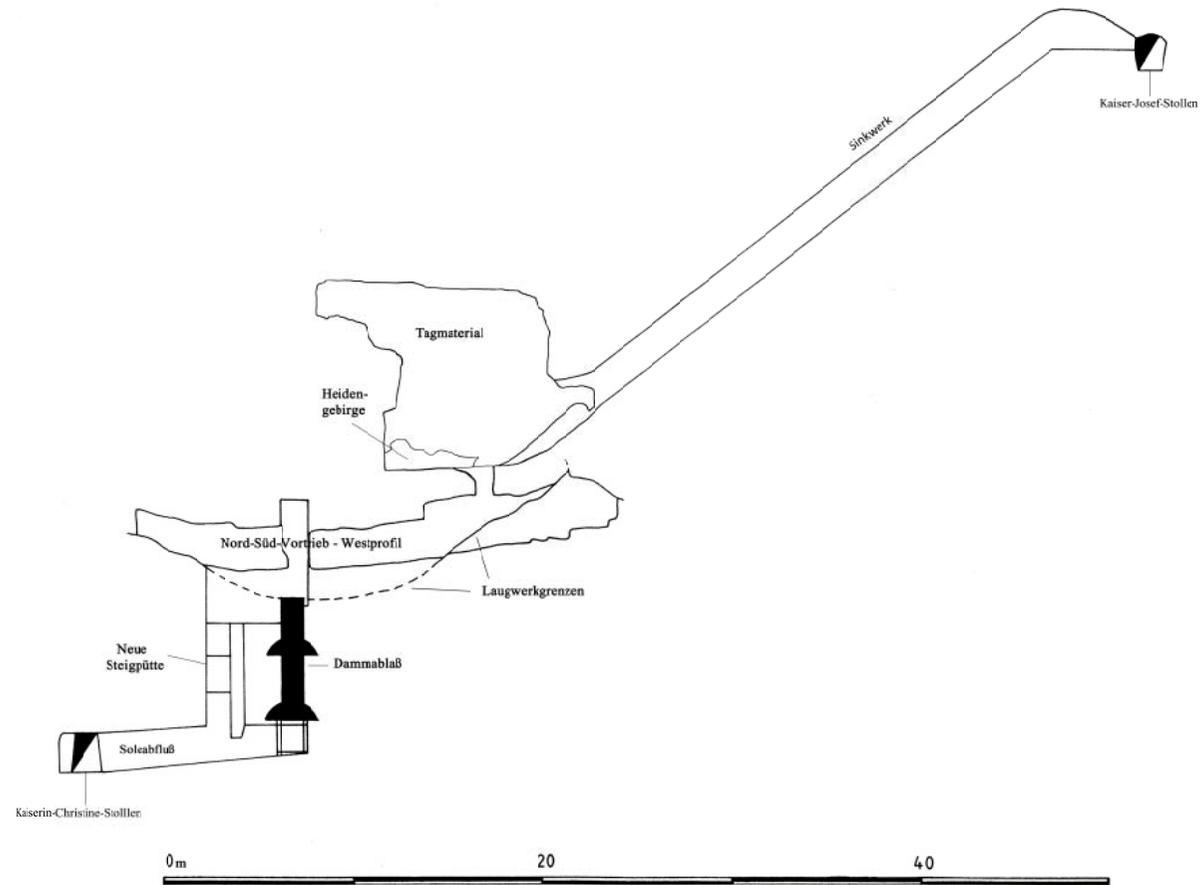


Abb. 6: Kilbwerk - Nord-Süd Aufriss mit Schnitt durch den Nord-Südvortrieb und durch das Sinkwerk. MS 1:400 (Aufnahme: F. E. Barth. Zeichnung: W. Börner, 02.5.1990, Original im MS 1:20).

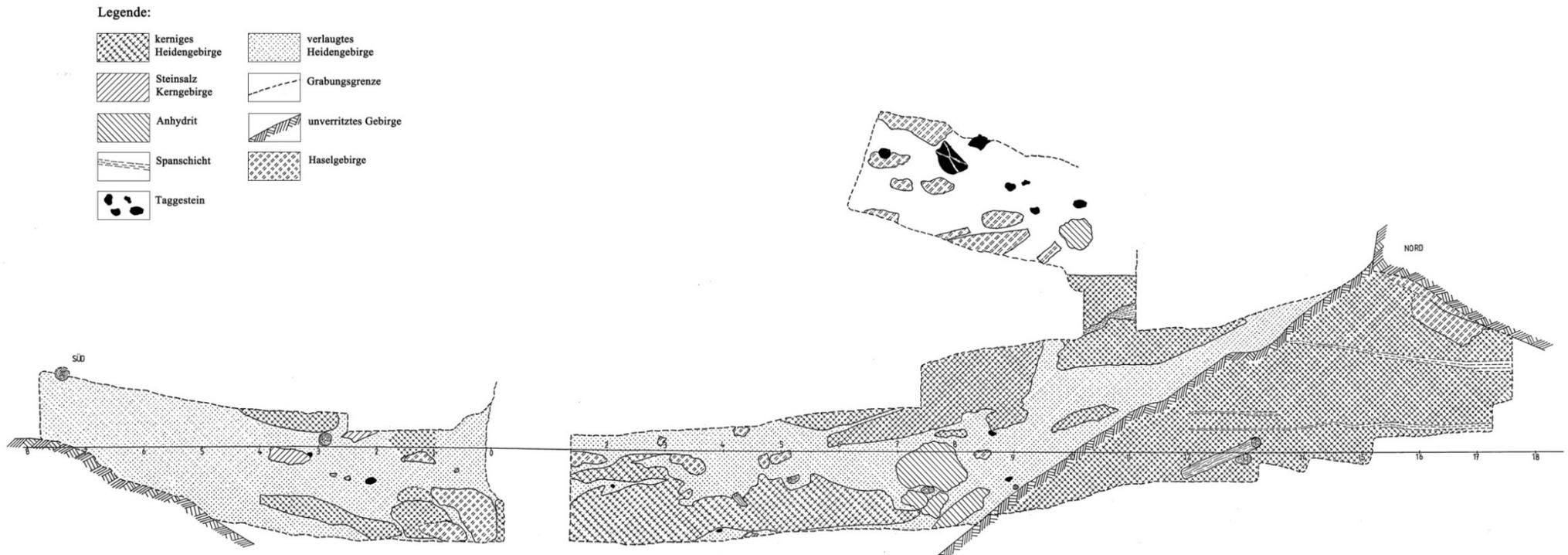


Abb. 7: Nord-Südvortriebe und dritter Nordvortrieb, Westprofile MS 1:200
 (Aufnahme: F. E. Barth, J. Unterberg, Zeichnung: W. Neubauer, 20.9.1990, Original im MS 1:200. Umzeichnung Sinkwerk: M. Raab nach Originalplan Sinkwerk: Th. Stöllner, W. Neubauer, K. Löcker, H. Reschreiter. September/ Oktober 1990. Original im MS 1:20).

5 Das Material Holz

Holz stellte für die prähistorischen Menschen einen elementaren Rohstoff dar. Er war in Mitteleuropa gut verfügbar¹⁰³ und relativ leicht zu bearbeiten.

Durch die Nutzung von Holz konnten Grundbedürfnisse gedeckt werden. Es wurde als Energielieferant und Bauholz eingesetzt. Auch im alltäglichen Gebrauch als Werkholz spielte Holz eine bedeutende Rolle.¹⁰⁴ Dennoch zählt Holz bei archäologischen Ausgrabungen zu den zahlenmäßig geringsten Fundgattungen, da die Erhaltung von organischen Materialien von bestimmten Bedingungen abhängig ist. Die Voraussetzungen zur Erhaltung sind durch sehr feuchte, aride, kalte und salzhaltige Umweltbedingungen gegeben, sodass eine Zerstörung durch Mikroorganismen angehalten oder zumindest verlangsamt wird.¹⁰⁵

Holzanatomie

Holz ist ein faseriges vom lebenden Baum hergestelltes Material. Es besteht aus 40-50% Zellulose, 25 - 30% Lignin, 20 - 25% Hemizellulose und aus Nebenbestandteilen wie Harzen, Tannin und Fetten.¹⁰⁶ Die bei der Photosynthese entstandene Zellulose sorgt für das Gerüst, in dem sich Lignin einlagern kann. Die Nebenbestandteile, die 0,3 bis 10% des Holzes ausmachen können, sorgen für die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Holzes. Chemisch variationsreiche Stoffe können die individuellen Eigenschaften der Holzarten bestimmen. Gerbstoffe können die temporäre Beständigkeit des Holzes erhöhen.¹⁰⁷

Ein Holzstamm setzt sich aus verschiedenen Teilen zusammen (Abb. 8): Im Inneren befindet sich die Markröhre, die besonders anfällig für Pilzbefall ist, danach folgt das stabile und haltbare Kernholz, das für die Weiterverarbeitung am hochwertigsten ist. Die Kernholzzone ist dunkler als das folgende Splintholz. Dieses besitzt eine aktive Aufgabe. Es ist für die Beförderung der aus dem Boden gewonnenen Stoffe zuständig.

¹⁰³ Willdering 1996, 13 f.

¹⁰⁴ Willdering 1996, 22-24.

¹⁰⁵ Renfrew/ Bahn 2004, 67–74. Reschreiter/ Kowarik 2008 (a), 36.

¹⁰⁶ Maschek-Schneider [Red.] 2005, 26 f.

¹⁰⁷ Stiftung Arbeitskreis Schreinermeister [Hrsg.] 1991, 3.115.

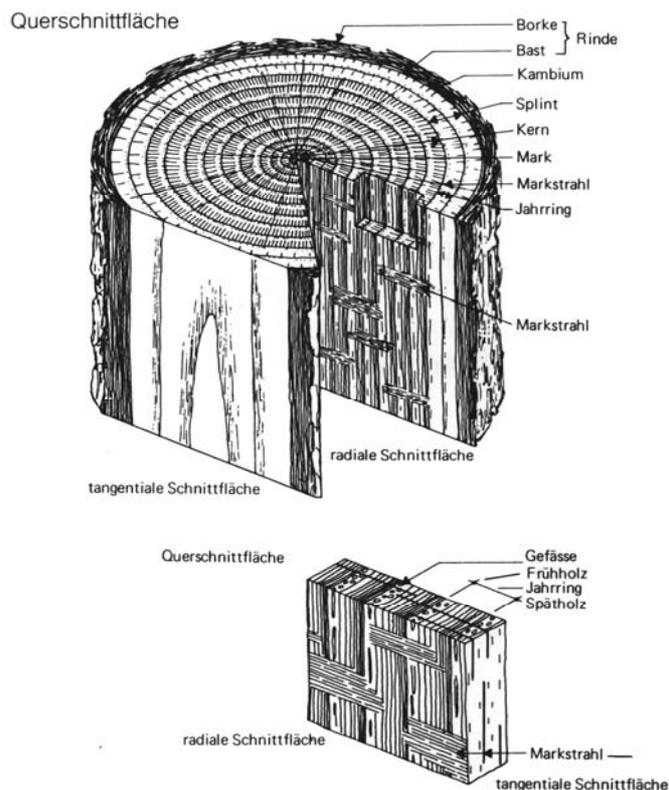


Abb. 8: Holzaufbau

(Stiftung Arbeitskreis Schreinermeister, „Konstruktionsmappe Massivholz“ für Möbel und Innenausbau. 1991).

Das Kambium, eine makroskopisch nicht sichtbare Zellschicht, liegt zwischen Rinde und Splintholz. Es sorgt für die Entstehung neuer Zellen des Bastes als auch des Splintholzes.

Der Bast, ein dünner Streifen an Gewebe, leitet absteigende Stoffe. Die Borke bildet mit dem Bast die Rinde und ist undurchlässig und schützt das Bauminnere vor äußeren Einflüssen.

Holzstrahlen verlaufen senkrecht zu den Jahresringen.¹⁰⁸

Holz ist ein anisotropes Material. Das heißt, dass durch die Fasrigkeit, die in eine Richtung verläuft, die mechanischen und physikalischen Eigenschaften richtungsabhängig sind.

Holz ist des weiteren hygroskopisch. Es kann Wasser aufnehmen und abgeben. Durch eine Änderung des Klimas der Umgebung verändert sich auch die Feuchtigkeit des Holzes. Der Feuchtigkeitsgehalt kann von etwa 13% in einem trockenen Klima bis zu einem Gehalt von 150% bei einer Lagerung im Wasser reichen.

Der Fasersättigungspunkt¹⁰⁹ bestimmt die mechanischen Grenzen des Holzes. Durch die Feuchtigkeitsänderung kann Holz unterhalb dieses Sättigungspunktes quellen und schrumpfen. Einige Hölzer, wie das für die Knieholzschaftungen bedeutende

¹⁰⁸ Maschek-Schneider [Red.] 2005, 17 u. 26.

¹⁰⁹ Gibt den Feuchtigkeitsgehalt an, den ein Holz nach der Verdunstung der Feuchtigkeit, wieder aufnehmen kann.

Buchenholz, arbeiten unter variablen Umweltbedingungen stark und können sich verwerfen.¹¹⁰

Die poröse Eigenschaft des Holzes bestimmt dessen Gewicht und Stabilität. Ein schweres Holz mit einer hohen Dichte ist stabiler und haltbarer als leichtes Holz. Nadelhölzer sind tendenziell leichter als Laubhölzer.¹¹¹

Mechanische Eigenschaften, die sich der Mensch zu Nutzen machte wie die Biegsamkeit oder die Schlagfestigkeit werden durch mehrere Faktoren, Dichte und Feuchtigkeit bestimmt.¹¹²

Der Holzaufbau wird durch den Tangential-, Radial- und Querschnitt beschrieben (Abb. 8).

Vertretene Holzarten¹¹³

Hier ein kurzer, allgemeiner Überblick über die im Fundmaterial vertretenen Holzarten und deren Eigenschaften:

Nadelholz:

Fichte (*Picea abies*): Kern- und Splintholz sind gleichfärbig gelblich weiß. Harzkanäle finden sich zumeist im Spätholz. Fichtenholz schwindet wenig und ist elastisch.

Lärche (*Larix decidua*): Das Kernholz ist rötlich braun bis dunkelbraun, während das Splintholz gelbbraun und schmal ist. Lärchenholz ist zäh, schwindet mäßig und ist mäßig witterungsbeständig. Es kann im Innen und Außenbereich eingesetzt werden.

Tanne (*Abies alba*): Das Holz der Tanne ist dem der Fichte sehr ähnlich. Kern- und Splintholz sind gleichfärbig gelblich weiß. Allerdings lassen sich innerhalb der Jahresringe Spät- und Frühholz sehr gut trennen. Harzkanäle sind im Gegensatz zur Fichte nicht vorhanden. Tannenholz schwindet wenig.

¹¹⁰ Maschek-Schneider [Red.] 2005, 28 ff.

¹¹¹ Stiftung Arbeitskreis Schreinermeister [Hrsg.] 1991, 3.502.

¹¹² Maschek-Schneider [Red.] 2005, 32 f. s. auch Übersicht in Schweitzer

¹¹³ Verwendete Literatur: Godet 2006. Maschek-Schneider [Red.] 2005, 38-48 u. Forstbotanischer Garten und Pflanzengeographisches Arboretum der Universität Göttingen. Im Reich der Bäume. Online im Internet: <http://www.uni-goettingen.de/de/10235.html> (15.03.2010). Ausgenommen sind zusätzliche Holzarten der Holzgefäße und der Spannschachteln.

Laubholz:

Ahorn (*Acer*): Kern- und Splintholz sind gleichfärbig gelblich-weiß. Schwindet wenig und besitzt sehr gute Verarbeitungseigenschaften.

Rot-Buche (*Fagus sylvatica*): Kern- und Splintholz sind gleichfärbig hell rötlich bis intensiv rötlich. Eine intensive rötliche Färbung des Kernholzes wird durch Umwelteinflüsse verursacht. Buche schwindet stark, ist nicht witterungsfest und verbiegt sich bei Veränderungen der Feuchtigkeit. Es weist eine hohe Dichte auf.

Esche (*Fraxinus excelsior*): Das Holz ist gelblich bis weißgrau. Esche ist stabil, reißfest, schwindet mäßig und ist nicht witterungsbeständig.

Linde (*Tilia*): Kern- und Splintholz sind gleichfärbig gelblich bis weißlich. Lindenholz ist gut bearbeitbar, schwindet allerdings stark und ist nicht witterungsbeständig.

Vogel-Kirsche (*Prunus avium*): Kern- und Splintholz sind schwer zu unterscheiden. Das Kernholz ist gelb bis gelbbraun und kann bis hellgolbbraun nachdunkeln. Das Splintholz ist schmal, gelb- bis rötlich weiß. Kirschholz ist zäh, sehr hart, gut bearbeitbar, schwindet mäßig und nicht witterungsbeständig.

6 Funde

6.1 Materialaufnahme

Die primäre Zielsetzung der Aufnahme war es, alle vorhandenen Holzfunde aus dem Kilbwerk zu erfassen. Insgesamt wurden 866 Holzobjekten aufgenommen und deren Merkmale in die Datenbank¹¹⁴ eingetragen.

Die Aufnahme wurde größtenteils im Laufe des Jahres 2009 im Tiefspeicher der Prähistorischen Abteilung des Naturhistorischen Museums, Wien durchgeführt.

Ein großer Teil dieser Funde, insgesamt 456 Stück, wurde fotografisch festgehalten, beschrieben und in den Bildkatalog aufgenommen. Bei diesen ausgewählten Stücken wurden Profile gelegt und gezeichnet.¹¹⁵ Zu diesen Profilen wurden an Bezeichnungen für die Beschaffenheit des Holzes hinzugefügt.

Die Auswahlkriterien für jene Fundstücke, die nicht im Bildteil angeführt wurden, waren:

- Fehlende Bearbeitungsspuren bei Holzsplittern¹¹⁶, Ästen und Brettern.
- Eine zu geringe Größe einiger Fragmente wie Hackscharten, deren optische Darstellung als nicht zweckmäßig erachtet wurde.
- Bereits in Publikationen behandelte Fundgruppen: Holzgefäße, Schöpfer¹¹⁷ und Spanschachteln¹¹⁸.
- Leuchtspäne sind aufgrund ihrer großen Anzahl und ihrer Ähnlichkeit nicht vollständig im Katalog vertreten.

Folgende Holzfunde sind nicht in der Datenbank vertreten:

- Ein Teil der Leuchtspäne.

¹¹⁴ Die Eingabe und statistische Auswertung erfolgte mittels Microsoft-Access. Eine Microsoft-Access Datei mit der Datenbank, die alle Funde aus dem Kilbwerk beinhaltet, befindet sich als Anhang an der Buchrückeninnenseite der Arbeit.

¹¹⁵ Details zu der fotografischen, zeichnerischen und beschreibenden Dokumentation siehe Kapitel 9.1 Erklärungen zum Katalog und zur Datenbank.

¹¹⁶ Definition Holzsplitter: Eine Absplitterung von einem Holzstück, die keine Bearbeitung aufweist.

¹¹⁷ Reschreiter 2008.

¹¹⁸ Reschreiter 2009 (b).

6.2 Fundgruppen

Die Holzfunde wurden während der Aufnahme in die Datenbank in 23 Fundgruppen eingeordnet. Eine Fundgruppe wurde durch ein oder mehrere Funde, die ähnliche Eigenschaften besitzen, gebildet.

Den größten Anteil am Fundmaterial haben die Fundgruppen der Schäftungen (41%) und der Leuchtspäne (27%). Obwohl bei den Leuchtspänen bereits während der Fundbergung eine willkürliche Auswahl¹¹⁹ jener Stücke, die aufgehoben werden sollten, stattgefunden hat, ist ihr Anteil am Fundspektrum mit 27% relativ hoch. Wäre die Fundbergung ohne jegliche Selektion von statten gegangen, ist sicher, dass die Gruppe der Leuchtspäne die weitaus größte Fundgruppe dargestellt hätte. Dies verdeutlicht die hohe Zahl an Spänen bei anderen, vergleichbaren prähistorischen Fundorten zum Beispiele jene wie aus dem bronzezeitlichen Bergbau des Hallstätter Salzberges oder auch Funde aus dem Arthurstollen am Mitterberg/ Salzburg. Ebenfalls im Fundspektrum unterrepräsentiert sind Holzsplitter und Hackscharten¹²⁰, die während der Grabung ebenfalls aussortiert wurden.

Somit stellen Knieholzschäftungsfragmente die mengenmäßig größte Fundgruppe von Hölzern im Kilbwerk dar. Nach der Gruppe der Leuchtspäne, deren Prozentsatz aus den bereits erwähnten Gründen nicht repräsentativ ist, folgt die Gruppe der Holzgefäße die mit 75 Fragmenten 9% der Holzfunde ausmachen.

Im Vergleich zu diesen Fundgruppen mit einer mehr oder weniger hohen Fundanzahl, sind alle weiteren Fundgruppen mengenmäßig gering vertreten. Mit einem Prozentsatz von zwei bis drei Prozent können die Stückzahlen der Fundgruppen Rundhölzer, zugeschlagene Äste, Hackscharten, Spanschachteln, Keile und Pflöcke quantitativ nicht mithalten. Die verbleibenden Fundstücke haben einen noch geringen prozentualen Anteil von unter zwei Prozent. Einige Fundgruppen liegen im Promillebereich und setzen sich nur aus ein oder zwei Artefakten zusammen. Dazu zählen Kochlöffel, Knieholzschäftungen mit einem Zapfen, Wieden und ein Schlägelfragment.

¹¹⁹ Freundlicher Hinweis F. E. Barth.

¹²⁰ Definition Hackscharte: Holzbearbeitungsabfall der beim Zulängen, Zurichten oder Umhacken anfällt.

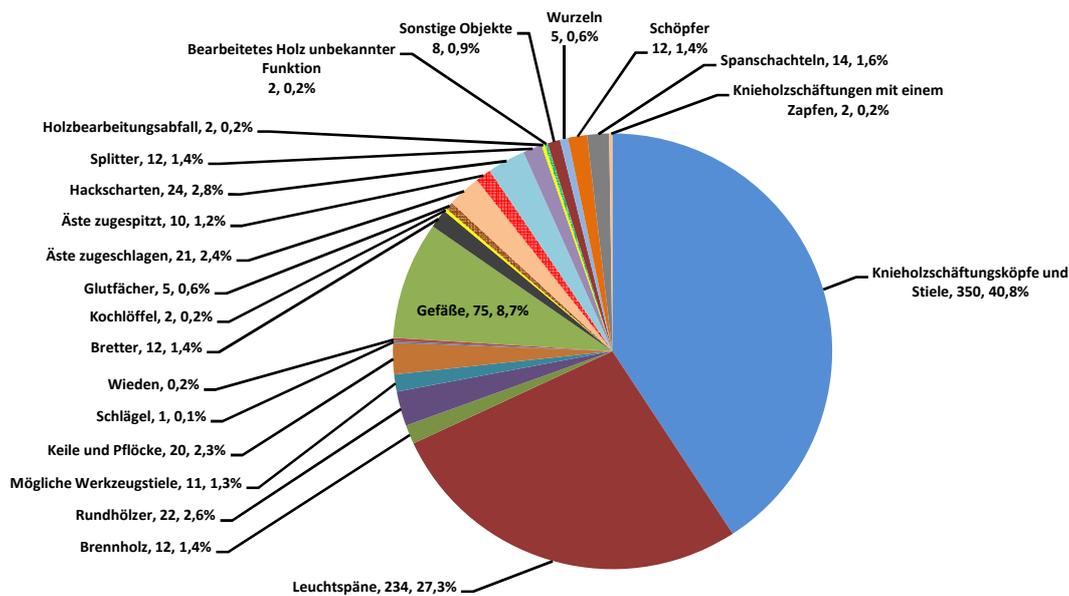


Abb. 9: Fundgruppeneinteilung der Holzfunde. Stückanzahl und prozentueller Anteil (n = 866).

Vergleiche zu anderen Fundstellen können aufgrund der Erhaltungsbedingungen und der besonderen Art der Funde aus dem Berg vor allem mit anderen prähistorischen Bergbaustätten gezogen werden: Im bronzezeitlichen Holzmaterial vom Arthurstollen am Mitterberg/ Salzburg ist, abgesehen von der bereits erwähnten hohen Anzahl an Leuchtspänen, der Anteil der Grubenhölzer mit 459 Stück¹²¹ im Vergleich zur Anzahl jener aus dem Kilbwerk (22 Stück) sehr hoch.

Einige Fundgruppen wie Tröge oder Eimer, wie sie in bronzezeitlichen Werken öfters dokumentiert sind¹²², treten nicht auf, was auf eine Änderung der Abbautechnik von der Bronze- zur Eisenzeit hindeutet.

Für das Material aus dem Kilbwerk ist der hohe Anteil an Knieholzschäftungsfragmenten typisch.

¹²¹ Thomas 2009, 15.

¹²² Siehe Barth 1998, 124 f. u. Thomas 2009, 189.

6.3 Fundkategorien

Die Fundgruppen wurden in Fundkategorien zusammengefasst, die wiederum einen Überbegriff bilden sollten. Diese Kategorien sind: Werkzeuge, sonstige Objekte, Äste, Leuchtpäne und Brennholz, Grubenholz, Abfall, Sonderfunde und Gefäße.

6.3.1 Werkzeuge

Die Fundkategorie der Werkzeuge umfasst vor allem das bergmännische Gezähe, einige Stielfragmente von unbekanntem Werkzeugen und ein Schlägelfragment.

Insgesamt liegen 183 Kopffragmente, die den sogenannten Knieholzschäftungen zugewiesen werden können, vor. Demgegenüber steht eine Anzahl von 167 Stielfragmenten, die zum Großteil abgebrochene Stiele von Schäftungen darstellen.

Damit stellt das Gezähe, nämlich Schäftungen mit zwei Zinken, an denen ein bronzener Lappenpickel aufgeschoben werden konnte, das am häufigsten, aufgefundene Arbeitsgerät dar. Bei einigen dieser Stücke könnte es sich auch um Schäftungen von Lappenbeilen gehandelt haben. Einen Hinweis auf die Benutzung von Beilen im Berg geben Schäftungsköpfe, die mit sekundären Hackspuren versehen sind, an denen auch Bronzerückstände des Beils vorhanden sein können. Auch Ausbesserungs- wie auch Auszimmerungsarbeiten wurden im Berg vollzogen.¹²³

Das Hauptarbeitsgerät, die zweizinkige Knieholzschäftung aus Buchenholz, war offensichtlich starken Belastungen ausgesetzt, da die Fundstücke sehr fragmentiert aufgefunden worden sind. Die Köpfe der Schäftungen sind in den meisten Fällen vom Stiel abgebrochen, halbiert oder in noch kleinere Teile geteilt. Der größte Teil dieser Fragmentierung entstand wahrscheinlich während der Arbeitsvorgänge. Ein kleiner Teil der Schäftungsstiele ist sekundär, intentionell zerkleinert worden. Zusammenpassungen von Fragmenten konnten keine gefunden werden.

Zwei Schäftungsköpfe stellen eine Ausnahme dar, da sie nur einen Zapfen besitzen.¹²⁴ Davon kann ein Kopf als Rohling für eine zweizinkige Schäftung angesprochen werden

¹²³ Totschnig 2008, 4. – Siehe auch Kap. 6.3.5.2 Rundhölzer.

¹²⁴ Siehe Kap. 6.3.1.2 Knieholzschäftungen mit einem Zapfen.

(Taf. 102, 103) während der andere Kopf als einsatzbereites Knieholzschäftungswerkzeug mit nur einem Zapfen versehen ist und somit ein Unikat im Hallstätter Berg darstellt (Taf. 101).

Ebenfalls um ein Einzelstück handelt es sich bei einem sekundär als Hackunterlage verwendeten Schlägelfragment (Taf. 157).¹²⁵

Andere stielartige, teils stark fragmentierte, Hölzer lassen sich schwer zuordnen. Möglicherweise stammen sie von anderen, nicht bekannten Werkzeugen (Taf. 151 – 156).¹²⁶ Elf Holzartefakte werden in dieser Gruppe zusammengefasst. Zwei Stücke fallen hier besonders auf: Ein Stiel, der durchlocht ist und mit einem Stift versehen ist (Taf. 151) und ein Stiel der einen unbekannt Aufsatz durch einen Keil befestigte (Taf. 153).

Die Fundgruppenszusammensetzung des Kilbwerkes zeigt also, obwohl der weitaus größte Anteil der Werkzeuge aus dem Kilbwerk den Schäftungen zuzurechnen ist, wie leicht sich das Fundgruppenspektrum durch einzelne oder wenige Stücke, deren Funktion teilweise unbekannt ist, erweitern kann.

¹²⁵ Siehe Kap. 6.3.1.4 Schlägel.

¹²⁶ Siehe Kap. 6.3.1.3 Mögliche Werkzeugstiele.

6.3.1.1 Knieholzschäftungen mit zwei Zinken und Knieholzschäftungsstiele

Knieholzschäftungsköpfe¹²⁷ (Abb. 11) mit zwei Zinken (Taf. 1 - 100), die in Kombination mit bronzenen Lappenpickeln beziehungsweise Lappenbeilen benutzt worden sind, stellen mit 183 Kopffragmenten, die größte Fundgruppe unter den Holzfunden dar. Insgesamt sind 167 Stielfragmente (Taf. 104 - 150) bekannt, die sich mit großer Wahrscheinlichkeit den zweizinkigen Knieholzschäftungen zuordnen lassen.

Alle vorgefundenen Schäftungsköpfe, deren Fragmente und Stiele sind aus Buchenholz gefertigt worden. Buchenholz ist ein schweres und hartes Holz. Es weist eine gute Festigkeit auf und kann daher gut Stößen standhalten. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich Buche gut bearbeiten lässt. Als Nachteile gelten die leichte Spaltbarkeit und, dass das Holz zum Verziehen und Schwinden neigt.¹²⁸ Diese negativen Eigenschaften treten allerdings nur bei fluktuierenden Umweltbedingungen, bei wechselnd feuchtem und trockenem Milieu auf. Da im Salzberg konstante Verhältnisse vorgeherrscht haben dürften, liegen für Buchenholz sehr gute Bedingungen vor. Heute wird Buchenholz gerne als Werkstoff eingesetzt auch wegen seiner weiten Verbreitung und Häufigkeit.¹²⁹ Es findet unter anderem für die Herstellung von Möbeln und als Konstruktionsholz im Innenbereich Verwendung.¹³⁰

Herstellung

In fast allen beobachteten Fällen weisen die Jahresringe der Stiele auf einen großen Umfang des Stammes oder Astes hin. Der Stiel wurde entweder aus dem Stammholz herausgearbeitet, während die Zinken aus einem dazu gehörigen Ast gefertigt sind, oder er kann auch aus einer Astgabelung, bei dem der Stiel aus dem stärkeren Ast herausgearbeitet worden ist, hergestellt worden sein (Abb. 10).

Im Katalog sind die Jahresringe der Stiele im Querschnitt schematisch dargestellt.

¹²⁷ In Deutschland und der Schweiz wird die Universalbezeichnung „Holme“ unter anderem auch für Knieholzschäftungen verwendet.

¹²⁸ Godet 2006, 98.

¹²⁹ Klein 2006, 31.

¹³⁰ Godet 2005, 98.

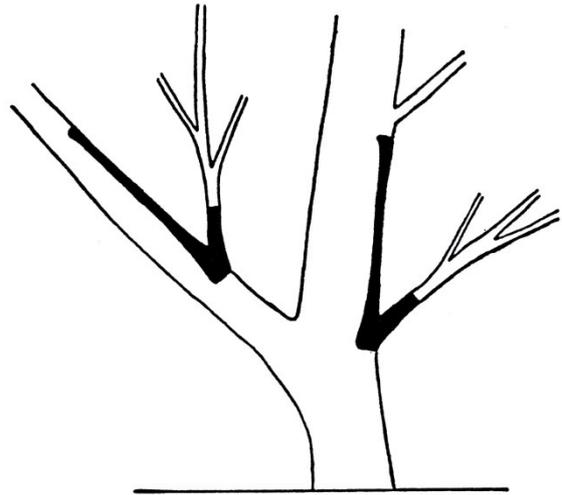


Abb. 10: Lage des Rohmaterials in der Buche (nach Barth 1967).

Für die Fertigung von Knieholzschäftungen mussten gut gewachsene Bäume ausgesucht werden, die sich für die Herstellung eigneten. Dazu muss ein natürlicher Winkel zwischen Ast und Stamm von 40° bis zu 80° gegeben sein (s. S. 58, Abb. 22).

6.3.1.1 Morphologie und statistische Daten

Eine erste eingehende Beobachtung und Beschreibung der Schäftungen wurde von F. E. Barth bereits 1967 vorgenommen.¹³¹ In jener Arbeit wurden nicht nur richtungsweisende typologische Unterscheidungen der Schäftungen aus Hallstatt ausgeführt, sie beinhaltet auch eine maßgebliche Beschreibung. Die Nomenklatur wurde daher für die vorliegende Arbeit übernommen und adaptiert. Einige Bezeichnungen wurden zwecks einer gezielten Ansprache hinzugefügt.

Durch einen Vergleich der Schäftungen aus der Nordgruppe mit jenen der Ostgruppe, konnten eine Einteilung in zwei Typen erfolgen, die sich auch chronologisch unterschiedlichen Phasen zuordnen ließen: Im Übergang von der Bronze- zur Hallstattzeit ist ein grundlegender Wandel der Methode des Salzabbaues auszumachen, der sich auch in der Morphologie der Knieholzschäftungen widerspiegelt.

Die im Kilbwerk aufgefundenen Knieholzschäftungen sind alle dem Ostgruppentyp nach Koch-Waldner¹³² zuzuordnen und entsprechen dem eisenzeitlichen Typus.

¹³¹ Barth 1967.

¹³² Koch-Waldner 2010. - Die Bezeichnung „Ostgruppentyp“ ersetzt den Typ 2 nach Barth 1967.

Das Aussehen unterscheidet sich grundsätzlich vom bronzezeitlichen Nordgruppentyp¹³³.

Die bronzezeitliche, ältere Form besitzt lange, breite Zinken, die gerade abgehackt sind. Der Kopf ist schwach ausgeprägt. Die Stiele sind sehr dünn und lang.

Im Gegensatz dazu sind die Zinken der Schäftungen aus der eisenzeitlichen Ostgruppe konisch und kürzer und schließen mit einer schrägen Hackspur ab. Eine zu Rekonstruktionszwecken aus Kopf und Stiel zusammengesetzte Schäftung, obwohl beide Fragmente eigentlich nicht zu einem Stück gehören, geben Hinweise darauf, dass die Gesamtlänge der Schäftungen zwischen 60 und 70 cm gelegen haben dürfte¹³⁴ (Taf. 21: Rekonstruierte Länge 61,4 cm u. Taf. 104 – Länge ohne Kopf: 62,6 cm).

Die Schäftung aus dem Kilbwerk setzt sich aus zwei Teilen zusammen: Aus dem Kopf mit den Zinken und dem Stiel (Abb. 11). Der Stiel kann wiederum in den Stielansatz mit trapezförmigem Querschnitt, in den Stielmittelteil und in das Stielende aufgeteilt werden.

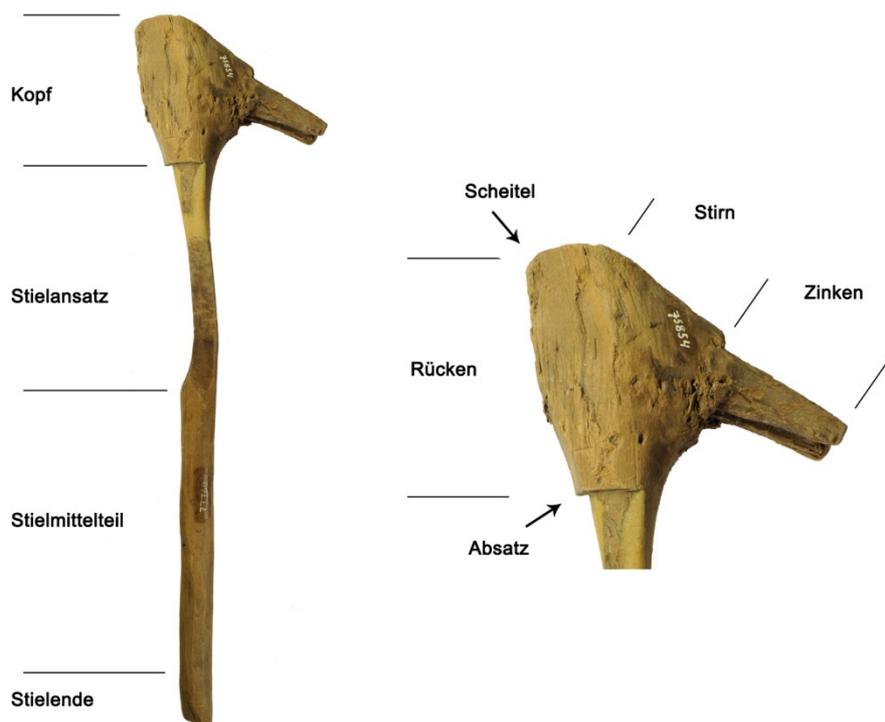


Abb. 11: Knieholzschäftungs- und Schäftungskopfansprache nach Barth 1967 mit Ergänzungen (Inv.-Nr. 75854 & 77769).

¹³³ Koch-Waldner 2010. - Die Bezeichnung „Nordgruppentyp“ ersetzt den Typ 1 nach Barth 1967.

¹³⁴ Siehe auch Thomas 2009, 181.

a) Kopf

Der Kopf ist gut ausgeprägt und hebt sich stark, in den meisten Fällen mit einer Stufe, dem Absatz, vom Stiel ab. Es konnten drei Ausprägungen herausgearbeitet werden, die länglich oder rundlich sein können. Köpfe mit jener rundlichen, keulenförmigen Ausprägung wirken zumeist massiv und wuchtig (Abb. 12/a). Sie können von länglichen Formen, bei denen der Scheitel in einigen Fällen schräg nach hinten hochgezogen ist, unterschieden werden (Abb. 12/b). Drei besonders schmale Köpfe dieser Gruppe sind sich sehr ähnlich (Taf. 46, Taf. 5 u. 93). Zwei Stücke vermitteln durch ihre geringe Größe einen besonders grazilen Eindruck (Abb. 12/c - Taf. 57/ Inv. 77729 C, Taf. 59).



Abb. 12: Beispiele für die Variationsbreite der Kopfformen: Massive, rundliche Form (a), längliche Form mit stark hochgezogenem Scheitel (b), schmal grazile Form (c);
v. l. n. r.: Inv.-Nr.: 75749, 81162, 77729.

Diese unterschiedlichen Ausprägungen der Schäftungsköpfe sind allerdings als kein zwingendes Schema zu verstehen. Eine große Anzahl ist weder eindeutig länglich noch eindeutig rundlich ausgeprägt (u.a. Taf. 14, Taf. 34 u. Taf. 97).

Einige Stücke wurden aufgrund ihres stark hochgezogenen Scheitels, des trapezförmigen Rückens und des Überganges ohne Absatz in den Stielansatz von F. E. Barth bereits in die Untergruppe des Typs 2a zusammengefasst (u.a. Taf. 16, Taf. 19/ Inv. 75843, Taf. 37/ Inv. 75974 B, Taf. 46, Taf. 55, Taf. 57/ Inv. 77729 C u. Taf. 78/ Inv. 79398 B). Die Stücke weisen zudem einen geringen Winkel zwischen Zinken und Stiel auf.¹³⁵ Bei einigen Schäftungen ist ein leichter, vielleicht rudimentärer, Ansatz der Stufe zu erkennen ist (Taf. 46, Taf. 75, Taf. 86 u. Taf. 93).

¹³⁵ Barth 1967, 256 f und Taf. 5.

Die Länge der Köpfe vom Zinkenende bis zu dem am weitesten entfernten Scheitelpunkt beträgt durchschnittlich 15,5 cm. Die Bandbreite dieser Kopflänge reicht von etwa 12 bis etwa 18 cm. Besonders lange Stücke (Taf. 40 - Kopflänge 18,2 cm u. Taf. 62 – Kopflänge 18,4 cm) sind, ebenso wie besonders kurze Stücke (Taf. 82 - Kopflänge 11,7 cm), im Material vertreten.

Wenn der Versuch unternommen wird, die Schäftungen nach der Länge der Köpfe in zwei Gruppen einzuteilen - Gruppe I mit einer Kopflänge von 12 – 15,49 cm und Gruppe II mit einer Kopflänge von 15,5 - 18 cm - ergibt sich ein Verhältnis von 46 (Gruppe I) zu 50 (Gruppe II) Stücken. Größere Schäftungsköpfe sind also nur leicht häufiger vertreten.

Ob die Größe der Köpfe eine arbeitstechnische Auswirkung hatte und aufgrund dessen bewusst mit einer unterschiedlichen Länge hergestellt worden sind, kann nicht beurteilt werden. Experimentelle Versuche hierzu fehlen. Dass es sich um individuell angepasstes Werkzeug gehandelt haben könnte, ist ebenfalls nicht ausgeschlossen.¹³⁶

Vom Scheitel ausgehend, der das hintere Ende des Kopfes markiert, fällt die Stirn Richtung Schäftungszinken ab. Der abfallende Winkel der Stirn ist entweder dem Winkel der Zinken angepasst (u.a. Taf. 1, Taf. 30/ Inv. 75930 u. Taf. 59) oder steiler abfallend als die anschließenden Zinken (u.a. Taf. 3, 49/ Inv. 77548 A u. Taf. 67). In einigen, wenigen Fällen ist der Winkel der Stirn leicht flacher als jener der Zinke (Taf. 16, Taf. 25, Taf. 55/ Inv. 77728 u. Taf. 70).

Der Übergang von der Stirn zu den Zinken kann durch einen Knick (Abb. 13/b) oder durch einen Absatz (Abb. 13/c) gekennzeichnet sein und verläuft bei den Stücken mit angepassten Winkel gerade (Abb.13/a). Die Form der Stirn kann gerade aber auch gewölbt sein. Der Absatz kann unterschiedlich ausgeprägt sein. Vergleicht man die Zahl dieser Ausprägungen des Überganges vom Kopf zu den Zinken miteinander, dominiert mit 56 Exemplaren der gerade Übergang. Übergänge mit Knick und Absatz sind bei jeweils 35 Stücken dokumentiert (siehe Tab. 1).

¹³⁶ Vgl. hierzu die Längen der Stiele S. 52 f.



Abb. 13: Drei Ausprägungen des Überganges vom Kopf zur Zinke: Gerader Übergang (a), Übergang mit Knick (b), Übergang mit Absatz (c); v. l. n. r. Inv.-Nr. 75961, 75992, 75992.

Übergang von Stirn zu den Zinken	Artefaktanzahl
Verlaufender, gerader Übergang (a)	56
Übergang mit Knick (b)	35
Übergang mit Absatz (c)	35
Anzahl Insgesamt	136

Tab. 1: Knieholzschäftungsköpfe: Übergang von der Stirn zu den Zinken.

Vergleicht man die drei Ausprägungen des Überganges nach der Herkunft der Köpfe im Kilbwerk können leichte Unterschiede ausgemacht werden (s. Abb. 14): Während im Material aus dem kernigen Heidegebirge der gerade Übergang gegenüber den beiden, anderen Übergangsspezifika leicht dominiert, ist dieser bei den Schäftungsköpfen aus dem Verlaugten leicht unterrepräsentiert. Ob dieses Ergebnis eine chronologische Aussagekraft besitzt, kann nicht beurteilt werden. Die Herausarbeitung der Zinken stand jedenfalls mit dem Wuchs des Astes in Zusammenhang: Bei jenen Stücken, die von Natur aus einen geringen Winkel zwischen Ast und Stamm aufweisen, kann der gerade Übergang von Kopf zu den Zinken am häufigsten beobachtet werden. Dieser ist bei Stücken mit einem natürlichen Winkel von 40° bis 46° fast immer zu beobachten (u.a. Taf. 36, Taf. 59, Taf. 75, Taf. 78 u. Taf. 80).

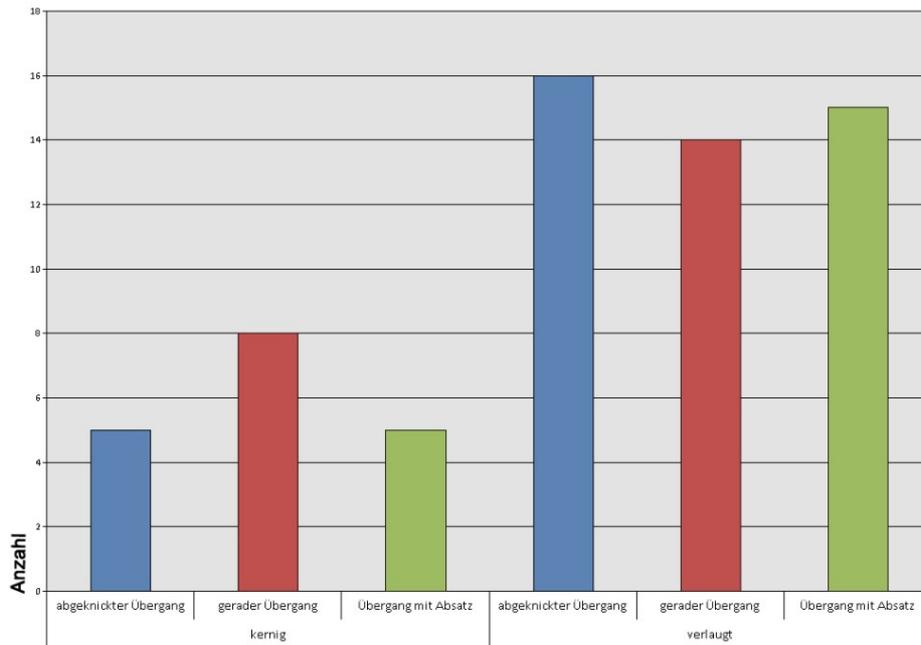


Abb. 14: Übergangsausprägungen vom Kopf zu den Zinken (n = 63).

b) Rücken

Die Rückenpartie der Schäftungsköpfe ist in der Regel der Länge nach facettiert.¹³⁷ In vielen Fällen ist die Form des Rückens aufgrund des hohen Fragmentierungsgrades und der Ausfaserung nicht mehr erkennbar. Dennoch lassen sich bei zwei Drittel der Stücke unterschiedliche Ausprägungen erkennen. Eine mehrteilige, oft dreiteilige Facettierung (u.a. Taf. 16, Taf. 58/ Inv. 77746 B u. Taf. 84) tritt ebenso auf wie ein zweiteilig gegliederter Rücken (Taf. 46, Taf. 55 u. Taf. 75) und ein runder, unfacettierter Rücken. Der Großteil der analysierbaren Köpfe nämlich 38 Stück besitzen einen drei- oder mehrteilig facettierten Rücken (Tab. 2). Der Mittelgrad der Stücke mit dreiteilig facettierten Rücken kann sehr unterschiedlich breit bis 3 cm (Taf. 16) ausgeprägt sein. Die Stücke mit einem zweitgliedrigen, facettierten Rücken machen mit vier Schäftungsköpfen nur einen Bruchteil der gesamten Stückanzahl aus. Bei zwei Artefakten ist der Rücken nicht auffällig facettiert (Taf. 6/ Inv. 75750 B u. Taf. 93). Die Stücke weisen weitaus feinere Herstellungsspuren am Rücken auf. Da viele Köpfe gespalten waren, konnte etwa ein Drittel der Rückenformen nicht bestimmt werden.

¹³⁷ Barth 1967, 255.

Facettierung des Rückens	Artefaktanzahl
Runder, unfacettierter Rücken	2
Zweiteilige Facettierung	4
Drei- oder mehrteilige Facettierung	38
Unbestimmbare Rückenbearbeitung	20
Anzahl Insgesamt	64

Tab. 2: Knieholzschäftungsköpfe: Ausprägung des Rückens.

c) Zinken

Die beiden parallel liegenden Zinken sind im Vergleich zu den Zinken der bronzezeitlichen Stücke aus den Hallstätter Fundstellen kürzer und graziler ausgeführt. Sie sind konisch zusammenlaufend und werden durch eine schräge Hackspur abgeschlossen.

Die Zinken wurden aus dem Ast herausgearbeitet und können gänzlich beschnitzt sein (u.a. Taf. 87/ Inv. 79469 A u. Taf. 93). In den meisten Fällen sind an den Zinken Waldkantenreste des Astes vorhanden. Bei den wenigsten Stücken ist die Waldkante vollständig erhalten (Taf. 59 u. Taf. 72/ Inv. 79128 D). Waldkanten- oder Rindenreste sind zumeist an den Seiten der Zinken zu finden. Äußerst selten liegt die Waldkante an der Ober- und Unterseite der Zinke (Taf. 70). In einem Fall ist die Rinde an der Zinke fast vollständig erhalten (siehe S. 66 u. Taf. 6/ Inv. 73363).

Die Querschnitte der Zinken können variieren. Oft sind sie trapezförmig, wobei die Kanten mehrmals stark abgerundet sind. Die Außenseiten der Zinken sind oft rundlich, da sie noch die Waldkante des Astes aufweisen.

Die durchschnittliche Zinkenlänge beträgt 6,1 cm (Länge 1) während die gesamte Länge zwischen Zinkenende und Scheitel – die sogenannte Kopflänge - durchschnittlich 15,5 cm misst (s. Tab. 3). Das Verhältnis der Länge der Zinken zur gesamten Kopflänge ist somit mit 100: 254 zu beschreiben.

Maße für die Zinkenbreite wurden am Zinkenansatz also an der breitesten Stelle der Zinken (Zinkenbreite 1) und am Zinkenende im Bereich der Zinkenabschlusshackspur (Zinkenbreite 2) vorgenommen. Die am Zinkenansatz gemessene Breite reicht von etwa 1,5 cm bis 3,5 cm (Abb. 15), während die zweite, untere gemessene Zinkenbreite (Zinkenbreite 2) Maße von etwa 1 bis 2 cm aufweist (s. Tab. 3).

Die Durchschnittsbreiten der Zinken betragen sowohl bei dem Material aus dem Verlaugten als auch aus dem Unverlaugten 2,6 cm (Zinkenbreite 1) und 1,6 cm (Zinkenbreite 2). Die durchschnittliche Zinkendicke, gemessen in der Mitte der Zinken, liegt bei 1,7 cm.

	Länge 1 in cm (n=112)	Länge 2 in cm (n=76)	Zinkenbreite 1 cm (n=118)	Zinkenbreite 2 cm (n=104)	Länge des Kopfes in cm (n=96)
Min.	3,3	6,4	1,4	1,0	11,7
Max.	9,1	9,4	3,5	2,4	18,4
Ø	6,1	7,9	2,6	1,6	15,5

Tab. 3: Vermessung der Schäftungsköpfe.

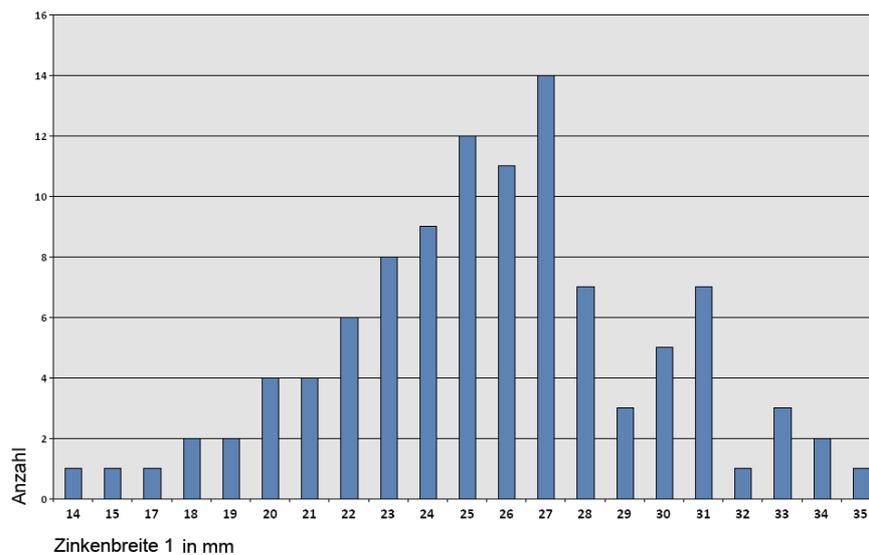


Abbildung 15: Zinkenbreite 1.

In der folgenden Statistik wurden die Längen der Zinken analysiert (Abb. 16). Dazu wurden zwei Längenwerte der Zinken aufgenommen: Der erste Längenwert (Zinkenlänge 1) beschreibt die tatsächliche Länge der Zinken von einem zu dem anderen Ende. Eine zweite Zinkenlänge (Zinkenlänge 2), die eigentlich das Eindringen der Lappen des Bronzpickels oder Beils in das Holz dokumentiert¹³⁸, wurde vom Ende, der vom Lappen verursachten Marke, bis zum Ende der Zinke gemessen. Die Messung

¹³⁸ Siehe dazu Kap. 6.3.1.1.4 Herstellungsspuren – „Lappenmarken“.

war daher nur möglich wenn „Lappenmarken“, das heißt Spuren die der Lappen verursacht hat, vorhanden waren.

Die Schwankungsbreite der Zinkenlänge (Zinkenlänge 1) liegt etwa zwischen 4,5 cm und 8 cm. Die Obergrenze von einer Länge von 8,1 cm wird bis auf eine Ausnahme (Taf. 96/ Inv. 89070 - Zinkenlänge 9,1 cm) nicht durchbrochen. Ausreißer nach unten mit einer Länge von unter 4,5 cm sind in drei Fällen vorhanden (Taf. 60 - Zinkenlänge 1 3,3 cm, Taf. 82 – 4,2 cm u. Taf. 83 – 4,4 cm). Die Bedeutung der doch recht großen Variationsbreite bei den Zinkenlängen (Zinkenlänge 1) relativiert sich allerdings durch den Vergleich mit der Länge, in die die Lappenmarken einbezogen worden sind (Zinkenlänge 2). Bei dieser gemessenen Länge ist eine wesentlich geringere Variationsbreite zwischen etwa 6,5 und 9,4 cm auffällig.

Es scheint, dass sowohl Schäftungen mit langen als auch kurzen Zinken für eine gebrauchsblichen Pickel eingesetzt worden sind. Als Beispiel ist eine Schäftung (Taf. 4/ 73351 A) angeführt, deren Zinkenlänge (Zinkenlänge 1) mit 4,5 cm relativ kurz ist. Die Länge von der Zinkenspitze bis zum Ende der Lappenmarke (Zinkenlänge 2) beträgt allerdings 8,2 cm. Die Lappen des Bronzezerätes drangen also fast vier Zentimeter in den Kopf ein, was mehr als zwei Drittel der Länge des Zinken ausmacht. Eine kleine Gruppe von Schäftungen, die eine Zinkenlänge 2 von 6,5 bis 7 cm aufweist, dürfte entweder mit einem Lappengerät, dessen Haus kürzer war, geschäftet gewesen sein, oder die Schäftung brach bevor die Lappen in den Kopf vordringen konnten.

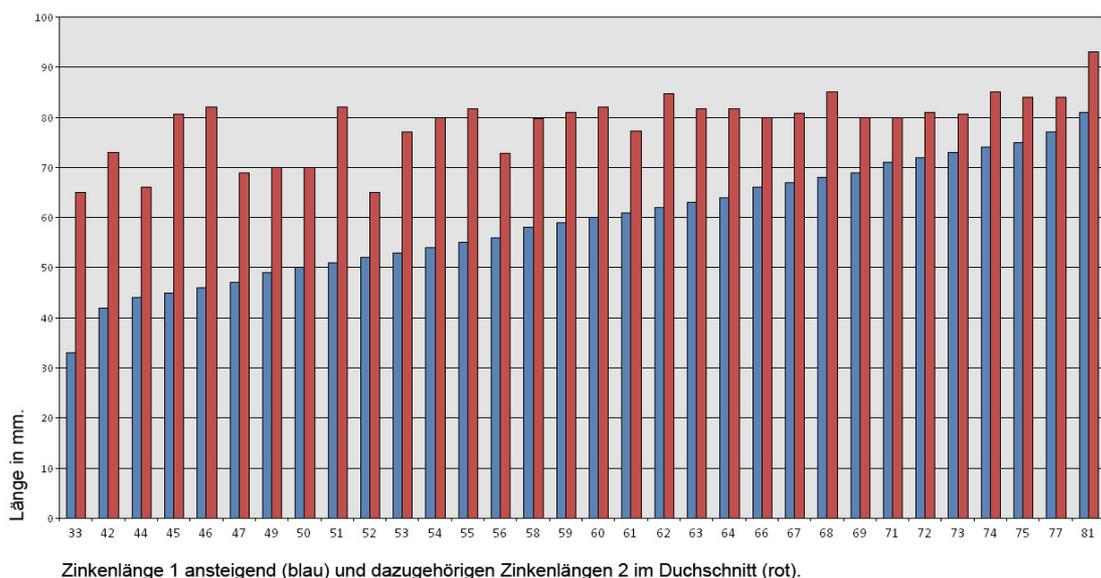


Abb. 16: Zinkenlänge 1 und 2 im Vergleich.

In der folgenden Statistik wurden die Längen der Zinken und die gesamte Kopflänge vom Zinkenende bis zum Scheitel (Kopflänge) verglichen (Abb. 17). Werden die Zinkenlängen hinsichtlich ihrer Länge nach der Lage im Kilbwerk untersucht, ergibt sich folgendes Bild: Die Schäftungen aus den Vortrieben weisen weitestgehend eine Zinkenlänge mit einem Durchschnittswert von 6,1 cm (+/- 1 mm) auf. Auffallend ist, dass im Gegensatz dazu, die Zinken aus dem kernigen Heidengebirge des Nordvortriebes fast 7 cm lang sind. Die Werte der zweiten gemessenen Länge (Zinkenlänge 2 – siehe auch S. 65, Abb. 27) ist wesentlich ausgeglichener und pendelt sich bei 8 cm (+/- 1 mm) ein. Die vorliegenden, geringen Werte aus dem kernigen Gebirge des Ostvortriebs können aufgrund der zu geringen Datenbasis ausgeklammert werden.

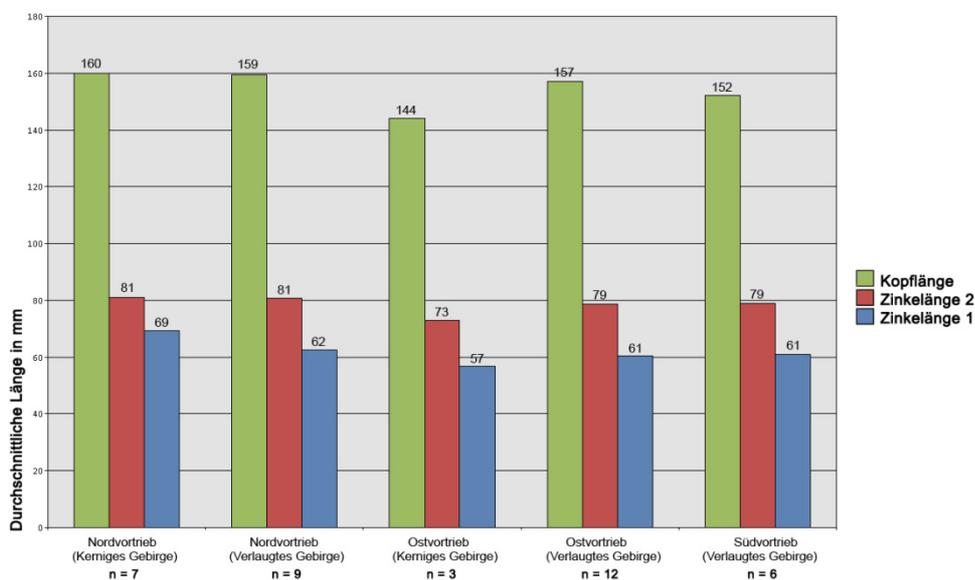


Abb. 17: Durchschnittliche Kopflänge, Zinkenlänge 1 & 2 nach deren Fundlage.

d) Stiel

Der Stiel lässt sich wiederum in den Stielansatz, den Stielmittelteil und das Stielende unterteilen (siehe S. 43, Abb. 11). Der Stielansatz beschreibt den oberen, durch eine Stufe vom Kopf getrennten Stielteil, der immer einen trapezförmigen Querschnitt hat. Der Ansatz ist im Gegensatz zum übrigen Stiel deutlich verjüngt. Diese bewusste Schwächung des Stieles stellt eine einmalige Ausprägung bei prähistorischen Knieholzschäftungen dar. Der Ansatz dürfte eine federnde Wirkung gefördert und so die Härte der Schläge reduziert haben. Da diese Eigenschaft des Stieles im gesamten Material und somit während der gesamten Laufzeit des Kilbwerkes beobachtet werden

kann, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Verjüngung des Ansatzes nicht nachteilig ausgewirkt hat. Die Arbeitsmethode für die sich ein federnder Stiel eignet, wurde bereits mehrfach, u. a. von F. E. Barth und P. Thomas diskutiert.¹³⁹ Die Ausfaserung der Schäftungen am Scheitel lässt eine Schlägel-Eisen-Technik vermuten.¹⁴⁰

Das Mittelteil und das Endstück des Stieles sind im Querschnitt rund beziehungsweise annähernd rund. Der Durchmesser der Stielenden liegt an der dicksten Stelle zwischen 2,5 und 3,7 cm (Abb. 18). Ein wuchtig, ausgeprägter Buchenholzstiel (Taf. 124/ Inv. 77363) mit einer Dicke von 4,2 cm stellt eine Ausnahme dar. Dieser könnte aufgrund der Stärke wahrscheinlich zu einem anderen Gerät gehören. Die Breite der für den Stiel vorgesehenen Ausnehmung eines Schlägelfragments aus dem Kilbwerk würde zu der Breite dieses Stiel passen.¹⁴¹ Einige dünne Stiele können zum Teil mit Sicherheit (Taf. 106, Inv. 73365 B) den Knieholzschäftungen zugewiesen werden.

Der Großteil der Stielenden, 27 von insgesamt 44 Stück, weisen einen Durchmesser von 2,8 bis 3,2 cm auf (s. Abb. 18).

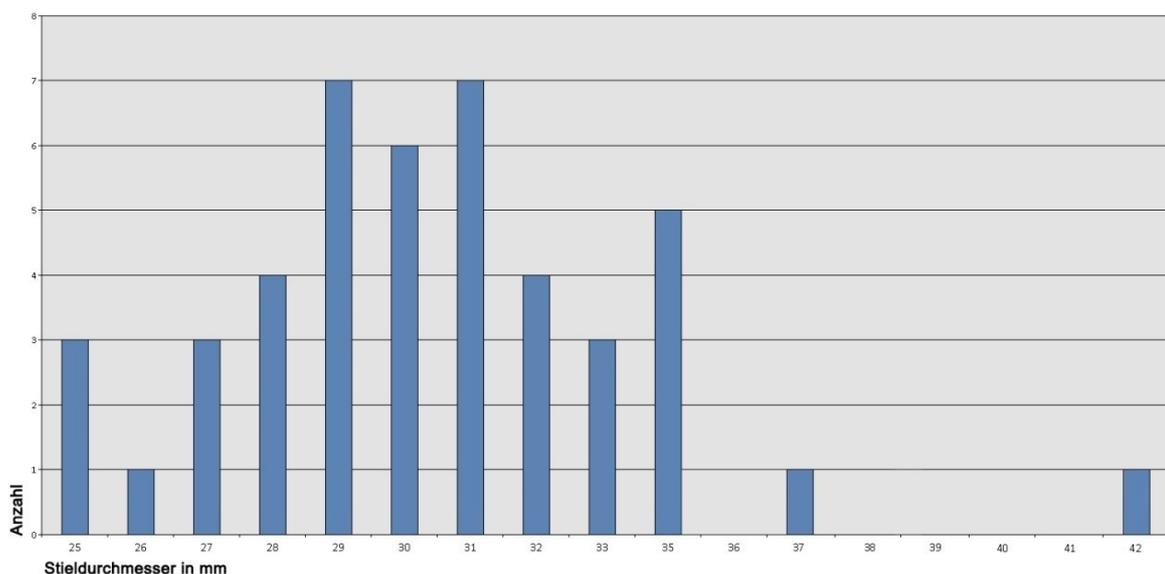


Abb. 18: Durchmesser der Stiele.

Die Länge der Stiele kann unterschiedlich ausfallen. Allerdings sind nur drei Stiele in ihrer gesamten Länge vom Stielende bis zum Kopfansatz erhalten. Die gemessenen

¹³⁹ Barth 1967, 256. u. Thomas 2009, 181 f.

¹⁴⁰ Barth 1967, 256.

¹⁴¹ Siehe Kap. 6.3.1.4 Schlägel.

Längen dieser Stücke reichen von 45,4 cm bis 56 cm (Taf. 21, Taf. 104 u. Taf. 147). Misst man die Länge vom Ende der Stiele bis zum Anfangspunkt des Stielansatzes, was bei elf Stücken möglich war, ist eine größere Variabilität der Längen vorhanden. Die Längen reichen von 28,5 (Taf. 147) bis 42 cm (Taf. 149/ Inv. 90263).

Ob diese unterschiedlichen Längenwerte möglicherweise einen chronologischen oder Produktionsphasen bedingten Hintergrund haben, kann nicht beurteilt werden. Es wäre auch möglich, dass bei der Herstellung eventuell auf die individuellen Eigenschaften der Benutzer geachtet wurde. Das wiederum würde bedeuten, dass die hallstattzeitlichen Arbeiter individuelles Arbeitsgerät benutzt haben. Natürliche Größenunterschiede des Menschen, auch könnten möglicherweise eine Rolle gespielt haben.

6.3.1.1.2 Fragmentierung

Wie bereits erwähnt sind sowohl Schäftungsköpfe als auch Stiele stark fragmentiert. Diese Tatsache wirft unterschiedliche Fragen auf: Wie lässt sich die Fragmentierung erklären? Sind Bereiche der Geräte über- oder unterrepräsentiert und kann man Rückschlüsse auf eine eventuelle, gezielte Weiterverwertung gewisser Schäftungsteile ziehen?

Keine einzige Knieholzschäftung aus dem Kilbwerk ist unbeschädigt und vollständig erhalten. Zusammenpassungen konnten während der Aufnahme der Funde nicht gefunden werden. Aufgrund dieser starken Fragmentierung können die einzelnen Teile als Betriebsabfall angesprochen werden. Zwei Fragmente wurden, obwohl diese nicht zu einem Stück gehören, für Rekonstruktionszwecke zusammengesetzt (Taf. 21). Insgesamt liegen 183 Kopf- und 167 Stielelemente vor.

Die Stiele sind größtenteils fragmentiert. Die wenigen vollständigen Stiele sind am Übergang zum Kopf gebrochen. Stellt man einen quantitativen Vergleich zwischen den vorhandenen Stielenden und Stielansätzen beziehungsweise den Ansatzfragmenten an, ist das Verhältnis 68 zu 81 beziffern.

Von den 183 Kopffragmenten sind lediglich zehn Köpfe vollständig mit beiden Zinken erhalten. Alle weiteren Artefakte sind stärker fragmentiert. Der entstandene Erhaltungszustand der Köpfe kann sehr unterschiedlich ausfallen (s. Abb. 19). Ganze Köpfe, bei

denen nur eine Zinke erhalten ist, sind mit fünf Stücken vertreten (Taf. 1, Taf. 18, Taf. 60, Taf. 75 u. Taf. 91). Die fehlende Zinke kann abgebrochen sein oder mit einem Stück des Kopfes ausgerissen sein.

Köpfe bei denen beide Zinken fehlen sind mit 15 Stück eher mäßig häufig vertreten.

In sehr vielen Fällen, bei insgesamt 60 Stücken, sind die Schäftungsköpfe in ihrer Mitte längs geteilt. Diese Form der Spaltung ist aufgrund der Konstruktion der Lappenpickel nachzuvollziehen: Durch die Belastung auf den Pickel treibt sich das Haus des Pickels in das Holz, was zu einer radialen Spaltung der Schäftung führen kann. Diese längs gespaltenen Fragmente können, falls sie orientierbar sind, entweder der linken¹⁴² oder rechten¹⁴³ Hälfte des Gerätes zugeordnet werden. Meistens, bei 48 Stücken, ist an den halbierten Köpfen noch eine Zinke erhalten. In sieben Fällen sind auch noch Teile des Stieles vorhanden.

Die am häufigsten vorhandenen Knieholzschäftungsfragmente sind Zinken. Diese sind entweder abgebrochen oder mit einem Teil des Kopfes ausgerissen.¹⁴⁴

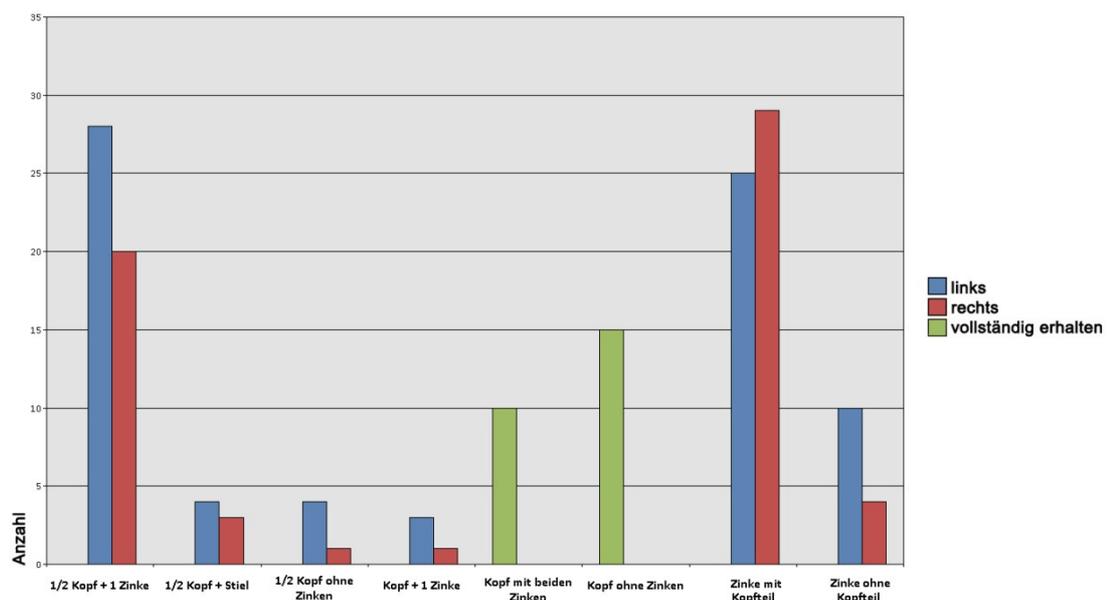


Abb. 19: Anzahl der unterschiedlichen Zustände der Fragmentierung der Köpfe und deren Seitenzugehörigkeit.

¹⁴² Der Kopf liegt auf der rechten Seite mit der Zinke nach links weisend.

¹⁴³ Der Kopf liegt auf der linken Seite mit Zinke nach rechts weisend.

¹⁴⁴ Im Katalog wurde die Unterscheidung zwischen Zinke mit Kopfansatz, d.h. die Zinke ist mit einem kleinen Teil des Kopfes ausgerissen, und zwischen Zinke mit Kopfteil, d.h. die Zinke ist mit einem Kopfstück, dass bis zum Scheitel reicht, ausgerissen, gezogen.

Überprüft man alle jene Kopffragmente nach deren Seitenzugehörigkeit lässt sich das Verhältnis der linken Hälfte zur rechten Hälfte mit 47% zu 37% beziffern (s. Abb. 20). Diese zahlenmäßige Überlegenheit von Stücken, die sich der linken Seite zuordnen lassen, ist bei den ausgerissenen Zinken mit Kopfteil nicht zu beobachten (Abb. 19). Dort überwiegen Fragmente mit rechter Seitenzugehörigkeit, mit 29 zu 25 Stücken, leicht. Nur 15 % der Köpfe sind nicht gespalten. Diese sind zumeist am Stielansatz gebrochen.

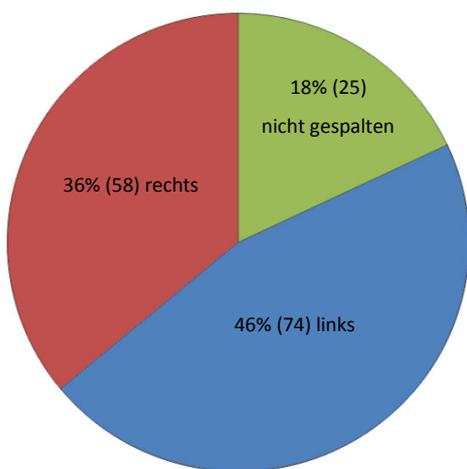


Abb. 20: Erhaltung der Knieholzschäftungskopffragmente nach deren Seitenzugehörigkeit.

Die Analyse dieser Statistiken hat nun eine Dominanz der ausgerissenen Zinken ergeben, die im Gegensatz zu der geringen Anzahl an Köpfen ohne Zinken steht. Auch die Anzahl der Stücke, bei denen zumindest eine Zinke ausgerissen wurde ist im Vergleich zu der Anzahl der Zinken mit Kopfteil rar.

Zu erklären ist diese Überrepräsentation der Zinken mit oder ohne Kopfteil nur in einer intentionellen Selektion der Fragmente. Diese Auswahl würde ohne eine sekundäre Nutzung nicht sinnvoll erscheinen. Die hohe Anzahl der Zinkenbruchstücke könnte dadurch zu erklären sein, dass sich eine Weiternutzung in welcher Form auch immer aufgrund der geringen Größe der Bruchstücke nicht lohnte.¹⁴⁵ 5,9 % der Zinken mit oder ohne Kopfteil weisen Verbrennungsspuren auf. Diese Tatsache könnte möglicherweise darauf hindeuten, dass ausgerissene Zinken im Gegensatz zu den anderen, häufig

¹⁴⁵ Siehe Kap. 6.3.1.1.6 Sekundäre Bearbeitungsspuren.

angebrannten Kopffragmenten, kaum verbrannt, sondern einfach weggeworfen wurden.¹⁴⁶

Untersucht man die Stiele auf ihren Spaltungszustand (s. Abb. 21), zeigt sich ein hoher Anteil an gespaltenen Stielen. Nur etwa ein Drittel der Stiele sind nicht gespalten. 38% sind radial, das heißt im rechten Winkel zu den Jahresringen gespalten. Durch das Vordringen des Pickelhauses in den Schäftungskopf spaltete sich dieser. Dies dürfte auch zur Spaltung der Stiel in selbiger Richtung geführt haben. Tangential, das heißt in Richtung der Jahresringe sind 19% der Stielfragmente gespalten. Diese Form der Spaltung ist wahrscheinlich auf Hiebe, die beim Salzabbau ausgeführt worden sind, zurückzuführen. Hielt das Holz im Bereich des Stieles einem kräftigen Hieb nicht stand, konnte dieser abbrechen oder sich spalten. Im Falle der Spaltung kann der hintere Stielbereich vom vorderen abplatzen. Stielenden sind eher selten gespalten, was darauf zurückzuführen ist, dass dieser Bereich während des Arbeitseinsatzes weniger belastet und damit weniger zum Abspalten gefährdet war.

Zehn Prozent der Stiele sind in einer noch kleineren Form, etwa in Viertelfragmenten, gespalten. Diese kleinen Stielelemente aber auch größere Stielfragmente, die in vielen Fällen gespalten und einfach oder zweifach gebrochen sind, weisen darauf hin, dass die Zerstörung der Schäftungen nicht nur beim Brechen des Salzes erfolgte.

Vielleicht kann zumindest ein Teil der weiteren Zerstörung auf Ablagerungsvorgänge zurückgeführt werden, bei denen das Material eventuell unsanft ab- und eventuell umgelagert wurde. Einige Stiele wurden intentionell abgehackt¹⁴⁷, was auf eine sekundäre Verwendung hindeutet.

¹⁴⁶ Siehe dazu Kap. 6.3.1.1.7 Verbrennung.

¹⁴⁷ Siehe dazu Kap. 6.3.1.1.6 Sekundäre Bearbeitungsspuren.

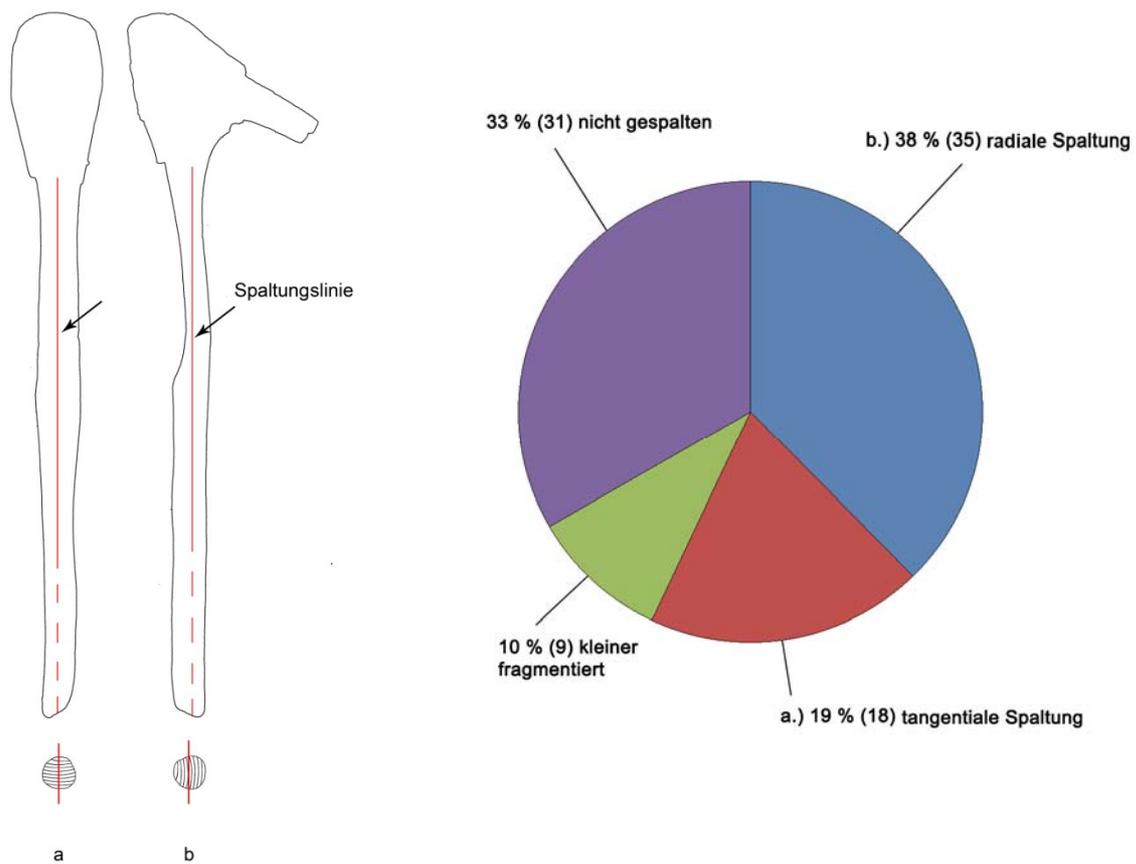


Abb. 21: Spaltungsvarianten der Stielfragmente¹⁴⁸
 a.) radiale Spaltung b.) tangentielle Spaltung.

¹⁴⁸ In dieser Auswertung sind nur jene im Bildkatalog vertretenen Stielfragmente enthalten.

6.3.1.1.3 Schäftungswinkel und Biegung der Stiele

Wie bereits erwähnt liegt der Winkel der Schäftungsköpfe aus dem Kilbwerk, das heißt der Winkel zwischen dem Ast und dem Stammholz zwischen 40° und 80° (s. Abb. 22).¹⁴⁹ Am häufigsten ist ein Winkel zwischen 50° und 70° zu finden. Dieser scheint am geeignetsten für die Herstellung gewesen zu sein. Der durchschnittliche Winkel liegt bei $57,9^\circ$. Winkel zwischen 40° und 45° sind mit insgesamt fünf Stücken (Taf. 7, Taf. 18/75820 C, Taf. 36, Taf. 59 u. Taf. 80) mäßig oft vertreten.

Noch geringer ist die Anzahl der Schäftungen mit sehr großem Winkel. Im Bereich zwischen 75° und 80° liegt nur ein Winkelmaß vor (Taf. 20/ Inv. 75860).

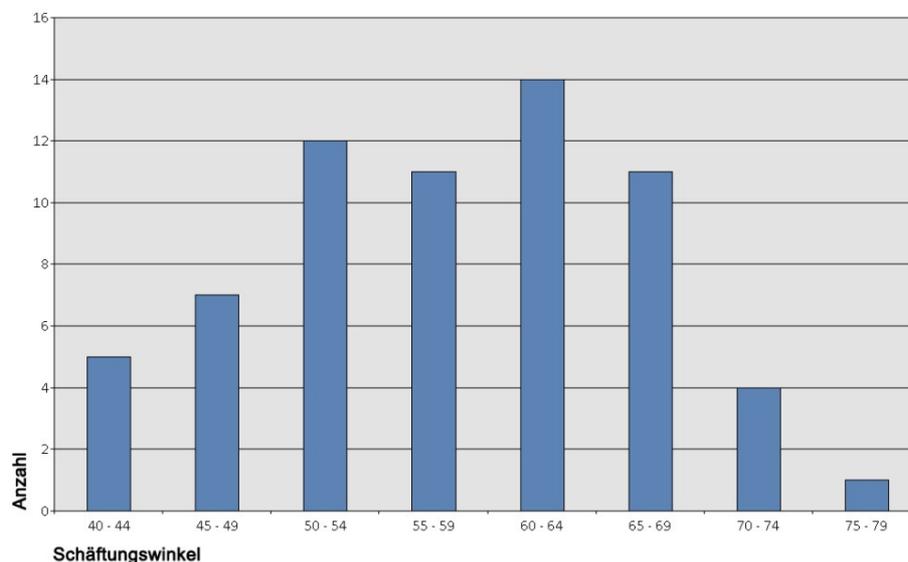


Abb. 22: Schäftungswinkel zwischen Stamm und Ast.

Die Winkel der Schäftungen aus dem verlaugten Heidengebirge des Nord- und Ostvortriebs sind mit einem Durchschnittswinkel von 56° Grad niedriger sind als jene Werte aus dem kernigen Heidengebirge des Ostvortriebs und dem verlaugten Heidengebirge des Südtrieb (Abb. 23).

¹⁴⁹ Vgl. Barth 1967, 255.

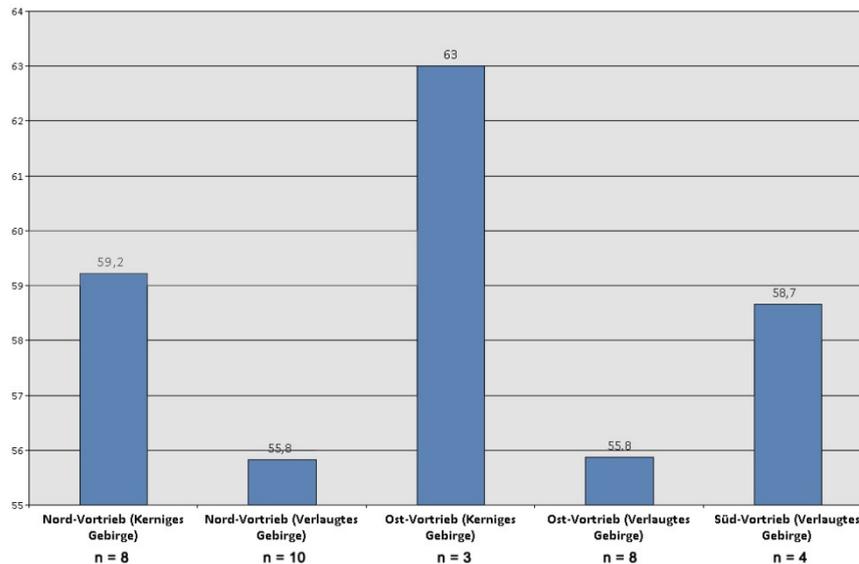


Abb. 23: Schäftungswinkel zwischen Stamm und Ast.

Winkelmaße, die natürlich durch Stamm und Ast gegeben sind, sind nicht mit dem tatsächlichen Winkel, mit dem die Geräte eingesetzt wurden, gleichzusetzen. Die Schäftungen wurden hierfür modifiziert: Da Buche generell die Eigenschaft einer sehr guten Biegsamkeit aufweist¹⁵⁰, lässt sich das Holz unter Wärmeinwirkung gut biegen. Diese Eigenschaft wurde bei der Herstellung der Schäftungen ausgenutzt. Der Stielansatz ist bei einigen Stücken gebogen, sodass sich mit der Veränderung des Stielansatzes gleichermaßen der Winkel zwischen Zinken (Pickelspitze) und Stiel geändert hat (=Arbeitswinkel). Schäftungen mit einem zu geringen natürlichen Wuchswinkel zwischen Ast und Stamm konnten somit trotzdem eingesetzt werden. In manchen Fällen kann die Biegung nicht nur am Ansatz, sondern auch im Mittelteil des Stieles (Taf. 130/ Inv. 77722 B), beobachtet werden.

Ein Großteil der Schäftungsfragmente aus dem Kilbwerk kann aufgrund der starken Fragmentierung nicht auf eine intentionelle Biegung hin untersucht werden. Insgesamt kann bei 20 Fragmenten eine solche vermutet werden (s. Tab. 4). Der durchschnittliche Schäftungswinkel der untersuchten Stücke konnte somit von durchschnittlichen 53° auf durchschnittliche 73° Grad vergrößert werden. Bei einigen dieser Stücke ist die Biegung nicht eindeutig erkennbar. Zudem ist auch daran zu denken, dass Holzartefakte möglicherweise durch den Druck des Berges Veränderungen unterlegen sein könnten.

¹⁵⁰ Godet 2006, 98.

Deformationen an anderen Fundstücken aus dem Kilbwerk sind allerdings bis jetzt nicht nachgewiesen.

Einige Schäftungen sind leicht gebogen, bei denen eine intentionelle Biegung teilweise schwer auszumachen ist. Andere sind auffällig und wesentlich gebogen. Einige Stielansätze weisen Quetschungsspuren auf, die durch die Biegung entstanden sein könnten (s. Abb. 24).

Zuletzt wurde die prähistorische Holzbiegetechnik anhand von bronzezeitlichen Schäftungen aus Hallstatt und experimentellen Versuchen von G. Winner untersucht.¹⁵¹

Intentionell gebogene Stiele – Inventarnummer (Tafel)	Wuchswinkel	Winkel nach der Biegung
75858 (Taf. 115)	-	-
75919 (Taf. 118)	-	-
75950 ? (Taf. 33)	65°	~ 69° ?
75958 A (Taf. 34)	49°	~ 65°
75978 ? (Taf. 38)	49°	-
75961 (Taf. 36)	40°	77°
75992 (Taf. 42)	54°	~ 83°
75999 B (Taf. 121)	-	-
77336 (Taf. 45)	-	-
77370 (Taf. 48)	61°	-
77549 (Taf. 51)	-	-
77721 ? (Taf. 128)	-	-
77722 B (Taf. 130)	-	-
77727 (Taf. 53)	58°	~ 62°
78549 A (Taf. 132)	-	-
78594 B ? (Taf. 133)	-	-
79111 (Taf. 68)	60°	85°
79409 (Taf. 80)	43°	72°
80670 (Taf. 143)	-	-
90263 ? (Taf. 149)	-	-
Durchschnittlicher Winkel	53,2°	73,28°

Tab. 4: Schäftungen mit gebogenem Stiel.

¹⁵¹ Winner 2010.

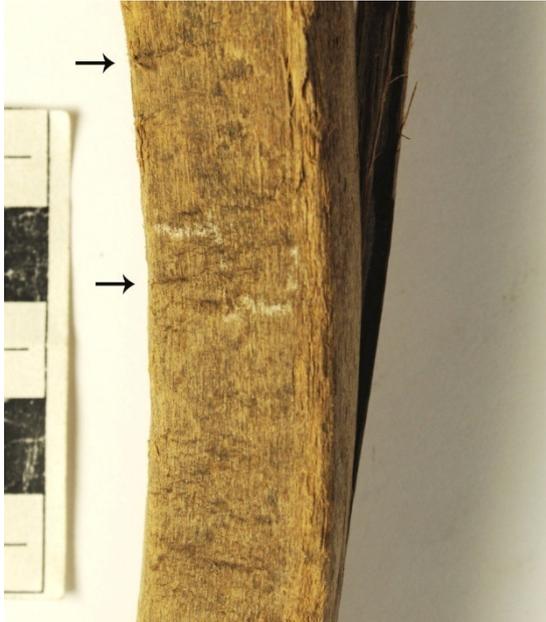


Abb. 24: „Quetschspuren“, die möglicherweise durch intentionelle Biegung entstanden sind (Inv.-Nr. 75961).

In den meisten Fällen wurde die Biegung durchgeführt, um den natürlichen Winkel zu vergrößern. In drei Fällen sind die Stiele nicht nach hinten sondern nach vorne verbogen (Taf. 121/ Inv. 75999 B, Taf. 143/ Inv. 80670 u. Taf. 149/ Inv. 90263). Auch Vergleichsfunde aus dem Dürrnberg weisen eine nach vorne gerichtete Biegung auf¹⁵² und unterstreichen somit die Wahrscheinlichkeit einer intentionellen Biegung dieser Art.

Einige Stiele der Schäftungen sind seitlich verbogen (von der Rückansicht ausgehend: Biegung nach rechts: Taf. 31, Taf. 34, Taf. 42, Taf. 53 u. Taf. 146, Inv. 80754 und Biegung nach links: Taf. 30/ Inv. 75930, Taf. 43 u. Taf. 104). Auch hier ist eine intentionelle Biegung der Stücke möglich. Krümmungen könnten allerdings auch durch den natürlichen Wuchs des Baumes oder wie bereits erwähnt eventuell auch durch den Druck des Berges gegeben beziehungsweise entstanden sein. Durch eine seitliche Biegung würde der Schwerpunkt auf die Seite verlagert werden. Experimentelle Versuche könnten eventuell die Sinnhaftigkeit einer solchen Biegung klären.

Der Winkel eines gebrauchsfertigen Gerätes liegt zwischen 60° und 75°. Diese scheint der Abbaumethode entgegen gekommen zu sein.

¹⁵² Thomas 2009, 183.

6.3.1.1.4 *Herstellungsspuren*

Alle vorhandenen Schäftungen wurden aus Ast und Stamm der Buche herausgearbeitet. Primäre Herstellungsspuren finden sich an fast allen Fragmenten. Am häufigsten konnten sie in der Form von Hackspuren an den Köpfen beobachtet werden. Die Hauptabnutzungszonen stellen Zinken und Scheitel dar, daher sind Stirn und Seitenteile, falls diese nicht sekundär behackt wurden, zumeist gut erhalten. Der Kopf kann kantig (u.a. Taf. 89 u. Taf. 99) aber auch fein ausgearbeitet sein (u.a. Taf. 80 u. Taf. 93).

Experimentelle Versuche zeigten, dass die Herstellung einer Schäftung, bei entsprechender Fertigkeit, nicht viel Zeit in Anspruch genommen haben dürfte.¹⁵³ Wahrscheinlich wurden die Geräte frisch nach dem Fällen des Baumes herausgearbeitet.

Die Oberflächen der Stiele sind im Gegensatz zu jenen der Köpfe meist sehr fein bearbeitet. Sie sind in den meisten Fällen sehr glatt, können aber auch noch Schnitzspuren aufweisen (u.a. Taf. 125/ Inv. 77373 B). Daher ist es wahrscheinlich, dass die Stiele geglättet wurden. Eine lange Benutzungsdauer der Schäftungen hat eine Glättung im Griffbereich gefördert.

Der Rücken ist fast immer facettiert. Herstellungsspuren sind an diesem Bereich fast immer deutlich sichtbar.

¹⁵³ Totschnig 2008, 6: Die Herstellung einer Schäftung dauerte im Experiment etwa 30 Minuten.



Abb. 25: Herstellungsspuren an einer Knieholzschäftung. Der Scheitel ist mit breiten Hackspuren versehen. Die lateralen Rückenpartien sind hingegen durch viele Hackkerben gekennzeichnet (Inv.-Nr. 77370).

Abb. 26: Stark ausgeprägte Herstellungsspuren am Kopf (Inv.-Nr. 80745).



Wahrscheinlich wurden mehrere Methoden der Holzbearbeitung angewendet. Größere und feinere Bearbeitungsvorgänge wie das Hacken und Schnitzen wurden eventuell mit unterschiedlichen Gerätschaften durchgeführt. Wahrscheinlich stellte das Beil das Hauptarbeitsgerät, das zur Herstellung einer Schäftung genutzt wurde, dar. Es konnte nicht nur zum Hacken, sondern auch um feinere Strukturen zu erreichen, auch zum Abziehen, eingesetzt werden. Auch Messer könnten in dieser Funktion zum Einsatz gekommen sein. Als weitere Holzbearbeitungswerkzeuge kommen Meißel und Dechsel in Frage.¹⁵⁴

6.3.1.1.5 Abnutzungsspuren

Nicht nur der hohe Fragmentierungsgrad der Knieholzschäftungen zeigt, dass die Geräte intensiv eingesetzt wurden, sondern auch die an fast allen Schäftungen deutlich erkennbaren Abnutzungsspuren.

Ausfaserung

Die Zinken sind in den meisten Fällen ausgefasert. Offensichtlich entstand diese Abnutzung durch den Gebrauch. Es ist wahrscheinlich, dass sich die Bronzepickel während der Arbeitsvorgänge gelockert hatten. Der dadurch entstandene Spielraum zwischen Pickel und Zinken könnte zu der an vielen Stücken beobachteten, intensiven Ausfaserung geführt haben.

Der Scheitel ist bei den meisten Schäftungen ausgefasert. Die Abstufungen des Ausfaserungsgrades reichen von sehr leichten Abnutzungsspuren bis zu einer starken Zerstörung des Rückens. Auf die Ursachen der Ausfaserung des Scheitels ist bereits mehrfach eingegangen worden.¹⁵⁵ Beim Salzabbau ist ein Einsatz in einer Schlägel-Eisen-Technik möglich. Experimentelle Versuche zeigen allerdings auch, dass sich während der Arbeitsvorgänge, Pickel immer wieder lockern. Durch gezielte Schläge auf den Scheitel ließe sich der gelockerte Pickel wieder fixieren. Dies könnte durch direkte

¹⁵⁴ Barth 1990, 27.

¹⁵⁵ Barth 1967, 256. - Barth/ Lobisser 2002, 22. - Zuletzt: Totschnig 2008, 6.

Schläge auf einen harten Untergrund oder aber auch mit einem Schlaggerät zum Beispiel mit einem Schlägel, bewerkstelligt werden.¹⁵⁶

Einige gebrochene Stiele sind an ihren Enden stark ausgefasert (u.a. Taf. 125/ Inv. 77373 B, Taf. 135/ Inv. 79129 A u. Taf. 140/ Inv. 79461 B). Die Vorgänge, die zu dieser Ausfaserung geführt haben, wurden erst, nachdem die Stiele gebrochen sind, durchgeführt.

Bei einem, am Stielansatz abgehackten Kopffragment, ist von einer sekundären Nutzung auszugehen, da die Hackfläche des Stückes starke Ausfaserungsspuren aufweist (Taf. 85/ Inv. 79423 F).

„Lappenmarken“

Wie bereits erwähnt führte der Druck, der bei dem Abbau entstand, zum Eindringen der Lappen und des Hauses des Pickels in das Holz. Die so verursachten Marken wurden in der vorliegenden Arbeit als „Lappenmarken“ bezeichnet (s. Abb. 27). Der Begriff wurde bewusst neutral gehalten, da sie von Pickeln als auch von Beilen stammen können. Es erschien sinnvoll, dieses Eindringen messbar zu machen, indem vom Zinkenende bis zum Ende der Marke gemessen wurde (Zinkenlänge 2). Durchschnittlich beträgt diese Länge 7,9 cm. Bei einer tatsächlichen Zinkenlänge von 6,1 cm, ist damit ein Eindringen des Arbeitsgerätes von durchschnittlich 1,8 cm in das Buchenholz dokumentiert (s. S. 50, Abb. 16 – Zinkenlänge 1 und 2 im Vergleich).

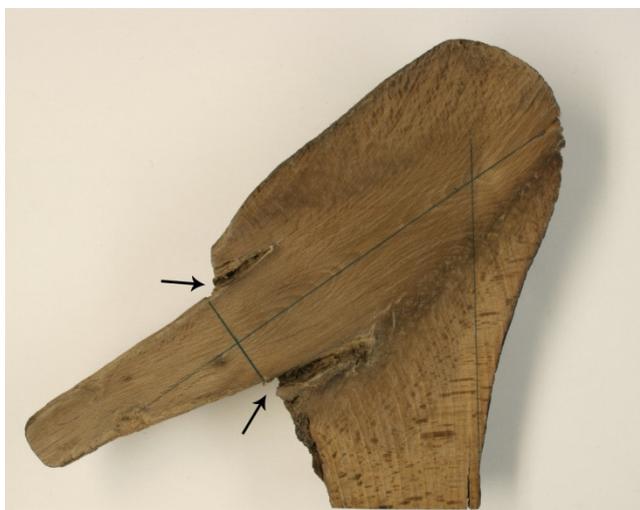


Abb. 27: „Lappenmarken“, ober- und unterhalb der Zinke, entstanden durch das Eindringen des Hauses des bronzenen Lappenpickels (Zinkenlänge 2: gemessen vom Ende der Zinke bis zum Ende der Marke; Inv.-Nr. 77327).

¹⁵⁶ Die Scheitel bronzezeitlicher Schäftungen aus Hallstatt sind nicht ausgefasert.

Abrundung

Die meisten Schäftungen sind an den Stielenden und an einigen abgebrochenen Stielen leicht bis stark abgerundet und dadurch teils ausgefasert. Während die Abrundungen an den Stielenden nicht weiter verwundern, da das Material während der Abbautätigkeiten insgesamt stark beansprucht wurde, deutet eine Abrundung bei dem gebrochenen Material auf sekundäre Tätigkeiten hin.

Einige sekundäre Hackspuren an den Köpfen weisen Abnutzungsspuren auf, die durch Reibung entstanden sein könnten. Möglich wäre zum Beispiel, dass Fragmente in Taschen transportiert worden sind und durch die Reibung abgerundet sind.¹⁵⁷

Glättung

Die Oberflächen der Stiele sind bei einigen Stücken, vor allem im unteren Stielbereich sehr glatt. Dies weist darauf hin, dass die Stiele nicht nur bei der Herstellung geglättet wurden, sondern auch durch den intensiven Einsatz im Handhabungsbereich abgenutzt wurden.¹⁵⁸

Schäftungsköpfe ohne Abnutzungsspuren

Eine Zinke mit einem ausgerissenen Kopfteil stellt bei den zweizinkigen Knieholzschäftungen eine Ausnahme dar und weist keine Gebrauchsspuren auf (Taf. 6/ Inv. 73363). Bei diesem Stück ist die Rinde an der Zinke weitgehend erhalten. Scheitel und Zinken sind nicht ausgefasert. Ein natürlicher Einwuchs des Astes in den Stamm dürfte die Spaltung begünstigt haben. Das Gerät scheint daher nur kurz im Gebrauch gewesen zu sein.

Eine weitere Ausnahme stellt ein Kopf dar, der als Rohling für eine zweizinkige Schäftung gedeutet werden kann (Taf. 102).

¹⁵⁷ Totschnig 2008, 13.

¹⁵⁸ Die Benutzungsdauer der Schäftungen ist unbekannt. Siehe Totschnig 2008, 7.

6.3.1.1.6 Sekundäre Bearbeitungsspuren

Sekundäre Hackspuren

Ein hoher Anteil, nämlich 83,3% (65 Stück) aller ganzen oder halbierten Köpfe¹⁵⁹, weist an deren Seiten sekundäre Hackspuren auf. Bei nur 13 Köpfen konnten keine Hackspuren festgestellt werden.

Wie bereits von F. E. Barth bemerkt, sind die Schäftungen für sekundäre Tätigkeiten als Unterlage, als Hackstock, benutzt worden, etwa zum Zuspitzen von Keilen.¹⁶⁰ In einer späteren Arbeit beschäftigte sich R. Totschnig ausschließlich mit jenen sekundären Benutzungsspuren, die auf Schäftungen der Ostgruppe des prähistorischen Salzbergbaus von Hallstatt beobachtet wurden, und führte experimentelle Versuche durch.¹⁶¹

Bei sieben von 14 vollständigen Köpfen aus dem Kilbwerk sind die Spuren auf beiden Seiten vorhanden. Bei zwei Stücken sind sie ausschließlich auf der linken Seite (Taf. 18/ Inv. 75820 C u. Taf. 21) und bei zwei weiteren Stücken ausschließlich auf der rechten Seite (Taf. 8 u. Taf. 16) zu finden. Bei drei Stücken sind überhaupt keine sekundären Hackspuren zu erkennen (Taf. 46, Taf. 75 u. Taf. 93). Diese drei Schäftungen sind sich durch ihre schmale Form sehr ähnlich. Vielleicht waren diese Stücke aufgrund ihrer schmalen Form und der daraus resultierenden geringen Auflagefläche nicht für Hacktätigkeiten geeignet. Allerdings sind an zwei kleineren, grazilen Köpfen sehr wohl sekundäre Hackspuren an den Seiten zu finden, obwohl diese eine noch geringere Auflagefläche geboten haben (Taf. 57/ Inv. 77729 C u. Taf. 59/ Inv. 77746 C).

Vergleicht man die Anzahl der halbierten und vollständigen Schäftungen mit der Seitenzugehörigkeit der sekundären Hackspuren ergibt sich ein Verhältnis, dass sehr ausgeglichen ist (s. Tab. 5). Eine Seite der Köpfe scheint also nicht für diese Tätigkeit bevorzugt gewesen zu sein.

¹⁵⁹ Stärker fragmentierte Stücke wurden nicht herangezogen.

¹⁶⁰ Siehe auch Barth 1967, 256.

¹⁶¹ Totschnig 2008. Untersucht wurden Schäftungen aus folgenden Fundstellen der Ostgruppe: Enderwerk, Josef Ritschner Werk, Kernverwässerungswerk und Kilbwerk.

	Rechts	Links
Verhältnis der Anzahl der linken und rechten Kopfhälften zueinander.	39 % (n=25)	61 % (n=39)
Verhältnis der sekundären Hackspuren an der linken und rechten Kopfhälfte zueinander.	41% (n=16)	59 % (n=23)

Tab. 5 Vergleich der Häufigkeit der Kopfhälften und deren Hackspuren.

Die Hackspuren können an den Exemplaren in unterschiedlicher Häufigkeit vorhanden sein. An einigen Köpfen sind nur wenige Spuren zu beobachten, während andere Stücke sehr intensiv als Hackunterlage benutzt wurden. Aufgrund der hohen Anzahl dieser Hackspuren kann man auf eine Tätigkeit schließen, die häufig im Berg stattfand. Welche Artefakte dabei hergestellt oder bearbeitet wurden kann nicht festgestellt werden.¹⁶² Die meisten behackten Stücke (43%), wiesen 3 bis 100 Hiebe auf. Die Stücke mit sehr vielen Hieben (15%), dürften sehr lange im Gebrauch gewesen sein.¹⁶³ Bei diesen wäre eine reine sekundäre Nutzung ohne einen gleichzeitigen Einsatz mit einem Pickel wahrscheinlich.¹⁶⁴ Einige Spuren an den Zinken können nur entstanden sein, als kein Pickel an der Schäftung angebracht war. Dass die Nutzung mit Pickel gleichzeitig mit der Nutzung als Hackstock vor sich ging, kann nicht bewiesen werden.¹⁶⁵ Da sich bei einigen Fragmenten an der Spaltfläche an der Innenseite ebenfalls sekundäre Hackspuren befanden, kann davon ausgegangen werden, dass zumindest ein Teil der Stücke noch nach dem primären Einsatz weiter als Hackstock benutzt wurden. Für den Großteil der Hackspuren kann allerdings kein Entstehungszeitpunkt festgelegt werden. Sie könnten sowohl während als auch nach der primären Funktion als Gezähe entstanden sein.¹⁶⁶

Bei den von R. Totschnig untersuchten Schäftungen zeigte sich bei der Aufteilung des Kopfes in Zonen, dass die Hackspuren vor allem im zentralen Bereich des Kopfes zu

¹⁶² Totschnig 2008, 4.

¹⁶³ Die Prozentzahlen beziehen sich auf die von R. Totschnig aufgenommenen Schäftungen mit sekundären Hackspuren aus dem Salzberg Hallstatt aus verschiedenen eisenzeitlichen Fundstellen: Enderwerk, Josef Ritschner Werk, Kernverwässerungswerk, Kilbwerk.

¹⁶⁴ Totschnig 2008, 15.

¹⁶⁵ Totschnig 2008, 19.

¹⁶⁶ Reschreiter/ Grömer/ Totschnig 2009, 317.

finden sind.¹⁶⁷ Auf den Zinken finden sich wenige Hackspuren, was auch ein Hinweis auf eine parallele Doppelnutzung der Schäftungen hinweisen könnte. Allerdings sind die Zinken wegen ihrer Größe nicht gut als Unterlage geeignet. Im Bereich der Hackspuren sind bei einigen Stücken Bronzerückstände vorhanden, die von der intensiven Hacktätigkeit stammen (Taf. 28, Taf. 30/ Inv. 75930, Taf. 77 u. Taf. 124/ Inv. 77363). An einer Kopfhälfte findet sich an der Spaltfläche ein Bronzestück, das im Holz steckt (Taf. 27).

Als Unterlage für welche Hackarbeiten die Köpfe genutzt worden sind bleibt fraglich. Es könnte an das Zurichten von Keilen¹⁶⁸ als auch an das Zuspitzen der Zinken, falls diese für einen Lappenpickel nicht passend waren, gedacht werden. Eine Nutzung als Unterlage zum Hacken von Speck ist ebenfalls unwahrscheinlich, da Fettreste nachweisbar sein müßten.¹⁶⁹ Experimentelle Versuche zeigten, dass trockene Schäftungen für diese sekundären Arbeiten benutzt worden sein könnten. Bei Schäftungsköpfen aus frischem Holz wären Hackschläge zu tief in das Holz vorgedrungen.¹⁷⁰ Mit einem Fuß fixiert, konnten die Köpfe bei entsprechendem Untergrund gut als Unterlage genutzt werden.¹⁷¹

Sekundäre Hackspuren an der Innenseite der gespaltenen Köpfe finden sich im Material des Kilbwerks bei vier Stücken (Taf. 43, Taf. 62, Taf. 63/ Inv. 78524, Taf. 79 u. Taf. 86). Die Quantität der Hackspuren und das Vordringen in das Holz ist an den Spaltflächen allerdings geringer.

Am Stiel kommen sekundäre Hackspuren, die denen an den Köpfen ähnlich sind, nur an einem Stück vor (Taf. 124/ Inv. 77363) und könnten durch die außergewöhnliche Dicke des Stieles erklärt werden. Dieser könnte daher möglicherweise ebenfalls als Hackstock genutzt worden sein.

¹⁶⁷ Totschnig 2008, 12.

¹⁶⁸ Siehe Kap. 6.3.2.1 Keile.

¹⁶⁹ Reschreiter/ Grömer/ Totschnig 2009, 317.

¹⁷⁰ Totschnig 2008, 7 ff.

¹⁷¹ Totschnig 2008, 21.

Abgehackte Stiele

Sekundäre Hackspuren sind nicht die einzigen sekundären Arbeitsspuren, die am Material aus dem Kilbwerk nachgewiesen werden können: Bei einem Stück wurde die Zinke sekundär abgehackt (Taf. 77). Von vier Schäftungsköpfen wurde der Stiel abgehackt (Taf. 4/ Inv. 73350 C, Taf. 10, Taf. 49/ Inv. 77548 A u. Taf. 50). Sieben Fragmente stammen von Stielen, die offensichtlich intentionell abgehackt worden sind (Taf. 109/ Inv. 73367 D ?, Taf. 119/ Inv. 75932 u. Inv. 75941, Taf. 120/ Inv. 75951 B, Taf. 125/ Inv. 77378, Taf. 137/ Inv. 79405 B u. Taf. 143/ Inv. 80654 C).

Ob diese Stiele für die Funktion der Köpfe als Hackstock oder für einen anderen Einsatz modifiziert wurden, kann nicht gesagt werden. Bei der experimentellen Verwendung der Schäftungen als Hackunterlage erwiesen sich Zinken und Stiele nicht als hinderlich.¹⁷²

Schlagmarken

Mehrere Schlagmarken, die durch ein nicht näher bekanntes Objekt entstanden sind, finden sich bei einem Stielende. Der letzte Schlag führte offensichtlich zur Spaltung des Stieles (Taf. 145/ Inv. 80746 A).

Rillen

An zwei Schäftungsköpfen befinden sich umlaufende Rillen. Bei einem Kopf ist die Rille nur leicht in das Holz eingeritzt (Taf. 70) und am Rücken aufgrund der Fragmentierung nicht mehr nachweisbar. Der zweite Kopf ist halbiert und besitzt dagegen eine tiefere, gehackte Rille, die über den Rücken läuft (Taf. 34).

Über die Funktion einer derartigen, umlaufenden Rille kann spekuliert werden: Sie könnte möglicherweise dazu gedient haben, eine Schnur oder ein Lederband besser fixieren zu können, welches das Gezähe zusammenhalten hätte sollen. Vergleichbare Fixierungen, die ein Auseinanderbrechen des Kopfes verzögern hätten sollen, sind bisher nicht bekannt. Bei einem Schäftungskopf aus dem Dürrnberg ist lediglich eine Rille am hinteren Kopfteil auszumachen.¹⁷³ Schäftungsstiele aus dem Dürrnberg wurden in mehreren Fällen mit einem Lederband versehen.¹⁷⁴ Eine spezielle, ausgehackte Führung für die Bindung ist bei den Stielen aus dem Dürrnberg nur bei

¹⁷² Totschnig 2008, 19 f.

¹⁷³ Stöllner 2002, Taf. 36/ 3457 u. 194.

¹⁷⁴ Siehe Stöllner 1999. - Stöllner 2002 (a).

einem Fall am unteren Bereich, der zur Handhabung diente, zu beobachten.¹⁷⁵ Eine speziell eingearbeitete Führung für eine Bindung war offensichtlich bei den meisten Schäftungsstielen aus dem Dürnnberg nicht notwendig. Im Gegensatz dazu erscheint ein solcher Behelf am Kopf sinnvoll, da eine mögliche Bindung ohne diesen nicht den nötigen Halt hätte.

6.3.1.1.7 Verbrennung

Die Schäftungen wurden nicht nur in ihrer sekundären Nutzung als Hackunterlage oder bei anderen unbekanntem Arbeitsschritten eingesetzt. Letztendlich wurde ein großer Teil verbrannt. 18% aller Schäftungsfragmente inklusive der Stielfragmente weisen Brandspuren auf (Abb. 28). Der Grad der Verbrennung reicht von leicht verbrannt, angekohlt bis zu stark verbrannt, das heißt gänzlich oder fast gänzlich verkohlten, Schäftungsteilen. Mittelstark verbrannte Stücke sind mit 9% am häufigsten zu beobachten. Der Anteil an angebrannten Kopffragmenten liegt bei 22%. Dem gegenüber stehen 14% an angebrannten Stielfragmenten.

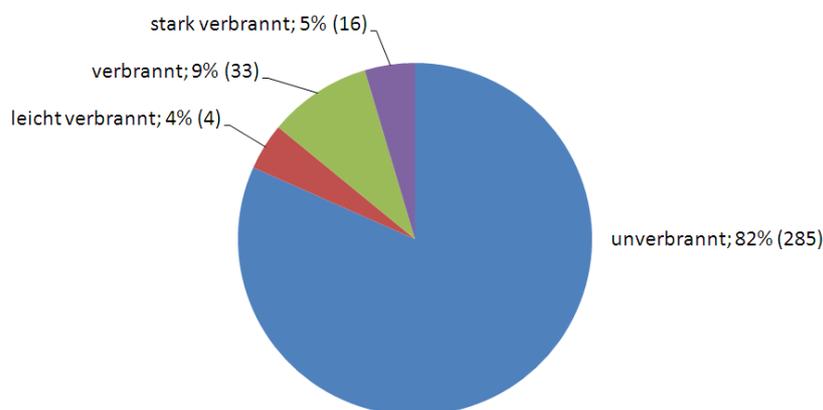


Abb. 28: Anteil der verbrannten und nicht verbrannten Knieholzschäftungsfragmenten (n=338).

Betrachtet man die einzelnen Kopfpforten hinsichtlich des Anteils an verbrannten Stücken (Abb. 29), fällt auf, dass bei den ausgerissenen Zinken mit oder ohne Kopfteil nur vier Stücke, das entspricht einem Anteil von 5,9%, verbrannt sind.

Bei den meisten größeren Kopffragmenten liegt der Anteil wesentlich höher, wie bei den radial gespaltenen Köpfen mit einer Zinke bei denen elf Stücke, 29,2%, verbrannt sind.

¹⁷⁵ Stöllner 2002, 333 f, Taf. 109/831.

Schäftungen bei denen beide Zinken erhalten sind, weisen kaum Verbrennungsspuren auf. Dagegen findet sich allerdings eine Anzahl an stark verkohlten Köpfen, deren Zinken wahrscheinlich durch den Verbrennungsvorgang zerstört worden sind (u.a. Taf. 83/ Inv. 79423 C u. Taf. 95).

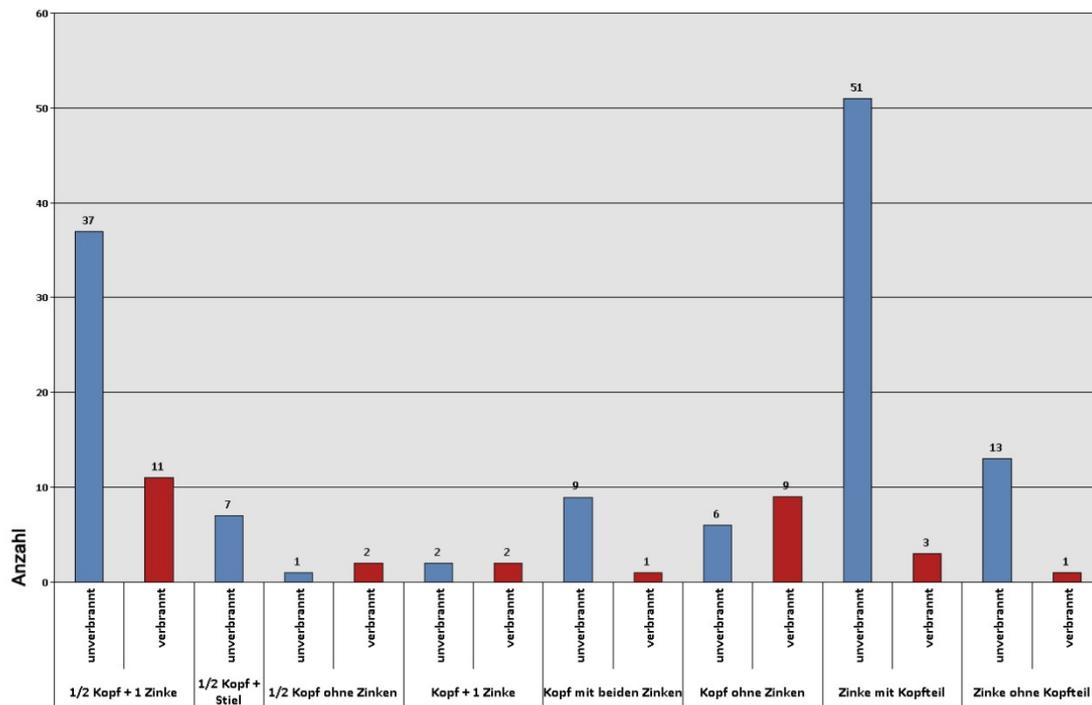


Abb. 29: Fragmentierte Teile der Schäftungsköpfe und deren Anzahl an verbrannten und unverbrannten Stücken.

Auch wenn ein hoher Anteil an angebrannten oder verbrannten Fragmenten wenig über den tatsächlichen Anteil der Verbrennung auszusagen vermag, lässt sich für die ausgerissenen Zinken, aufgrund ihres häufigen Auftretens und in Kombination mit einem geringen Anteil an verbrannten Stücken, die Vermutung aufstellen, dass diese nicht weiterverwertet wurden.

Das weitgehende Fehlen von Fragmenten der unteren Kopfpforten könnte auf eine vollständige Verbrennung dieser Fragmente hinweisen.¹⁷⁶

Der Anteil der Verbrennung zeigt möglicherweise darauf, dass Fragmente des Stieles weniger als Brennmaterial eingesetzt gewesen sein könnten als die massiven Teile des Kopfes.

¹⁷⁶ Vgl. Kap. 6.3.1.1.2 Fragmentierung.

Geht man davon aus, dass ein großer Teil an Holzartefakten durch die Verbrennung gar nicht mehr vorhanden ist, stellen nicht mehr gebrauchsfähige Schäftungen eine nicht unwesentliche Brennholzquelle im Berg dar.¹⁷⁷ Ihre Nutzung als Brennmaterial ersparte den Bergleuten zumindest einen Teil der Brennholzbeschaffung.¹⁷⁸

6.3.1.1.8 *Vergleichsfunde*

Vergleichsfunde aus der Bronze- und Eisenzeit sind, auch aufgrund der guten Erhaltungsbedingungen, vor allem in prähistorischen Bergwerken zu finden. Knieholzschäftungsfunde sind von der Kelchalm bei Kitzbühel/ Tirol¹⁷⁹, aus dem Bergbaugebiet Bischofshofen-Mühlbach/ Mitterberg/ Salzburg¹⁸⁰, aus dem Dürrnberg bei Hallein/ Salzburg¹⁸¹ und aus dem bronzezeitlichen Bergbau bei Hallstatt bekannt. Prähistorisches Gezähe wurden zuletzt von P. Thomas vorgelegt und interpretiert.¹⁸² Vergleichbare Schäftungen, allerdings für Beile, finden sich im alpinen Raum vor allem im Bereich spätbronzezeitlicher Seeufersiedlungen in der Schweiz.¹⁸³

Bei den meisten Vergleichsfunden sind, wie bei den Schäftungen aus dem Kilbwerk, der Stiel aus dem Stamm und die Schäftungszinken beziehungsweise Zapfen aus einem Astansatz herausgearbeitet worden. Ausnahmen, wie ein Stück aus dem Arthurstollen, bei dem ein Zapfen aus einem Wurzelansatz gefertigt worden sein könnte¹⁸⁴, sind selten dokumentiert.

Wie bei den Stücken aus dem Kilbwerk war Buche bei allen vergleichbaren, inneralpinen, prähistorischen Abbaustätten die bevorzugte Holzart, die zur Herstellung der Schäftungen diente.¹⁸⁵

¹⁷⁷ Siehe auch Reschreiter/ Grömer/ Totschnig 2009, 318.

¹⁷⁸ Totschnig 2008, 20.

¹⁷⁹ Pittioni/ Preuschen 1944-1951, 62 f, Taf. 9/1.

¹⁸⁰ Thomas 2009.

¹⁸¹ Stöllner 1999. - Stöllner 2002.

¹⁸² Thomas 2009, 166–188.

¹⁸³ Als Beispiel sei die spätbronzezeitliche Siedlung von Greifensee-Böschen genannt. – siehe Eberschweiler/ Riethmann/ Ruoff 2007, Taf. 95 u. 96.

¹⁸⁴ Thomas 2009, 166.

¹⁸⁵ Pittioni/ Preuschen 1944-1951, 62 f. - Klaunzer 2008, 121: Kelchalm: Vier Schäftungen sind der Buche, eine der Birke (Stück verschollen) zuordenbar. Allerdings gibt es andere Bereiche der Fundstelle,

Grundsätzlich ist dabei die Unterscheidung zwischen dem Erzbergbau und den Salzbergbau zu betonen, da durch unterschiedliche Voraussetzungen andere Bedürfnisse an das Material gestellt wurden. So sind Knieholzschäftungen mit einem Zapfen, die aus dem mittelbronzezeitlichen Fundmaterial des Arthurstollens bei Bischofshofen/ Salzburg stammen, speziell auf die lokalen Gegebenheiten - harter Gangquarz musste abgebaut werden, abgestimmt worden.¹⁸⁶ Jene aus dem Arthurstollen stammenden sieben Schäftungen haben einen gleichbleibend starken Stiel und einen schmalen Kopf. Die relativ geringe Länge der Geräte, die zwischen 27,5 und 48 cm liegt, sowie massive Stiele mit einer Dicke von 2,9 bis 3,5 cm¹⁸⁷, lassen den Schluss auf einen Einsatz mit großem Kraft- und Schlagaufwand zu. Der massive Stiel war weniger spalt- und bruchgefährdet. Auch der Einsatz von bronzenen Tüllenpickeln der Mitterberger Form schien dem Erzabbau entgegen zu kommen.¹⁸⁸ Der Schäftungswinkel ist größer als bei den Stücken aus dem Kilbwerk und liegt zwischen 63° und 90°.¹⁸⁹ Trotz der geringen Anzahl an Schäftungen aus dem Arthurstollen war eine Einteilung in zwei Gruppen möglich, von denen der erste Typ, Typ 4a nach Thomas¹⁹⁰, wahrscheinlich zweihändig und der zweite kurze Schäftung, Typ 4b nach Thomas¹⁹¹, wahrscheinlich einhändig geführt wurde. Der besonders kurze zweite Typ ist vielleicht bei besonders engen Räumen eingesetzt worden.¹⁹² Der Einsatz der Schlägel-Eisen-Technik ist bei den Stücken aus dem Arthurstollen nicht zu beobachten.¹⁹³ Typologisch ähnliche Schäftungen, waren im bronzezeitlichen Bergbauggebiet der Kelchalm im Einsatz.¹⁹⁴

die einen hohen Eichenanteil bei den Schäftungen aufweisen. - Thomas 2009, 166: Arthurstollen bei Bischofshofen: Fünf Schäftungen sind mit Sicherheit der Rotbuche zuzuordnen. - Koch-Waldner 2010: Christian-von-Tusch-Werk, alter Grubenoffen: 40 Schäftungen sind der Buche, eine der Eiche zuzuordnen. - Stöllner 2002: Dürrnberg: 87 Schäftungen sind der Buche, eine ist einem Kernobstgewächs zuzuordnen.

¹⁸⁶ Thomas 2009, 188.

¹⁸⁷ Thomas 2009, 166.

¹⁸⁸ Thomas 2009, 187 f.

¹⁸⁹ Thomas 2009, 168 f.

¹⁹⁰ Thomas 2009, 166 ff.

¹⁹¹ Thomas 2009, 166 ff.

¹⁹² Thomas 2009, 187 f.

¹⁹³ Thomas 2009, 214.

¹⁹⁴ Pittioni/ Preuschen 1944-51, 83 f.

Vergleiche finden sich in Hallstatt in der bronzezeitlichen Nordgruppe und im Material des Christian-von-Tusch-Werks, Alter Grubenoffen. Das in der bronzezeitlichen Nordgruppe vorgefundene Gezähe unterscheidet sich stark von den eisenzeitlichen Schäftungen aus Hallstatt. Die Schäftungen des Nordgruppentyps besitzen lange, breite Zinken (Abb. 30/ a). Das Zinkenende ist im Gegensatz zu dem der Eisenzeit gerade abgeschlagen. Der Stiel ist lang und dünn und verbreitet sich gegen das Stielende hin.¹⁹⁵ Der Mittelwert der Schäftungswinkel beträgt 61°. ¹⁹⁶ Die Zinkenlänge, durchschnittlich 10,5 cm, nimmt einen größeren Anteil des Kopfes ein als bei den eisenzeitlichen Stücken. Ebenso verhält es sich mit den Proportionen von Höhe und Breite der Zinken. In der Bronzezeit waren die Zinken wesentlich breiter als hoch, während das Verhältnis Höhe und Breite bei den eisenzeitlichen Stücken (Verhältnis 100:130) geringer wird.

Bei einer weiteren bronzezeitlichen Fundstelle im Hallstätter Salzberg, die im Christian-von-Tusch-Werk, alter Grubenoffen aufgeschlossen wurde, fanden sich hunderte Schäftungen, von denen zur Zeit 41 Schäftungen ausgewertet werden¹⁹⁷, die gut vom Nordgruppentyp unterschieden werden können. Diese werden daher im Christian-von-Tusch-Werk-Typ¹⁹⁸ zusammengefasst (Abb. 31/ b). Der Kopf ist massiver ausgeprägt. Die Zinkenlänge ist mit 9,4 cm kürzer, allerdings wesentlich breiter als bei den Vergleichsfunden der Nordgruppe.¹⁹⁹ Die Stiele sind ebenfalls sehr dünn, im Durchschnitt etwa 2,2 cm, und sehr lang, wobei die Gesamtlänge bei etwa einem Meter gelegen sein dürfte.²⁰⁰ Gebogene Schäftungsstiele, die bereits eingehender untersucht wurden²⁰¹, sind im Material vertreten. Hölzer aus der Fundstelle Christian-von-Tusch-

¹⁹⁵ Barth 1980, 70.

¹⁹⁶ Barth 1967, 257.

¹⁹⁷ Koch-Waldner 2010: Die Schäftungen stammen aus den Grabungsjahren 1996–1999, Laufmeter 0 – 5,7.

¹⁹⁸ Koch-Waldner 2010.

¹⁹⁹ Die durchschnittliche obere u. untere Zinkenbreite des Nordgruppentyps beträgt 3,4 und 2,2 cm (Barth 1967, 257) während die durchschnittliche obere u. untere Zinkenbreite des Christian-von-Tusch-Werk-Typs 4 und 3,4 cm beträgt (Koch-Waldner 2010).

²⁰⁰ Koch-Waldner 2010.

²⁰¹ Winner 2010.

Werk, alter Grubenoffen sind dendrochronologisch bis in das 15. Jahrhundert v. Chr datiert.²⁰²



Abb. 30 Bronzezeitliche Schäftungen aus Hallstatt: Christian-von-Tusch-Werk-Typ (a), Nordgruppentyp (b) aus dem Grünerwerk. MS 1:5 (Fotos A. Rausch).

Vergleichsfunde aus der Ostgruppe des Hallstätter Salzbergbaues stammen unter anderem aus dem Aufschluss Pohl-Schöpfau²⁰³ und aus dem Enderwerk²⁰⁴. Eine Schäftung aus erstgenanntem Fundort unterscheidet sich allerdings durch das Fehlen des trapezförmigen Querschnittes des Stielansatzes. Die Stufe vom Stielansatz zum Kopf ist nur sehr schwach ausgeprägt.²⁰⁵ Weitere Entsprechungen, auch jene für die Köpfe des Kilbwerks typischen sekundären Hackspuren finden sich im Fundmaterial des benachbarten Kernverwässerungswerks.²⁰⁶

Im Fundmaterial des jüngereisenzeitlichen Bergbaus des Dürrenbergs ist eine große Anzahl an Schäftungen des Typs 3 vorhanden.²⁰⁷ Der Kopf ist schwach ausgeprägt. Die

²⁰² Grabner et al. 2007.

²⁰³ Barth 1988, 10, Abb. 3/3.

²⁰⁴ Barth 1971, 38, Taf. 2/1.

²⁰⁵ Barth 1988, 9.

²⁰⁶ Barth 1990, Tafel 21/2.

²⁰⁷ Stöllner 2002.

Stiele sind zwischen 33,8 cm und 61,3 cm lang und mit 2,7 bis 3,2 cm²⁰⁸ ähnlich dick wie jene aus dem Kilbwerk. Aufgrund der unterschiedlichen Länge der Stiele und einem spezifischen Schäftungswinkel konnten zwei Gruppen erstellt werden, die womöglich gleichzeitig benutzt wurden.²⁰⁹ Die Schlägel-Eisen-Technik könnte im Dürrnberg zumindest teilweise eingesetzt worden sein.²¹⁰

Der Winkel zwischen Schäftungsteil und Stiel liegt für den ersten Typ (Typ 3a) bei durchschnittlich 51 ° während der zweite Typ (Typ 3b), der nur drei Stück umfasst, einen größeren Winkel aufweist.²¹¹ Ähnlich den gebogenen Schäftungen aus dem Kilbwerk, die einen natürlichen Winkel zwischen 43° und 65° aufweisen, sind die Schäftungen aus dem Dürrnberg mit einem Winkel von 43° und 70° gebogen. Schäftungen mit einem Winkel von 41 ° und 51 ° sind mit zehn von 16 Stücken zumeist geschweift.²¹²

Unterschiedliche Schäftungstypen geben Hinweise auf spezialisierte Abbautechniken: Schäftungen mit einem kleinerem Winkel waren für präzisere Arbeiten besser geeignet, während größere Schäftungswinkel und längere Stiele eventuell eine größere Ungenauigkeit aber auch eine größere Kraftübertragung bewirkten.

Schäftungen aus dem Kilbwerk weisen im Vergleich einen mittleren Schäftungswinkel von 57,9° und einen starken Stiel auf. Durch die intentionelle Biegung wurde der Winkel auf bis zu 85° (Taf. 68) vergrößert. Bei punktgenaueren Einsätzen könnte allerdings die Schlägel-Eisen-Technik zum Einsatz gekommen sein²¹³, wofür auch ein Schlägelfragment im Fundmaterial sprechen könnte (Taf. 157). Die Verjüngung am Stielansatz des Ostgruppentyps findet im Vergleichsmaterial keine Entsprechungen.

²⁰⁸ Thomas 2009, 182.

²⁰⁹ Thomas 2009, 184.

²¹⁰ Thomas 2009, 183–185, 267 f. Tab. 4.1, Tab 4.2., Tab. 4.3.

²¹¹ Thomas 2009, 184.

²¹² Thomas 2009, 183.

²¹³ Thomas 2009, 185.

6.3.1.1.9 Mögliche Lappengeräte - Lappenpickel

Einige abgebrochene Bronzespitzen aus dem Kilbwerk weisen auf die Nutzung von Bronzepickeln hin.²¹⁴ Indirekt sind genügend Beweise vorhanden, dass endständige Lappenpickel zum Einsatz gekommen sind.²¹⁵ Lappenpickel aus Bronze sind im allgemeinen von der älteren Urnenfelderzeit bis in die Hallstattzeit belegt.

Pickel mit parallelseitigem Haus sind aus Depotfunden aus Rumänien²¹⁶ und Sipbachzell²¹⁷ bekannt und werden weitgehend in die späte Bronzezeit gestellt²¹⁸. Ein weiterer Pickel mit parallelseitigem Haus stammt aus Hallstatt.²¹⁹ Vergleicht man die Maße des Hauses des besonders langen Pickels mit jenen Zinkenmaßen der Stücke aus dem Kilbwerk (siehe Tab. 5), zeigt sich, dass das 9,1 cm lange und 3,4 cm (Zinkenbreite 1) und 2,4 cm (Zinkenbreite 2) breite Haus, für die Schäftungen des Kilbwerkes zu groß ist.

Besser passende Entsprechungen finden sich in endständigen Lappenpickeln mit konischem Haus.²²⁰ Zwei Lappenpickel dieses Typs sind aus Hallstatt bekannt: Ein Pickel mit konischem Haus wurde im Bereich eines Blockbaus im Maria-Theresia-Stollen aufgefunden.²²¹ Dieser Blockbau wurde als oberirdischer Bau interpretiert, der verschüttet worden sein könnte.²²² Die im Fundkontext vorhandene Schlangenfibel könnte auf eine jüngerhallstattzeitliche Stellung des Pickels hindeuten.²²³ Das Haus des Pickels ist allerdings für eine Nutzung mit den Schäftungen aus dem Kilbwerk etwas zu

²¹⁴ Barth 1961-65, 73. - Barth 1974, 90. - Mayer 1977, 229, 232, Taf. 93/1393.

²¹⁵ Barth 1967, 257. Barth 1980, 69.

²¹⁶ Vulpe 1975, 80, Taf. 45, S. 457-459, Taf. 46, S. 460 - 463. - Acht Lappenpickel bzw. deren Fragmente sind aus Uioara des Sus und ein Pickel aus Gușterița bekannt.

²¹⁷ Höglinger 1996, 41-45, Taf. 20/349-354.

²¹⁸ Vulpe 1975, 80. - Die Stücke aus Rumänien werden in den spätbronzezeitlichen Horizont Cincu-Suseni gestellt. - Höglinger 1996, 43. - Die Stücke aus Sipbachzell wurden in die Stufe BzD/HaA1 gestellt.

²¹⁹ Mahr 1925, 54, Abb. 8/5. - Mayer 1977, 228, Taf. 92/1357.

²²⁰ Thomas 2009, 179/11 – 13 u. S. 180.

²²¹ Barth 1976 (b), 542, Abb. 2/1.

²²² Barth 1976 (b), 541.

²²³ Barth 1976 (b), 542, Abb. 2/4.

breit und würde eher dem Christian-von-Tusch-Werk-Typ entsprechen²²⁴. Ein weiterer Pickel aus Hallstatt²²⁵ (s. Abb. 31) und ein Pickel aus dem Fundbereichs des „Mittleren Koppentals“²²⁶ weisen Maße auf, die jenen der Zinken aus dem Kilbwerk entsprechen und gut passend sind (Tab. 6). Dass die obere Breite der beiden in Betracht gezogenen Pickel etwas breiter ist als die durchschnittliche, obere Breite der Zinken verwundert nicht, da die Lappenpickel durchschnittlich 1,8 cm in die Schäftungen vorgedrungen sind. Der leicht schräg abschließende Steg des Pickels aus Hallstatt entspricht der Ausprägung vieler Lappenmarken, bei denen die untere beziehungsweise die obere Marke eines Kopfes unterschiedlich tief in das Holz eindringen kann (vgl. S. 65, Abb. 27). Einige wenige Köpfe weisen kürzere Zinken auf, deren Länge inklusive der Marken, zwischen 6,5 bis 7 cm beträgt (siehe S. 50/ Abb. 16). Ob diese mit einem anderen Pickel oder Gerät genutzt wurden, bleibt offen.²²⁷

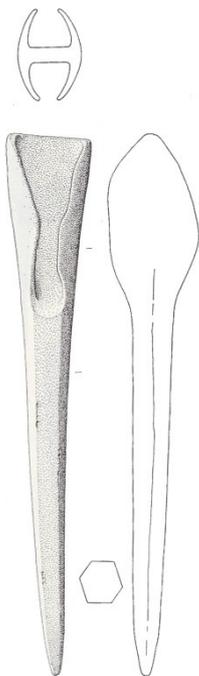


Abb. 31: Lappenpickel aus Hallstatt. MS 1:4 (nach Mayer 1977).

²²⁴ Koch-Waldner 2010.

²²⁵ Von Sacken 1868, 123, Taf. 26/16: Die Fundstelle lag „außerhalb des Gräberfeldes“. - Mahr 1925, 54, Abb.8/ 6. - Mayer 1977, 228, Taf. 92/1358. - Zuletzt: Thomas 2009, 179.

²²⁶ Windholz-Konrad 2003, 41, Abb. 41 u. Taf. 25/352. - Zuletzt: Thomas 2009, 179.

²²⁷ Vgl. S. 51, Abb. 16 u. S. 66.

	Länge des Hauses	Obere Breite des Hauses	Untere Breite des Hauses	Höhe des Hauses
Maße des Lappenpickels mit konischem Haus aus Hallstatt in cm. ²²⁸	8,6	3,4	1,4	2,0
Maße des Lappenpickels mit konischem Haus aus dem „Mittleren Koppental“ in cm. ²²⁹	7,7	3,2	1,4	1,6
	Länge 1/ Länge 2 der Zinken im Ø	Zinkenbreite 1 im Ø	Zinkenbreite 2 im Ø	Zinkendicke im Ø
Zinkenmaße der Schäftungen aus dem Kilbwerk in cm.	6,1 / 7,9	2,6	1,6	1,7

Tab. 6: Pickelmaße und Zinkenmaße im Vergleich.

Ein zusätzliches Festigen der Pickel, wie es bei latènezeitlichen Funden aus dem Dürrnberg beobachtet wurde²³⁰, konnte nicht beobachtet werden. Derartige Beweise fehlen im Material aus dem Kilbwerk, daher ist ein einfaches Aufstecken der Pickel auf die Schäftung am wahrscheinlichsten.

Die Zinkenbeschaffenheit der Schäftungen aus dem Kilbwerk lassen also auf die Nutzung von Bronzpickeln mit konischem Haus schließen (Abb. 31). Die Fundorte dieser Pickel, die in oder um Hallstatt gelegen sind, weisen dabei auf die Verbindung zu dem prähistorischen Salzbergbauggebiet Hallstatt hin.

²²⁸ Gemessen anhand einer originalgetreuen Replik der Prähistorischen Abteilung im Naturhistorischen Museum, Wien.

²²⁹ Gemessen anhand folgender Abbildung: Windholz-Konrad 2003, Taf. 25/352.

²³⁰ Stöllner 2002, 369, Taf. 138/2657.

6.3.1.2 Knieholzschäftungen mit einem Zapfen

Zu den Werkzeugen zählt nicht nur die große Menge der Knieholzschäftungen mit zwei Zinken: Aus dem Kilbwerk stammen auch zwei Schäftungsköpfe mit nur einem Zapfen (Taf. 101 und Taf. 102). Geräte dieser Art sind somit die einzigen bekannten Stücke aus dem Hallstätter Salzberg.

Beide Köpfe sind abermals auch Buchenholz gefertigt. Ihr Aussehen unterscheidet sich allerdings stark voneinander:

Ein Kopf (Taf. 101) besitzt eine etwa 4,5 cm kurzen Zapfen, mit einer Breite von 1,8 cm und einer Höhe von 3 cm, die einen geraden Abschluss aufweist. Die Stufe vom Übergang zum Stielansatz ist nur leicht ausgeprägt. Diese Eigenschaft findet sich auch bei einigen zweizinkigen Schäftungen des Typs 2a nach Barth.²³¹ Der Rücken verläuft sehr geradlinig. Bei den Lappenpickelschäftungen ist dies selten der Fall. So ähnelt ein schlecht erhaltenes Stück (Taf. 73) dem Kopf mit einem Zapfen. Die Stufe zum Stiel ist bei dem Vergleichsstück ebenfalls schwach ausgeprägt, sitzt allerdings höher.

Der an den Seiten zugeschlagene Zapfen lässt auf die Verwendung eines Tüllengerätes schließen. Die Ausfaserung der Fläche am Zapfenende spricht für eine Benutzung des Gerätes. Die Möglichkeit, dass es sich um ein Rohstück für die Herstellung einer zweizinkigen Schäftung gehandelt hat, kann ausgeschlossen werden, da der Zapfen beiderseits zugerichtet ist und eine zu geringe Breite für eine Weiterverarbeitung aufweist. Für die Schäftung ist eine Verwendung mit einem Tüllengerät wahrscheinlich. Tüllenbeile können vereinzelt in die ältere Hallstattzeit gestellt werden.²³² Derartige Beile werden allerdings selten als Werkzeuge angesprochen.²³³

²³¹ Barth 1967, 256 f.

²³² U.a.: Ein Beil stammt aus Hallstatt aus dem Grab 288: Pittioni/ Pesta 1944-51, Taf. 1/25. - Kromer 1959 (a), 82 f, Taf. 46/2. - Mayer 1977, 188 f, Taf. 128/ D/11.

²³³ Mayer 1977, 207.

Schäftungen, die in Verbindung mit Tüllengeräten eingesetzt wurden, datieren bisher weitgehend in die Bronzezeit.²³⁴ Ein gleichzeitiges Auftreten von Lappen- und Tüllenschäftungen ist bei der Fundstelle Kelchalm dokumentiert.²³⁵

Eine Schäftung, die nur einen Zapfen besitzt, stammt aus dem Dürrnberg²³⁶. Dieser ist allerdings im Gegensatz zu dem Stück aus dem Kilbwerk nicht längs schmal sondern quer länglich und kann somit einem Dechselgerät mit einseitigem Lappen zugewiesen werden kann.²³⁷

Anders verhält es sich mit dem zweiten Kopf mit einem Zapfen aus dem Kilbwerk (Taf. 102): Der Zapfen ist mit über 14 cm äußerst lang und somit länger als alle Zinken aus dem Kilbwerk. Der Astansatz ist im Gegensatz zu allen anderen Schäftungsköpfen vollständig erhalten. Nur das Ende wurde durch Hiebe seitliche zugeschlagen. Eine weitere Auffälligkeit ist die rund um den Ast und am Stamm weitgehend vorhandene, unbeschädigte Rinde. Auch die Bearbeitung des Rückens sticht aus dem bisherigen Material aus dem Kilbwerk heraus: Herstellungsspuren sind am Rücken wesentlich deutlicher zu sehen. Sie sind gröber als bei allen Rückenpartien anderer Köpfe.

Der einzige Hinweis auf eine Nutzung ist die ausgefaserte Spitze des Zapfens.

Die Schäftung kann als nicht fertig gestelltes Stück gedeutet werden. Die Herausarbeitung der Zinken und die feinere Bearbeitung des Rückens, wie sie bei fast allen anderen Köpfen zu beobachten sind, sind Arbeitsschritte, die bei diesem Stück nicht durchgeführt wurden.

Die Herkunft der Schäftung, sie fand sich im Tagmaterial²³⁸, lässt darauf schließen, dass sie durch die Mure von der Oberfläche in den Berg gelangt ist.

²³⁴ Siehe Datierung Fundstelle Arthurstollen: Thomas 2009, 6 f. und Datierung Fundstelle Kelchalm: Klaunzer 2008, 182-184.

²³⁵ Klaunzer 2008, 120 f, Taf. 12/39 - 44.

²³⁶ Stöllner 2002, 219, Taf. 67/575.

²³⁷ Thomas 2009, 182.

²³⁸ Barth 1989 (b), 194.

6.3.1.3 Mögliche Werkzeugstiele

Neben der großen Anzahl an Stielfragmenten aus Buchenholz, die aufgrund ihrer Beschaffenheit und ihrer Häufigkeit den Knieholzschäftungen zugewiesen wurden, finden sich im Material aus dem Kilbwerk stabförmige Holzobjekte unterschiedlicher Ausprägung, die möglicherweise als Stiele anderer nicht bekannter Gerätschaften zu interpretieren sind (Taf. 151 - 156). Insgesamt wurden elf Artefakte zur Fundgruppe möglicher Werkzeugstiele gezählt.

Einige Stücke sind schwer zuordenbar während sich drei Stücke relativ eindeutig als Handhaben bestimmen lassen: Diese drei Stiele (Taf. 151, Taf. 153/ Inv. 78558 u. Taf. 156) weisen gewisse Ähnlichkeiten auf: Alle drei Stücke haben ein mehr oder weniger stark abgesetztes Stielende, an dem ein Gegenstand befestigt gewesen sein dürfte. Dafür sprechen nicht nur die abgesetzten Stielenden und die in diesem Bereich vorhandene rötlich-braune Verfärbungen, sondern auch die spezielle Zurichtung zwei dieser Objekte. Eines wurde durchlocht und mit einem Holzstift versehen, während das zweite Stück mit einem Keil versehen ist. Diese beiden Stiele sind aus Buchenholz, der dritte ist aus Tannenholz hergestellt. Bei den beiden Stücken aus Buchenholz ist nicht nur das obere Ende sondern auch das Stielende erhalten.

Einer der Stiele ist mit 19 Zentimetern relativ kurz (Taf. 151). Der obere Abschnitt ist an einer Seite deutlich durch eine Stufe abgesetzt und an den Seiten leicht verjüngt. Etwa in der Mitte des abgesetzten Bereiches mit rechteckigem Querschnitt wurde das Stück durchlocht und mit einem Holzstift, der lose sitzt, versehen. Auf der Höhe des Loches und knapp unterhalb verläuft rund um den abgesetzten Teil eine rötlich-braune Verfärbung.

Die beiden abgestumpften Enden des im Querschnitt annähernd runden Stieles und die glatte Oberfläche im Handhabungsbereich weisen auf eine Nutzung des Gerätes hin.

Der zweite, mit fast 24 cm etwas längere Stiel aus Buchenholz besitzt einen ähnlichen, abgesetzten oberen Stielabschnitt. Der Übergang vom Stiel zum abgesetzten Teil ist diesmal nicht durch eine Stufe sondern durch einen schrägen Übergang gekennzeichnet. An den Seiten ist der obere Abschnitt abermals und besonders deutlich verjüngt. Am oberen Ende wurde ein kleiner Holzkeil in den Stiel getrieben (Taf. 154). Durch die Ausdehnung des abgesetzten Stielendes konnte ein aufgesetztes

Objekt fixiert werden. Auch hier kann in diesem Bereich eine rötlich-braune Verfärbung ausgemacht werden. Der Querschnitt des Stieles ist oval, an einer Seite etwas abgeflacht, und am oberen, abgesetzten Abschnitt annähernd rechteckig.

Das dritte Stück (Taf. 153/ Inv. 78558) ist aus Tannenholz gefertigt und weist einen weniger eindeutig abgesetzten, leicht verjüngten oberen Bereich auf, bei dem wiederum rötlich-braune Verfärbungen zu finden sind. Der Querschnitt durch den Handhabungsbereich ist oval während der obere Abschnitt einen unregelmäßigen, annähernd rechteckigen Querschnitt hat. Herstellungsspuren sind am gesamten Stiel zu sehen. Das Stielende ist nicht erhalten.

Die Interpretation dieser drei in einigen Punkten ähnlichen Stiele ist schwierig: Die bei allen drei Stücken beobachteten Verfärbungen stammen vielleicht von einem aufgesetzten Holzobjekt. Auch der Einsatz von an den Stielen angebrachten Eisenobjekten ist nicht gänzlich ausgeschlossen.²³⁹ Bei dem mit einem Keil versehenen Stiel (Taf. 154) wäre ein Hammer als Aufsatz denkbar.

Alle weiteren Stielfragmente können daher nur schwer den Stielen und keinem speziellen Werkzeugtyp zugewiesen werden. Bei einigen der Fragmente handelt es sich möglicherweise um kleine Stiele (Taf. 152/ Inv. 73367, Inv. 75927 und Taf. 153/ Inv. 77733). Bei einem dieser bearbeiteten Holzstücke aus Rotbuche (Taf. 152/ 73367), das eine sehr glatte Oberflächenbeschaffenheit aufweist, könnte es sich um ein neuzeitliches Artefakt handeln. Ebenso unsicher ist die Zuweisung zweier weiterer dünner, länglicher Rotbuchenobjekte, von denen ein im Querschnitt rundes Stück mit ausgefasertem Ende eine glatte Oberfläche besitzt (Taf. 152/ Inv. 73367) während ein zweites kantiges Objekt bei dem die Waldkante erhalten ist, Schnitzspuren aufweist. Alle weiteren Fragmente haben einen größeren Durchmesser der von 2,6 bis 3,6 cm reicht. Zwei dieser dickeren Stielefragmente aus dem verlaugten Heidegebirge könnten, aufgrund der Form und der Oberflächenbearbeitung in die Neuzeit datieren (Taf. 152/ Inv. 75793 u. Taf. 155/ Inv. 79427). Dies gilt insbesondere für ein achteckiges stabförmiges Objekt aus Eschenholz (Taf. 155/ Inv. 79427).

²³⁹ Eine mit einem Rasterelektronenmikroskop durchgeführte Untersuchung könnte diese Frage klären. – Freundlicher Hinweis M. Mehofer. Es könnte sich auch rezente Stiel handeln.

Werkzeugstiele sind zum Beispiel am Fundplatz der Kelchalm zu finden.²⁴⁰
Entsprechungen, zu den drei eindeutig als Handhaben ansprechbaren Holzobjekten
aus dem Kilbwerk, konnten jedoch nicht gefunden werden.

²⁴⁰ U.a.: Klaunzer 2008, 120, Taf. 17/62.

6.3.1.4 Schlägel

Ein gespaltenes Schlägelfragment (Taf. 157) bezeugt einen weiteren Werkzeugtyp, der in der eisenzeitlichen Abbauhalle zum Einsatz gekommen ist. Der 17,4 cm lange Schlägelkopf, der etwa zur Hälfte erhalten ist, ist aus einem Buchenholzstamm oder Ast mit einem rekonstruierten Durchmesser von etwa 10 cm hergestellt worden. In der Mitte des Schlägels befindet sich eine fast 4 cm breite Ausnehmung, durch die der Stiel gesteckt wurde. Diese Breite würde einem Stiel aus dem Kilbwerk entsprechen (Taf. 124/ Inv. 77363).

Die beiden Schlagflächen sind stark ausgefasert, was für eine intensive Nutzung spricht. Zusätzlich sind an dem Objekt eine große Anzahl an sekundären Hackspuren zu finden, die somit die einzigen derartigen gehäuften Hackspuren, die nicht an Knieholzschäftungen zu finden sind, darstellen. Eine ähnliche Nutzung wie die der als Unterlagsfläche benutzten Knieholzschäftungen ist wahrscheinlich.²⁴¹ An einer Spaltfläche finden sich nur in einem Bereich Hackspuren. Diese Spuren zeigen eindeutig, dass der Schlägel nach dessen Unbrauchbarkeit sekundär eingesetzt wurde.

Ursprünglich könnten Schlägel ebenso bei Verzimmerungsarbeiten, etwa beim Festschlagen von Keilen, als auch beim Salzabbau, bei der bereits erwähnten Schlägel-Eisen-Technik eingesetzt worden sein.

Vergleichsfunde aus dem Hallstätter Salzberg sind aus der Nordgruppe bekannt. Darunter befindet sich ein vollständiges Stück mit Stiel aus dem Flechnerwerk.²⁴²

²⁴¹ Vgl. Kap. 6.3.1.1.6. Sekundäre Bearbeitungsspuren – Sekundäre Hackspuren.

²⁴² Mahr 1925, 54, Abb. 8/2. - Die Länge des Kopfes und des Stieles dürfte falls die Größenangabe (1/9 der natürlichen Größe) korrekt ist, etwa 28 cm und 70 cm betragen.

6.3.2 Sonstige Objekte

Die Fundgruppen der Keile, Pflöcke, Kochlöffel, „Glutfächer“ und Wieden, die nicht als Werkzeuge bezeichnet werden können, wurden in der Kategorie „Sonstige Objekte“ zusammenfasst.

6.3.2.1 Keile

Ein Keil definiert sich durch zwei zugerichtete Seiten, die eine Schneide ergeben. Die im Kilbwerk vorhandenen Holzkeile, von denen 13 Stück im Katalog angeführt sind (Taf. 158 - 162) sind sehr unterschiedlich ausgeprägt. Eine Einteilung anhand des Querschnittes der Stücke erscheint sinnvoll. So lassen sich kleine flachere Keile, flache Keile, große Rundholzkeile und eckige Keile unterscheiden. Unterschiede der einzelnen Gruppen hinsichtlich der Holzart, lassen sich kaum ausmachen. Es wurden sowohl Nadelholz (Tanne) als auch Laubhölzer (Rotbuche und Esche) verwendet.

Eine Nutzung der Keile als Werkzeuge erscheint unwahrscheinlich²⁴³, da die zugehackten Flächen keine intensiven Gebrauchsspuren aufweisen. Einige Schlagflächen sind leicht ausgefasert. Die schräg zugeschlagenen Flächen zeigen kaum Spuren starker Beanspruchung. Nur ein großer Rundholzkeil (Taf. 160/ Inv. 89703) ist an der Spitze der zulaufenden Flächen deutlich abgenutzt. Daher dürften die Keile vor allem in der Funktion als Spannkeile zum Einsatz gekommen sein. Sie wurden wahrscheinlich bei Holzverbindungen und Verbindungen zwischen Holzkonstruktionsteilen und den Firsten eingeschlagen, damit Verzimmerungen stabilisiert werden konnten.²⁴⁴ Durch die Fixierung mit Keilen mussten Holzverbindungen nicht passgenau sein.²⁴⁵ Kleinere Keile könnten auf diese Weise bei Zapfen und Loch zur Stabilität beigetragen haben.²⁴⁶

Keile könnten auch für Holzspaltarbeiten als Spaltkeile einzelner Grubenhölzer, die nach dem Transport in den Berg vor Ort zerlegt wurden²⁴⁷, eingesetzt worden sein. Große Keile wie ein 42 cm langes Stück aus Tannenholz (Taf. 161), könnten bei der

²⁴³ Vgl. Barth 1986, 27. - Barth nimmt ähnliches für die Keile aus dem Grünerwerk an.

²⁴⁴ Barth 1986, 27.

²⁴⁵ Lobisser 2005, 137.

²⁴⁶ Siehe Pillonel 2007, 141/ Fig.184.

²⁴⁷ Siehe Taf. 194/ 79102: Halbrundes Grubenholz.

Spaltung von großen Rundhölzern zum Einsatz gekommen sein.²⁴⁸ Durch das Einschlagen mehrerer Keile könnte die Spaltung vorangetrieben werden.²⁴⁹

Ein über 2,5 m radial gespaltenes Rundholz aus Fichte (Abb. 194) zeigt, da durch die Spaltung eines der beiden Ziehlöcher zerstört wurde, dass diese Zurichtungsarbeit wahrscheinlich vor Ort im Berg stattfand.

Keile sind im Bereich prähistorischer Bergbaugebiete mehrfach dokumentiert. Bei den Salzbergbaufundstellen finden sich sowohl Entsprechungen im Hallstätter²⁵⁰ und im Dürrenberger Material²⁵¹. Auch im Bereich der Kupferbergbautätigkeiten finden sich Keile, wie zum Beispiel im Material der spätbronzezeitlichen Fundstelle Kelchalm und Bachalm.²⁵²

²⁴⁸ Vgl. Lobisser 2005, 136.

²⁴⁹ Zur Spaltungstechnik s. Pillonel 2007, 61 f u. 253 ff.

²⁵⁰ Barth 1986, 27.

²⁵¹ Aus dem Berg: Stöllner 2002 (a), Taf. 1A, Taf. 1B. – Aus der Gewerbesiedlung im Ramsautal: Lobisser 2005, 93-107.

²⁵² Pittioni/ Preuschen 1944-51, Taf. 13 u. Taf. 14. - Klaunzer 2008, 135-137, Taf. 22 u. 23.

6.3.2.2 Pflöcke

Pflöcke haben im Gegensatz zu den Keilen eine zugearbeitete Spitze. Sie sind mit drei Stücken im Fundmaterial des Kilbwerkes vertreten (Taf. 163) und weisen einen runden oder eckigen Querschnitt auf. Die Länge der Stücke reicht von 20 bis knapp 34 cm. Sie waren aus Buche und Ahorn hergestellt. Offensichtlich waren alle drei Pflöcke intensiven Belastungen ausgesetzt, da alle entweder gespalten oder gebrochen sind.

Der Einsatzbereich ist ungewiss. Die Dübelung von einzelnen Einbauten ist unwahrscheinlich, da Hinweise hierfür nicht vorhanden sind.

6.3.2.3 Kochlöffel

Kochlöffel sind im Kilbwerk mit zwei Stücken belegt. Von einem Löffel ist das an beiden Seiten und am Stielansatz gebrochene Blatt aus Eschenholz erhalten (Taf. 164). Das Blatt ist im Querschnitt an den Seiten etwas verjüngt, während sich im Mittelteil eine Rippe abzeichnet, die nicht über die Stärke von 2 cm hinausgeht. Die erhaltenen Kanten des Blattendes sind deutlich abgerundet, während die oberen, beim Stielansatz befindlichen Kanten deutliche, kantige Herstellungsspuren aufweisen. Die abgerundeten beziehungsweise ausgefaserten Kanten weisen auf die Verwendung der Löffel hin. Die Oberfläche des Blattes ist, abgesehen von modernen Beschädigungen durch den Schremmhammer, glatt und gut erhalten. An beiden Seiten des Blattes befinden sich gerade oder V-förmige Ritzlinien (Abb. 32). Eine Seite weist vom Blattende bis zum Stiel zwei gerade, eine V-förmige und anschließend wieder eine gerade, eingeritzte Linie auf. Bei der anderen Blattseite verhält es sich ähnlich. Dort finden sich allerdings nur zwei unter der V-förmigen befindliche gerade Ritzlinien. Analogien hierzu finden sich bei den Glutfächern aus dem Kilbwerk. Die Interpretation der V-förmigen und geraden Ritzlinien am Blatt gestaltet sich schwierig. Es könnte sich um eine einfache Form der Verzierung gehandelt haben. Hölzer mit eingekerbten Zeichen der spätbronzezeitlichen Fundstelle Kelchalm/ Bachalm zeigen eine andere Interpretations-möglichkeit, auf die im folgende Kapitel gesondert eingegangen werden soll.

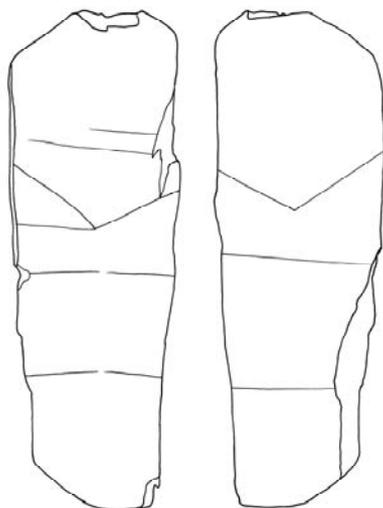


Abb. 32: Beiderseitige Ritzlinien an einem Kochlöffelblatt.
Maßstab 1:4.

Im Gegensatz dazu finden sich am zweiten Kochlöffelfragment keine Ritzspuren (Taf. 165). Die Fläche des Blattes ist an mehreren Stellen ausgefasert und uneben. Teilweise sind Herstellungsspuren an der Oberfläche erkennbar. Die Kanten des Blattendes sind stark ausgefasert und abgestumpft, was wie bei ersten Stück auf eine intensive Verwendung schließen lässt. Der Stiel ist in diesem Fall zum Teil erhalten, das Blatt geknickt zum Teil an einer Seite gebrochen. Ritzlinien konnte keine beobachtet werden.

Die Funktion solcher Geräte als Kochlöffel wurde mit einem vollständig erhaltenen, 62 cm langen Vergleichsstück aus dem Kernverwässerungswerk belegt, da sich an dessen Blatt Speisereste befunden hatten.²⁵³ Die Nutzung von großen Kegelhalsgefäßen in der Abbauhalle belegen Funde aus dem Kernverwässerungswerk.²⁵⁴ Die Löffel aus dem Kilbwerk wurden wahrscheinlich ebenfalls in diesem Zusammenhang zur Nahrungszubereitung verwendet.

²⁵³ Barth 1992 (a), 60 f.

²⁵⁴ Barth 1992 (a), 60.

6.3.2.4 „Glutfächer“

Fragmente von sogenannten Glutfächern sind insgesamt mit fünf Artefakten im Material aus dem Kilbwerk vertreten (Taf. 166 - 170). Vier Stücke sind stark fragmentiert während das größte der Fragmente (Taf. 170) zu einem großen Teil erhalten ist. Dieses etwa 32cm lange Blatt wurde im Ankerschurf des Kilbwerkes gefunden.²⁵⁵ Es veranschaulicht aufgrund des guten Erhaltungszustands am besten die Formgebung dieser Objekte. Das Stück besitzt, einem Kochlöffel ähnlich²⁵⁶, ein großes Blatt mit einer Mittelrippe und sich verjüngende Seitenteile. Das Blatt ist allerdings wesentlich breiter und dünner als jene der Kochlöffel. Die Formgebung ist bei diesem Stück und drei weiteren Fragmenten deutlich rundlich. Das zum großen Teil erhaltene Stück besitzt einen annähernd geraden Abschluss. Eines der Glutfächerfragmente lässt sich nicht in dieses Schema einordnen, da die erhaltene Seitenkante gerade ist (Taf. 168). Die Kanten aller Stücke sind mehr oder weniger bis zum oberen Bereich, bei dem der Stiel ansetzt, abgerundet. Die oberen Kanten weisen, ähnlich den oberen Bereichen der Kochlöffelblätter, geschnitzte, kantige Herstellungsf lächen auf. Die Oberflächen des Blattes sind bei allen Stücken gut geglättet. Alle fünf Fragmente sind aus Rotbuche hergestellt.

Bei dem großem Glutfächerfragment, das zu einem Stück mit Stiel rekonstruiert wurde, fällt auf, dass es als einziges der Stücke fast vollständig mit einem schwärzlichen, brüchigen Überzug versehen ist. Nur ein kleinflächiger Bereich am Ende des Blattes, der sekundär behackt ist, und die abgerundeten Kanten sind von dem Überzug ausgenommen. Eine Untersuchung des Belags brachte keine Ergebnisse.²⁵⁷ Alle weiteren Glutfächerfragmente weisen keinerlei Reste eines derartigen Belags auf.

Eine Eigenschaft, die bei allen Stücken zu finden ist, kann bei dem großen Fächerfragment nicht nachgewiesen werden: An den Oberflächen der kleiner fragmentierten Artefakte finden sich beidseitig Ritzungen. Diese einzelnen, eingeritzten Linien können gerade, leicht schräg bis stark schräg verlaufen. Die Stärke der eingeritzten Linien ist unterschiedlich. Bei einem Stück mit einer geraden Seitenkante sind viele einzelne Ritzspuren teilweise kaum auszumachen, während ein Fragment gut

²⁵⁵ Barth 1992 (a), 60 - 62.

²⁵⁶ Vgl. Taf. 164.

²⁵⁷ Freundlicher Hinweis F. E. Barth.

sichtbare Ritzungen aufweist, die durch zwei schräge Linien X-förmige Kreuze ergeben (Taf. 169).

Eine erste Interpretation dieser Holzobjekte entstand bei der Auffindung des großen, mit einer Schicht überzogenen Blattfragmentes im Jahr 1990 bei Fichtnachsarbeiten im Sinkwerk. Ein Arbeiter bemerkte, dass es sich um einen Wedel oder Fächer zum Anfachen eines Feuers handeln könnte²⁵⁸ Aufgrund des dünnen Blattes mit einer Stärke von maximal 1,4 cm erscheint eine Nutzung als Kochlöffel unwahrscheinlich. Die Rückstände des schwärzlichen Überzuges am großen Blatt helfen bei der Interpretation der Stücke leider nicht weiter, da eine Untersuchung dieser Kruste keine Ergebnisse brachte. Eine Möglichkeit wäre, dass es sich um Rückstände, die beim Kochvorgängen entstanden sind, handeln könnte. Ob ein solcher Überzug beim Anfachen von Feuerstellen entstehen hätte können, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden.²⁵⁹ Vergleichsfunde zu den Glutfächerfragmenten konnten keine gefunden werden.

Ritzspuren

Die Ritzspuren an den Glutfächern umfassen gerade, leicht bis stark schräge und X-förmige Ritzlinien (Abb. 33). Die Ritzungen an den Glutfächern erinnern an jene, die auch an einem Kochlöffel (Abb. 32) beobachtet werden konnten, auch wenn dort auftretende V-förmige Ritzungen zu finden waren.

Die Ritzungen erinnern an fein eingeschnittene Zeichen, die sich an vier Stempelholzern einer Türstockzimmerung, die im Christinastollen Tagschurf dokumentiert wurde, zu finden waren.²⁶⁰ Der Aufschluss dürfte in die jüngere Phase der Ostgruppe zu stellen sein.²⁶¹ Es lassen sich gerade, schräge, teilweise kreuzende und X-förmige Zeichen beobachten, die gruppiert auftreten.

Diese Grundformen können einzeln oder auch in größerer Anzahl an Bronzegeräten der Urnenfelder- und Hallstattzeit auftreten.²⁶² Auch an den sogenannten Kerbhölzern aus dem spätbronzezeitlichen Material der Kelchalm/ Bachalm fanden sich ähnliche eingekerbte Formen. Bei den 65 mit Kerben versehenen spitzovalen Holzstücken,

²⁵⁸ Grabungsprotokolle Hallstatt – Kilbwerk, Barth 14.9.1990.

²⁵⁹ Vgl. Barth 1992 (a), 62.

²⁶⁰ Barth 1984, 70 f.

²⁶¹ Barth 1984, 70.

²⁶² Mayer 1976. u. Sommerfeld 1994, 207-273.

treten einzelne Kerben - bis zu vier an einem Kerbholz - V-förmige und X-förmige Kerben auf. Die Anzahl der Zeichen pro Holzstück ist mit vier Kerben limitiert. X-förmige Zeichen können an einem Stück mit geraden oder V-förmigen kombiniert sein.²⁶³ Die Kerbhölzer wurden von M. Klaunzer neu interpretiert.²⁶⁴ Als Vorbild gilt eine Auswertung der mit Marken versehenen Bronzesicheln des Hortfundes Frankleben, bei dem sich wie auch bei den Kerbhölzer des Fundortes Kelchalm/ Bachalm, eine gewisse Systematik erkennen lässt.²⁶⁵ Anhand der Marken an den Sichel von Frankleben erstellte Ch. Sommerfeld ein Zahlensystem.²⁶⁶

Nach M. Klaunzer sind unter anderem Materialzählungen, Personenzählungen oder eine Zählung der benötigten Nahrungsmittel möglich.²⁶⁷ Inwieweit ein derartiges, hypothetisches System, dass anhand von Funden der Urnenfelderzeit aufgestellt wurden, auch auf die intentionellen Ritzspuren aus dem Kilbwerk übertragbar ist, bleibt fraglich. Teilweise sind die Ritzungen sehr schwach ausgeprägt (s. Abb. 33/ d), sodass derartige Überlegungen unwahrscheinlich scheinen. Die Möglichkeit, dass es sich bei den Ritzungen um eine einfache Verzierung gehandelt hat, kann ebenfalls nicht ausgeschlossen werden. Ritzungen an zwei Brettern aus dem Kilbwerk sind ebenfalls schwer zu interpretieren.²⁶⁸

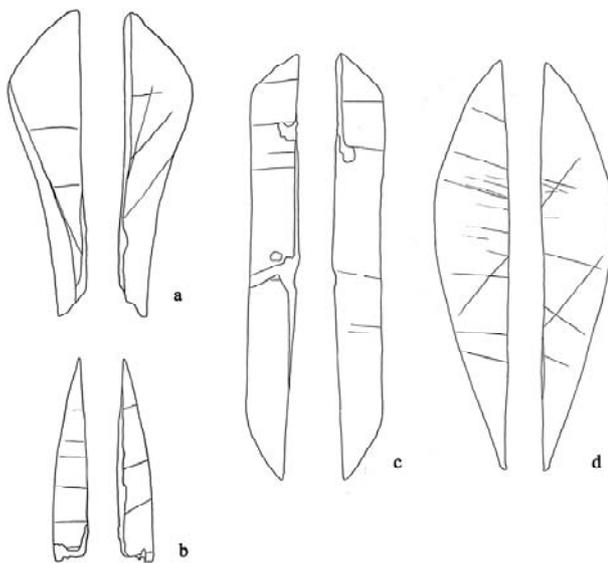


Abb. 33: Beidseitige Ritzlinien an den Glutfächerfragmenten. Maßstab 1:4.
(a. Inv.-Nr. 77732/ b. Inv.-Nr. 77779, c. Inv.-Nr. 80646, d. Inv.-Nr. 81159).

²⁶³ Klaunzer 2009, 138 f.

²⁶⁴ Klaunzer 2008, 137-147, Taf. 26-29.

²⁶⁵ Klaunzer 2008, 144.

²⁶⁶ Sommerfeld 2004.

²⁶⁷ Klaunzer 2008, 146.

²⁶⁸ Siehe Kap. 6.3.5.1 Bretter u. Taf. 188/ Inv. 79104 u. Taf. 190.

6.3.2.5 Wieden

Im Material des Kilbwerks finden sich insgesamt vier verdrehte dünne, Hölzer, die als Wieden bezeichnet werden können. Drei dieser Fragmente gehören zu einem auseinander gebrochenen Stück (Taf. 206). Die Stücke, die wahrscheinlich der Hasel zugeordnet werden können, sind zum Teil stark gebogen. In diesen beanspruchten, gebogenen Bereichen ist das Holz in Faserrichtung gebrochen und die Rinde zumeist abgesplittert. An einigen der Bereiche, die nicht gebogen sind, ist die Rinde fast vollständig erhalten. Der Durchmesser beträgt 0,8 bis 1,8 cm.

Der Einsatzbereich solcher Wieden kann, wie archäologische und volkskundliche Vergleiche zeigen, vielfältig sein: Vergleichsfunde finden sich unter den spätbronzezeitlichen Funden der Kelchalm²⁶⁹ und im bronzezeitlichen Bergbaubereich im Hallstätter Salzberg, bei dem Wieden mittels Keilen am Stammholz befestigt wurden²⁷⁰. Diese stark, belastbaren Hölzer wurden unter anderem für den Transport großer, schwerer Grubenhölzer eingesetzt. Ein ähnlicher Einsatz ist auch bei den mit einer Zugöse versehenen Grubenhölzer aus dem Kilbwerk wahrscheinlich. Zum Transport wurden wahrscheinlich Wieden durch die Ösen gezogen.²⁷¹

Des Weiteren sind Wieden vermutlich auch zur Fixierung von Holzverbindungen verwendet worden, wie Beispiele aus frühbronzezeitlichen Seeufersiedlungen zeigen.²⁷²

Volkskundliche Berichte beschreiben, dass Wieden in der Flößerei beim Bau von Flößen eingesetzt wurden. Die durchlocherten Stammenden von sogenannten Floßtafeln wurden an deren Enden mit Wieden verbunden.²⁷³ Die Herstellung erfolgte mit jungem Nadelholz oder mit Birkenästen. Die Äste wurden mit Feuer behandelt und anschließend gedreht.²⁷⁴ Auch heute noch werden im alpinen Raum Wieden zur Errichtung von Zäunen verwendet.

²⁶⁹ Klaunzer 2008, Taf. 16, 63.128 f.

²⁷⁰ Grubenholz aus dem Christian-von-Tusch-Werk, Alter Grubenoffen und aus der Nordgruppe, Grünerwerk, unpubliziert.

²⁷¹ Vgl. Kap. 6.3.5.2 Grubenhölzer. – Siehe auch Taf. 194, Taf. 196, Taf. 197 u. Taf. 204.

²⁷² Hochuli 1994, 43 u. Abb. 38.

²⁷³ Blau 1917, 82-86: Einsatz von Wieden auf dem Floßbindeplatz in Krumau.

²⁷⁴ Blau 1917, 85 u. 235.

6.3.3 Äste

6.3.3.1 Zugespitzte Äste

Zugespitzte Äste sind mehrfach im Material aus dem Kilbwerk zu finden (Taf. 171 - 173). Dabei handelt es sich um dünne Äste, bei denen ein Ende zugeschnitzt und das andere Ende mehr oder weniger gerade zugerichtet wurde. Da es sich um junge Äste handelt war die Bestimmung der Holzart in den meisten Fällen nicht möglich. Ein Stück ist vielleicht der Hasel zuordenbar. Insgesamt sind sechs Spitzen vom selben Typus vorhanden: Die Äste sind mit bis zu 9 mm sehr dünn. Die Enden sind, falls vorhanden, fein zugerichtet. Einige Stücke sind entrindet, was feine Schnitzspuren an der Oberfläche zeigen. Die Rinde kann aber auch noch erhalten sein. Die Spitzen sind von mehreren Seiten zugeschnitzt und ihre Enden sind in manchen Fällen nur leicht ausgefasert. Die Äste sind meist zumindest leicht gebogen. Die Länge reicht von 8 bis etwa 20 cm.

Ein weiterer Ast, der rundlich zugeschnitzt ist, unterscheidet sich von diesen Exemplaren, da er im Durchmesser wesentlich stärker ist (Taf. 171/ Inv. 75870). Ein großer Ast ist deutlich gröber zugerichtet (Taf. 173/ Inv. 81167),

Derartige Spitzen sind bisher nur aus der Ostgruppe des Hallstätter Salzberges bekannt. Eine aus dem Kernverwässerungswerk stammende Spitze aus Knochen erinnert an die zugespitzten Äste aus dem Kilbwerk.²⁷⁵ Aus Nadelholz gefertigte Entsprechungen zu den Stücken aus dem Kilbwerk stammen aus dem früh- bis spätbronzezeitlichen Material der Siedlung Fivè-Carara.²⁷⁶ Die Stücke werden als Pfrieme, die zum Durchbohren von weichem Material bestimmt gewesen sein könnten, angesprochen.

Eine ähnliche Verwendung wäre auch für die Spitzen aus dem Kilbwerk möglich. Ob mit den dünnen zugespitzten Ästen auch Leder durchstoßen werden konnte, bleibt fraglich. Eine weitere Möglichkeit wäre, dass es sich bei den dünnen Spitzen um einfache

²⁷⁵ Barth 1990, Taf. 3/6 u. Taf. 5/1.

²⁷⁶ Perini 1987, 324 f, Fig. 153/1216.

Gewandnadeln gehandelt hat. Bisher als hölzerne Gewandnadeln interpretierte Stücke besitzen allerdings einen Kopf nach bronzem Vorbild²⁷⁷, der zur Fixierung diente. Auch profane Nutzungsmöglichkeiten der dünnen Spitzen, etwa der Einsatz zur Finger- und Mundhygiene, kann angedacht werden.

²⁷⁷ Hölzerne Kugelkopfnadeln der Fundstelle Kelchalm/ Bachalm. - s. Klaunzer 2008, 151f, 210, Taf. 16/59-61. Hölzerne Scheibenkopfnadeln der Fundstelle Fiavé-Carera. - s. Perini 1987, 327.

6.3.3.2 Zugeschlagene Äste

Zugeschlagene Äste (Taf. 174 - 176) sind insgesamt mit 21 Stücke, von denen zwölf Stücke im Bildkatalog angeführt sind, belegt. Sie sind von 12 bis 30 cm lang und 1,5 bis etwa 3,5 cm stark. Manche Stücke sind entrindet, während bei den meisten die Rinde weitgehend erhalten ist. Am häufigsten ist ein Ende der Äste schräg abgehackt, während das andere ausgerissen ist. Zwei stärkere Äste sind mit mehrere Beilhieben abgeschlagen worden (Taf. 175/ Inv. 75867 u. 77388).

Ein dünner Ast ist an beiden Enden nur leicht schräg zugeschlagen und anschließend ausgerissen.

Die Holzartenbestimmung, die Äste waren aufgrund der geringen Stärke schwer bestimmbar, ergab, dass wahrscheinlich drei Hölzer aus Kirschholz und jeweils vier Stücke der Hasel und dem Ahornbaum zuzurechnen sind.

Einen Hinweis darauf für welchen Verwendungszweck dünnere Äste vorgesehen gewesen sein könnten, gibt eine Stempelzimmerung aus dem Christinastollen-Tagschurft, bei der ähnlich zugehackte Äste als Unterlagsstäbchen für Stempel einer Türstockzimmerung genutzt wurden²⁷⁸. Die Aststäbchen waren in diesem Fall aus Birken-, Hasel- und Fichtenholz.

Zugeschlagene Äste mit einem größeren Durchmesser (z.B. Taf. 175/ Inv. 77388) könnten möglicherweise auch als Spannkeile eingesetzt worden sein.

²⁷⁸ Barth 1984, 64, 69 Abb. 9/2-4.

6.3.4 Leuchtspäne und Brennholz

6.3.4.1 Leuchtspäne

Im Kilbwerk treten zwei Typen von Leuchtspänen auf. Beide Spantypen sind fast ausschließlich aus Tannenholz hergestellt worden. Die erste Gruppe, in der vorliegenden Arbeit als Typ 1 bezeichnet, umfasst flache, breite Späne und kann als Charakteristikum der Ostgruppe bezeichnet werden.²⁷⁹

Der zweite vertretene Spantyp, der hier als Typ 2 bezeichnet wird, umfasst vor allem vierkantige, manchmal unförmige Späne. Diese entsprechen dem Typ, der ausschließlich in der Nordgruppe zu finden ist.²⁸⁰

Da nur ein Bruchteil aller Leuchtspäne während der Grabung geborgen wurde und jene sich in der Prähistorischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien befindenden Stücke nicht in ihrer Gesamtheit in der vorliegenden Arbeit aufgenommen wurden, lässt sich kein prozentueller Vergleich der beiden Typen anstellen. Es muss daher auf publizierte Daten verwiesen werden²⁸¹.

6.3.4.1.1 *Leuchtspäne vom Typ 1*

Die Dicke der flachen breiten Späne (Taf. 177 - 183) reicht von 2 bis 4 mm. Die Breite kann von 0,5 bis 7,7 cm variieren, wovon die Stücke mit einer Breite von 1 bis 3,5 cm die häufigsten Späne darstellen (Abb. 34). Die mittlere Breite liegt bei 2,5 cm.

40 Leuchtspäne wurden bereits von A. Klein untersucht.²⁸² Alle Späne konnten der Tanne zugewiesen werden. Die Durchmesser der Stämme aus denen die untersuchten Späne stammten, lagen zwischen 10 und 50 cm, der Durchschnittswert lag bei 25,8 cm.

²⁷⁹ Siehe Barth 1973 (b), 26 f u. Taf. 1/1.

²⁸⁰ Barth 1972, 27.

²⁸¹ Barth 1972, 27: In der Ostgruppe können nach einer Untersuchung der Forschungs- und Versuchsabteilung der Österreichischen Salinen 2,4 – 5% der Späne dem Typ Nordgruppe zugesprochen werden.

²⁸² Klein 2006, 84 f.

Die durchschnittliche Jahresringbreite betrug 1,14 mm. Im Vergleich zu bronzezeitlichen Spänen ist die Jahresringbreite der Späne aus der Ostgruppe deutlich geringer.²⁸³

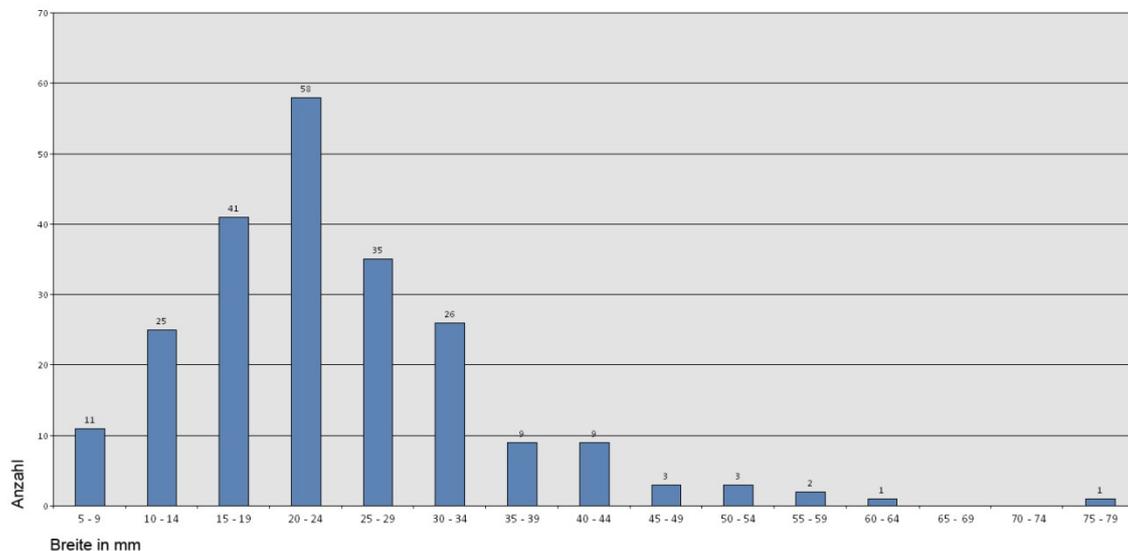


Abb. 34: Breite der aufgenommenen Leuchtspäne vom Typ 1.

Es kann davon ausgegangen werden, dass diese breiten, flachen Späne einzeln abgebrannt wurden, sowie auch Späne des Nordgruppentyps, die aber in Bündeln transportiert wurden.²⁸⁴

Eine Ausnahme stellt eine Fackel dar (Taf. 180/ Inv. 73359). Sie besteht aus 13 unregelmäßigen, flachen Spänen aus Tannenholz, die aber wesentlich schmäler sind als die große Anzahl der Späne vom Typ 1. Trotzdem wurden sie aufgrund der flachen Form der Späne diesem Typ zugeordnet. Die Späne sind mit einem Baststreifen gebunden und weisen keine Verbrennungspuren auf, was darauf hindeutet, dass die Fackel eventuell niemals benutzt wurde.

Ein Vergleichsfund aus der Ostgruppe des Hallstätter Salzberges stammt aus der Fundstelle Pohl-Schöpfung. Die Fackel misst 20 cm und besteht aus 18 Tannenholzspänen, wobei die Dicke der einzelnen Späne stärker variiert.²⁸⁵ Im Gegensatz zu dem Stück aus dem Kilbwerk ist sie abgebrannt und auch am unteren

²⁸³ Klein 2006, 84-86.

²⁸⁴ U.a. Mahr 1925, 54, Abb. 8/7. u. Reschreiter/ Kowarik (e) 2008, 58.

²⁸⁵ Barth 1988, 10, Abb.3/5-10.

Ende verkohlt. Die Späne würden mit einem Büschel Gras gebunden.²⁸⁶ F. E. Barth wies darauf hin, dass es sich bei einer solchen Fackel aufgrund der fehlenden Vergleichbarkeit möglicherweise um „ein flüchtig zusammengerafftes Bündel zufällig vorhandener Abfall- und Brennholzspäne“²⁸⁷ gehandelt haben könnte.

Auch im Material vom Dürrnberg sind gebündelte Späne vorhanden, die mit Lederriemen umwickelt waren.²⁸⁸

6.3.4.1.2 *Leuchtspäne vom Typ 2*

Beim zweiten Typ handelt es sich um vierkantige Späne. Von diesen gibt es im Kilbwerk nur 28 Stück (s. Taf. 184 u. 185). Ein Großteil der Stücke ist annähernd quadratisch im Querschnitt mit einer Stärke von 0,5 bis 1 cm.

²⁸⁶ Barth 1988, 9 f.

²⁸⁷ Barth 1988, 9.

²⁸⁸ Stöllner 1999, 143, Taf. 3/25 u. 149, Taf. 10/92.

6.3.4.2 Brennholz

Die Gruppe des Brennholzes umfasst alle verbrannten Objekte, die keiner primären Verwendung zuordenbar waren und daher möglicherweise die spezielle Funktion als Brennholz hatten. Da die in Frage kommenden Stücke nur mittels eines Ausschlussverfahren ausgewählt wurden, gestaltet sich die Antwort auf die eigentliche Frage, wie ein speziell für den Brennvorgang im Bergwerk bestimmtes Holzmaterial ausgesehen haben könnte, als schwierig.

Im Kilbwerk fanden sich insgesamt zwölf verbrannte Hölzer, die als Brennhölzer angesprochen wurden, von denen acht Stücke in den Katalog aufgenommen wurden (Taf. 186 u. 187). Die vorhandenen Stücke sind in ihrer Länge und in ihrem Querschnitt nicht einheitlich. Dennoch weisen einige Stücke Gemeinsamkeiten auf: Fünf Hölzer weisen eine längliche Form auf und sind nur einseitig angebrannt. Nur eines der Stücke ist an einem der Enden abgehackt (Taf. 187/ Inv. 80666). Ein brettartiges Holzstück ist beidseitig, flächig verbrannt. Tanne ist das bevorzugte Brennmaterial.

Die einseitige Verbrennung einiger Stücke könnte auf einen Brennvorgang an einer Feuerstelle hinweisen, bei dem das Holz in das Feuer nachgeschoben wurde und nicht in einem einmaligen Vorgang verbrannt worden ist.

Eine größere Rolle dürfte die sekundäre Verbrennung gespielt haben. Im gesamten Fundspektrum der Holzfunde aus dem Kilbwerk finden sich insgesamt 98 Stücke, die sekundär verbrannt worden sind, was einem Prozentsatz von 16% der Holzfunde entspricht.

Obwohl bisher weder in den bronze- noch eisenzeitlichen Bergbauen Feuerstellen entdeckt worden sind, liegt eine unterschiedliche Situation vor. Während für die eisenzeitlichen Fundstellen der indirekte Beweis für die Existenz von Feuerstellen im Berg durch den hohen Anteil an verbrannten Holzfinden vorhanden ist, finden sich für die bronzezeitlichen Fundstellen kaum Beläge. Das bronzezeitliche Holzmaterial aus dem Christian-von-Tusch-Werk, alter Grubenoffen weist kaum Verbrennungsspuren auf.²⁸⁹ Schwingen scheinen hier eine besondere Rolle zu spielen: Die Fragmente sind angekohlt oder in einem Fall sogar stark verbrannt, was für eine Interpretation als

²⁸⁹ Kochwaldner 2010.

Behältnis zur Aufbewahrung von Glut sprechen würde.²⁹⁰ Diese Glutstelle, die wahrscheinlich zur Anfeuerung der Leuchtspäne gedient hatte, wäre somit transportabel gewesen.

In der eisenzeitlichen Ostgruppe ist hingegen von einer nicht zu unterschätzenden Anzahl an fixen Feuerstellen auszugehen.

Feuerstellen könnten für unterschiedliche Zwecke angelegt worden sein:

- a) Feuerstellen als Lichtquelle: Hier sind zum einen Feuerstellen, die entweder ständig befeuert oder bei denen eine ständige Glut erhalten wurde, wahrscheinlich.

Wahrscheinlich ist mit mehreren, kleineren Feuerstellen direkt beim Abbau zu rechnen. Nicht mehr gebrauchsfähiges Gezähe konnte so gleich wieder als Brennstoff genutzt werden. Mit dem Vortrieb sind vermutlich auch diese Feuerstellen mitgewandert.

- b) Feuerstellen als Wärmequellen für den Menschen: Bei einer heute im Berg vorherrschenden konstanten Durchschnittstemperatur von 7-8° C²⁹¹ sowohl im Sommer oder als auch im Winter könnte eine Wärmequelle etwa für eingelegte Arbeitspausen, für die hallstattzeitlichen Bergarbeiter von Bedeutung gewesen sein. Während der Arbeitsvorgänge ist ein Wärmequelle nicht nötig.

- c) Feuerstellen als Wärmequelle für die Nahrungszubereitung: Keramik, Tierknochen und Kochlöffel aus dem Kilb²⁹² und Kernverwässerungswerk²⁹³ belegen, dass im Bergwerk auch gekocht wurde. Aus dem Kilbwerk stammen 51 Tierknochen, die von Schwein, Rind, Schaf und Ziege stammen. Im benachbarten Kernverwässerungswerk fand sich eine größere Menge an Tierknochen (292 Stück).²⁹⁴

- d) Feuerstellen als Mittel zur Stimulierung der Luftzirkulation: Luft gelangt durch die Erwärmung in Bewegung. Sie steigt auf und strömt entlang der Firste Richtung Oberfläche während frische Luft angesaugt wird.²⁹⁵

²⁹⁰ Koch-Waldner 2010.

²⁹¹ Freundlicher Hinweis H. Reschreiter.

²⁹² Siehe S.92 f.

²⁹³ Barth 1992, 60 f.

²⁹⁴ Pucher 2009, 123.

²⁹⁵ Barth 1992 (a), 61 ff.

Einen weiteren Hinweis auf Feuerstellen im Berg stellen sogenannte Glutfächer dar, die zum Anfächern der Brandstellen gedient haben könnten.²⁹⁶

Feuer spielte im alteisenzeitlichen Bergbau also eine wesentliche Rolle. Wahrscheinlich erfüllte eine Feuerstelle zugleich mehrere Funktionen des prähistorischen Bergarbeiters. Ein einheitliches Brennmaterial ist im Kilbwerk nicht nachweisbar. Die sekundäre Verbrennung von Arbeitsgeräten dürfte bei Verbrennungsvorgängen eine größere Rolle gespielt haben.

²⁹⁶ Barth 1992 (a), 60 ff.

6.3.5 Grubenholz

Der Begriff „Grubenholz“ umfasst alles beim Bergbau zur Verwendung kommende Holz mit einem Durchmesser zwischen acht und 20 cm am Zopf.²⁹⁷ Für Grubenholz wichtige Eigenschaften sind Festigkeit und Warnvermögen.²⁹⁸ Tanne gilt als ideales Grubenholz, da es Eigenschaften besitzt, die ein langsames Borsten und Brechen unterstützen.

Im Salzstock mussten Gänge und Schächte in der Regel nicht verzimert werden. Allerdings mussten Hohlräume, die durch die über den Salzvorkommen liegenden Tonschichten an die Oberfläche führen, gestützt werden.²⁹⁹ Treppen wie sie aus dem Christian-von-Tusch-Werk bekannt sind, sind im eisenzeitlichen Bergbau bisher nicht dokumentiert.

Aus dem Kilbwerk liegen 22 Rundhölzer und zwölf Bretter vor.

6.3.5.1 Bretter

Zwölf flach-breite Hölzer, die eine Länge von 20 bis knapp 90 cm aufweisen, werden als Bretter angesprochen (Taf. 188–189). Fast alle dieser Stücke besitzen eine mehr oder weniger rechteckige Form und sind zumindest an einem Ende gerade abgehackt. Eine Ausnahme stellt ein brettartiges, mit mehreren parallelen Hackspuren versehenes Holzstück dar, das deutlich unförmig ist (Taf. 188/ 75829).

Bei einem keilförmigen Brett (Taf. 188/ 89692) könnte es sich auch um ein Keilfragment handeln.

Fast alle Stücke sind aus Fichte und Tanne hergestellt. Nadelholz wurde also für die Herstellung bevorzugt. Ein Brett ist aus Lärchenholz gefertigt (Taf. 189/ 85699).

Die Herstellung der Bretter erfolgte durch Spalten des Holzes. Die Flächen konnten nachgearbeitet werden.³⁰⁰ An einem Brett befinden sich besonders deutliche

²⁹⁷ Linke 1921. Nach Grabner/ Reschreiter/ Klein 2009, 101 f.

²⁹⁸ Linke 1921. Nach Grabner/ Reschreiter/ Klein 2009, 101.

²⁹⁹ Barth 1986, 28.

³⁰⁰ Vgl. Barth 1986, 27.

Bearbeitungsspuren, die von einem Beil oder einem Dechsel stammen könnten (Taf. 190). Dieses Brett ist auch in anderer Hinsicht außergewöhnlich: eine Fläche weist deutliche Abnutzungsspuren und eine große Anzahl an Ritzspuren auf. Diese sind zum Teil quer über das Brett laufend (Taf. 190, Detailansicht 1), können aber auch durch ihr kreuzen einfache Formen ergeben wie zum Beispiel eine sternförmige Ritzungen zeigt (Taf. 190, Detailansicht 2). Einige der Spuren könnten durch das Ziehen oder Schleifen eines Objekts über das Brett entstanden sein, während andere offensichtlich mit einem Gegenstand intentionell eingeritzt wurden. Die Fläche der anderen Seite ist dagegen offensichtlich kaum beansprucht worden, da sich an ihr keine derartigen Abnutzungsspuren befinden. An dieser Seite sind die bereits genannten Herstellungsspuren deutlicher erkennbar.

Eine Datierung der Bretter ist schwierig, da die, der Lage im Berg zuordenbaren Stücke, aus dem verlaugten Heidengebirge oder aus dem Tagmaterial stammen. Eine neuzeitliche Datierung einzelner Bretter ist nicht ausgeschlossen.

6.3.5.2 Rundhölzer

Aus dem Kilbwerk sind 22 Rundhölzer von unterschiedlicher Stärke erhalten, wovon 20 Stück im Bildkatalog vertreten sind (Taf. 191 – 205). Die Durchmesser der Stämme reichen von 6,5 bis 24 cm. Elf Stücke, die unter den Mittelwert von 13,9 cm fallen, haben einen geringen Durchmesser. Neun Rundhölzer stammen mit einem Durchmesser von 15 bis 24 cm von einem wesentlich stärkeren Baum.

Sieben der 22 Rundhölzer können einem konkretem In-Situ-Befund im unverlaugten Heidengebirge im Nordvortrieb zugeordnet werden (Taf. 194 – Taf. 200/ Inv. 79110).³⁰¹ Dieser Befund setzt sich aus zwei Ansammlungen bestehend aus vier beziehungsweise fünf Stämmen, die leicht schräg versetzt zueinander lagen zusammen. Die eine Gruppe war nach Süden, die andere nach Norden abfallend geneigt. Zwei der aufgefundenen Hölzer wurden nicht geborgen.³⁰²

Von den im Katalog vertretenen Rundhölzern dieses konkreten Befundes zählen fünf Stück zu den Rundhölzern mit einem großen Stammdurchmesser (Taf. 194 – 198).

Zu den längsten Objekten zählt ein 2,5 m langes, radial gespaltenes Rundholz aus Fichtenholz³⁰³, das an einem Ende zwei Ziehlöcher aufweist (Taf. 194). Bei einem Ziehlöcherpaar handelt es sich um zwei am Ende des Stammes quadratisch ausgestemmte oder ausgehackte Ausnehmungen. Die beiden Löcher stehen miteinander in Verbindung und ergeben eine Öse, die zum Transport der Stämme in den Berg gedient hat.³⁰⁴ Die Stämme konnten so, etwa mit einem zugfähigem Seil oder mit Wieden, die durch diese Zugöse gefädelt wurden, gezogen werden. Insgesamt weisen vier Stämme aus dem Kilbwerk Zugösen auf, wobei bei einem Rundholz aus Fichte die Zugöse nicht mehr erhalten ist (Taf. 204). Diese ist entweder ausgerissen oder könnte, da sich im Bereich der ehemaligen Zugöse Hackspuren befinden, ausgehackt worden sein.

³⁰¹ Zur Befundsituation siehe S. 25 f, Abb. 3.

³⁰² Barth 14.9.1972 u. 15.10.1973, aus den Grabungsprotokollen des Kilbwerks.

³⁰³ Vgl. auch S. 89 f. – Spaltung mittels Keilen.

³⁰⁴ Barth 1986, 28.

Auffallend bei den drei weiteren Rundhölzern mit Öse ist, dass der Bereich schräg oberhalb einer Öse einseitig zum Stammende hin ausgearbeitet wurde (Taf. 194, Taf. 196, Taf. 197 siehe jeweils Detailansicht 1). Diese Ausnehmung diente als „Führungsschiene“ um Reibung beim Transport zu verhindern.

Bei dem radial, gespaltenen Stamm ist eines der Ziehlöcher nicht mehr vollständig erhalten (Taf. 194, Detailansicht). Die Teilung des Stammes in zwei Hälften erfolgte demnach nach dem Transport. Wahrscheinlich wurde er also erst im Berg gespalten und zugerichtet. Die Spaltfläche ist flächig bearbeitet worden (Abb. 35) Als Bearbeitungsgeräte kommen Beil und Dechsel in Frage.

Das gerade abgeschlagene Ende weist an der Stammaußenseite Ausfaserungsspuren auf. Leicht schräge Hackspuren finden sich auf der gesamten Stammoberfläche quer zur Faserrichtung. Sie sprechen für einen Arbeitsschritt, bei dem die Rinde durch Hackschläge entfernt wurde (s. Taf. 194, Detailansicht).

Ein 1,5 x 1 cm großes Loch im Stamm zeugt von Larvenbefall.



Abb. 35: Flächige Bearbeitungsspuren an der Spaltfläche des radial gespaltenen Fichtenstammes (Inv.-Nr. 79102).

Ein weiteres auffälliges Objekt des Befundes im kernigen Heidengebirge lässt sich als Leiterholm ansprechen (Taf. 196). Es handelt sich um ein 2,75 m langen Fichtenstamm mit sieben durchgehenden Zapfenlöchern. Am Ende des gerade abgeschlagenen Stammes findet sich abermals ein Ziehlochpaar. Die Öse ist in diesem Fall vollständig erhalten. Das Leiterelement wurde im Bereich des letzten Lochs abgeschlagen. Die

Leiter stand offensichtlich nicht mehr in Verwendung und wurde aufgrund dessen zerlegt und beiseite gelegt.

Die Zapfenlöcher mit einem Lochdurchmesser von etwa 5 - 6 cm sind zum Teil unterschiedlich ausgerichtet. Geht man vom geraden, abgehackten Stammende aus, ist das zweite, dritte, vierte, sechste und siebente Loch annähernd gleich orientiert, während das erste und fünfte Loch leicht versetzt sind. Aufgrund der nicht übereinstimmenden Ausrichtung der Löcher ist eine Rekonstruktion schwierig. Nach F. E. Barth könnte es sich möglicherweise um eine Leiterform mit einem mittleren Holm gehandelt haben.³⁰⁵ In die Zapfenlöcher hätten an den Enden zugerichtete Sprossen gesteckt werden können. Ähnliche Leitern sind noch heute im Einsatz.³⁰⁶ Eine weitere Deutungsmöglichkeit wäre, dass es sich um eine Leiter mit entsprechenden Seitenholmen gehandelt haben könnte, bei der die in der Ausrichtung abweichenden Zapfenlöcher nicht für die Befestigung der Sprossen eingesetzt worden sind.

Bei zumindest einem Objekt aus dem Kilbwerk, einem sprossenförmigen Rundholz aus Esche, dessen Enden quadratisch zugeschlagen sind, könnte es sich um eine derartige Sprosse handeln (Taf. 193/ Inv. 73376). Die Breite des Zapfens (4 – 5 cm) entspricht annähernd dem Durchmesser der Zapfenlöcher des langen Leiterholms. Die Abnutzungsspuren, die nur an einer Seite des Rundholzes zu finden sind, lassen diese Interpretation als wahrscheinlich erscheinen. Ein Bereich von etwa 48 cm wurde deutlich beansprucht. Innerhalb dieses Bereich zeigen sich durch das Hervortreten der Jahresringe unterschiedlich stark abgenutzte Abschnitte. Zwei dieser Abschnitte, die durch einen weniger abgeriebenen Bereich getrennt werden, sind offensichtlich besonders stark beansprucht worden. Der Abrieb dürfte durch Fußtritte entstanden sein. Das Objekt kann somit als Sprosse angesprochen werden.

Zwei weitere Rundhölzer sind an ihren Enden zugerichtet (Taf. 201, Taf. 205/ Inv. 85799). Bei einem handelt es sich um ein entrindetes Rundholz, dessen Enden nur an drei Seiten bearbeitet sind (Taf. 201). Da sich das erhaltene Ende nicht verjüngt sondern verstärkt, kann es nicht als Sprosse angesprochen werden.

³⁰⁵ Reschreiter/ Barth 2005, 27.

³⁰⁶ Reschreiter/ Barth 2005, 27. - Derartige Leitern werden im Forstwesen und in Südtirol beim Ernten von Ostbäumen eingesetzt (Mitteilung Th. Koch-Waldner).

Ein abgebrochener Zapfen ist keilförmig zugerichtet (Taf. 205/ 85799).

Vier weitere Rundhölzer mit großem Stammdurchmesser gehören zu dem In-Situ Befund im kernigen Heidengebirge. Darunter befand sich ein Rundholz mit halbrunder Ausnehmung (Taf. 197), das an die Blockbautechnik erinnert, bei der derartige Blockstämme ineinander verkämmt werden³⁰⁷, und ein langes, kaum bearbeitetes Eschenholz (Taf. 199). Eines der abgelegten Rundhölzer ist an zwei Zapfenlöchern gebrochen (Taf. 195). Ein weiteres mit einem Zapfenloch versehenes Rundholz (Taf. 200/ Inv. 79484) wurde während des dritten Ostvortriebs im verlaugten Heidengebirge aufgefunden. Das Stück wurde bei der Bergung stark beschädigt.³⁰⁸

Auf eine weitere Verbindungsform, die bei Holzkonstruktionen zum Einsatz gekommen ist, weist das einzige Objekt aus Kirschholz hin (Taf. 192). Dieses besitzt einseitig eine V-förmige, zwei gerade gegen die Faserrichtung laufende und eine X-förmige Ausnehmungen. Die Ausnehmungen sind folgendermaßen angelegt: Die X-förmige Ausnehmung dürfte ursprünglich etwa in der Mitte gelegen sein. In etwa 55 cm Abstand findet sich beiderseitig die gerade Ausnehmung. Es folgt die V-förmige Ausnehmung, die an dem abgebrochenen Ende nicht mehr erhalten sein dürfte. Wahrscheinlich dienten die Kerben zur Führung von Seilen oder dergleichen. Die Richtung der Kerben gibt sogleich die Richtung der Schnürung vor.

Ein abgehacktes Ende eines Grubenholzes (Taf. 202) zeigt, dass Grubenhölzer vor Ort abgelängt wurden. Die einseitige starke Ausfaserung des Grubenholzes zeugt von der starken Beanspruchung während des Transports des Grubenholzes in den Berg.

Zwei Stempel sind oben rundlich ausgehackt (Taf. 203/ Inv. 81469 u. Taf. 205/ Inv. 89706) und seitlich abgeschrägt. Durch die Ausnehmung konnte ein weiteres Rundholz passgenau an das Stempelende angestellt werden. Ähnlich zugerichtete Stempel konnten bei einer Türstockzimmerung der Fundstelle Christinastollen - Tagschurft dokumentiert werden.³⁰⁹

³⁰⁷ Vergleichsfunde aus dem spätbronzezeitlichen Dorf von Greifensee-Böschen/ Schweiz. – siehe Eberschweiler/ Riethmann/ Ruoff 2007, 166/a u. b.

³⁰⁸ Barth 30.9.1974, aus den Grabungsprotokollen des Kilbwerks.

³⁰⁹ Barth 1984, 66/1.

Zu den verwendeten Holzarten lässt sich sagen, dass acht Grubenhölzer der Fichte zuordenbar sind, gefolgt von Tanne, Esche und unbestimmbare Nadelhölzern mit jeweils drei Fundstücken. Lärchenholz, dass vermutlich beim Häuserbau obertags eingesetzt wurde, ist mit zwei Grubenhölzern belegt.³¹⁰ Kirschholz ist mit einem Stück belegt.

Nadelhölzer stellen aufgrund der Warneigenschaften, der Verfügbarkeit und des geraden Wuchses ein ideales Grubenholz dar. Eigenschaften die wahrscheinlich auch der urgeschichtliche Bergmann zu schätzen wusste.

Larvenbefall ist mit einem Exemplar (Länge etwa 2 cm) direkt belegt (Taf. 204).

In den bronzezeitlichen Bergbaufundstellen des Appoldwerkes und des Christian-von-Tusch-Werkes fanden sich große Mengen an Grubenholz.³¹¹ Im Christian-von-Tusch-Werke – Alter Grubenoffen wurden bisher 357 Grubenhölzer gezählt wurden.³¹² Tanne und Fichte sind hier am häufigsten vertreten. Der hohe Anteil an Buche ist ungewöhnlich. Der Mittelwert der Durchmesser beträgt für die Rundhölzer aus dem Christan-von-Tuschwerk 10 cm, während der höchste Wert bei 37 cm liegt. Eine große Anzahl, nämlich 64% weisen einen Durchmesser auf, der kleiner als 10 cm ist. Ein Vorteil dünner Grubenhölzer ist die leichtere transportierbarkeit.³¹³

Fundort	Fichte	Tanne	Nadelholz	Esche	Buche	Ahorn	Lärche	Kirsche	k.A.
Kilbwerk, Hallstatt (n=22) ³¹⁴	36% (n=8)	14% (n=3)	14% (n=3)	14% (n=3)	-	-	9% (n=2)	5% (n=1)	9% (n=2)
Alter Grubenoffen, Hallstatt (n=357) ³¹⁵	45%	30%	-	-	20%	4%	1%		

Tab. 7: Prozentueller Anteil der Holzarten von Grubenhölzern aus Hallstatt im Vergleich.

³¹⁰ Grabner, Reschreiter, Klein 2009, 102.

³¹¹ Grabner, Reschreiter, Klein 2009, 101.

³¹² Grabner, Reschreiter, Klein 2009, 102.

³¹³ Grabner, Reschreiter, Klein 2009, 102 f.

³¹⁴ Bestimmung durch Georg Winner, Universität für Bodenkultur, Wien.

³¹⁵ Grabner, Reschreiter, Klein 2009, 102.

6.3.6 Abfall

6.3.6.1 Hackscharten

Hackscharten sind durch die bei der Grabung erfolgte Auswahl nur in geringer Anzahl vertreten. 13 von 24 Hackscharten sind im Bildkatalog vertreten (Taf. 207-209). Eine nähere Zuweisung zu Fundgruppen oder gar zu einzelnen Tätigkeiten bei denen die Scharten entstanden sind, ist aufgrund der geringen Anzahl kaum möglich. Mehr als die Hälfte der Hackscharten stammen von Nadelbäumen. Diese Fragmente könnten beim Zurichten und Ablängen einzelner Grubenhölzer abgefallen sein.

6.3.7 Sonderfunde

Die als Sonderfunde bezeichnete Fundgruppe umfasst Objekte, die sich nicht in die bisherigen Fundkategorien einordnen lassen (Taf. 210 u. 211). Dazu gehört ein 74 cm langer, leicht gebogener Rundholzstab (Taf. 210). An der gesamten Oberfläche finden sich Schnitzspuren. Teilweise sind noch Reste der Rinde erhalten. Das Ende des Stabes ist durchlocht und leicht verbrannt.

Zu den Sonderfunden zählt des Weiteren ein rechteckiges Holzstück und ein rundlich bearbeitetes Holzfragment bei dem es sich eventuell um ein Kochlöffelfragment handeln könnte (Taf. 211/ Inv. 73367 u. Inv. 79419).

6.3.8 Holzgefäße

6.3.8.1 Geschirr und Schöpfer

Diese Fundgruppe wird hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt. Das Holzgeschirr aus dem Kilbwerk wurde bereits von H. Reschreiter vorgestellt und bearbeitet.³¹⁶ Insgesamt gehören 105 Holzartefakte aus dem Kilbwerk dieser Gruppe an. Das Formspektrum umfasst Schalen, Multer, Henkelschalen und Schöpfgefäße und findet zum Teil seine Entsprechungen im keramischen Material der Hallsattzeit.³¹⁷

6.3.8.2 Spanschachteln

Wie schon bei der vorherigen Fundgruppe erwähnt, soll auch hier lediglich auf eine weiterführende Publikation der eisenzeitlichen Spanschachteln aus Hallstatt verwiesen werden, die ebenfalls durch H. Reschreiter erfolgte.³¹⁸

³¹⁶ Reschreiter 2008.

³¹⁷ Reschreiter 2008, 31 u. 129.

³¹⁸ Reschreiter 2009 (b).

6.4 Holzarten

Die Holzartenbestimmung wurde dankenswerter Weise von Georg Winner, Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Holzforschung, durchgeführt.

Insgesamt sind zwölf Holzarten im Material vertreten (Abb. 36). Am häufigsten sind, aufgrund der dominierenden Fundgruppen der Knieholzschäftungen und der Leuchtspäne, Buche und Tanne vertreten. Holzgefäße wurden bevorzugt aus Ahorn und Erle hergestellt.³¹⁹ Jeweils nur ein Artefakt aus Kirsche, Lärche und Pappel ist im Holzspektrum vertreten.

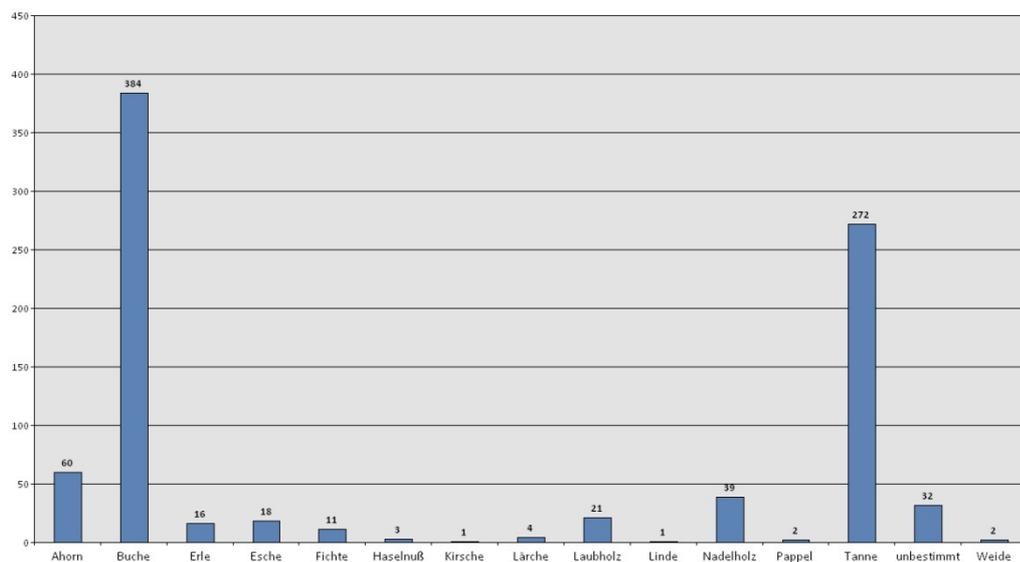


Abb. 36: Anzahl der vertretenen Holzarten (n=818).

Die Holzartenverteilung nach den einzelnen Fundgruppen zeigt deutlich, dass Holzarten bewusst ausgesucht und eingesetzt wurden (Abb. 37). Werkzeuge, wie Schäftungen, Schlägel aber auch Gebrauchsgegenstände wie Glutfächer, Kochlöffel, Keile und Pflöcke wurden bevorzugt aus Buchenholz hergestellt. Als Vorteile dieser Holzart gelten die gute Bearbeitbarkeit und Festigkeit. Die negative Eigenschaft von Buchenholz, nämlich seine Neigung zum Verziehen kamen vermutlich bei den konstanten Verhältnissen im Berg nicht zum Tragen.

Laubhölzer sind des Weiteren in der als „zugeschlagene Äste“ umrissenen Fundgruppe dominierend.

³¹⁹ Reschreiter 2008, 68.

Leuchtpäne wurden hingegen zu hundert Prozent aus Nadelhölzern, fast ausschließlich aus dem leicht spaltbaren Tannenholz hergestellt. Ebenso verhält es sich mit der als „Brennhölzer“ angesprochenen Gruppe.

Rundhölzer aus Fichte wurden bevorzugt als Grubenholz eingesetzt. Die große Variabilität bei einer eher geringen Anzahl an Grubenhölzern überrascht. Esche und Lärche machen dabei einen nicht unwesentlichen Anteil aus. Kirschholz ist mit nur einem Stück bei diesen vertreten.

Eine große Auswirkung auf die Holzartenverteilung haben die Gegebenheiten des Naturraumes um den Fundort. Die Mischwälder um Hallstatt ermöglichen den Einsatz von Nadelbäumen und auch von Buchen. Eine ähnliche Situation lag bei der Bergbaufundstelle im Dürrnberg vor, bei der insgesamt 18 Holzarten (n=3154) nachgewiesen sind, während in der alpinen Fundstelle des Arthurstollens bei Bischofshofen, die Vielfalt mit zumindest 6 Arten (n=1062) aufgrund der Höhenlage nicht groß ist und ebenso auf eine lokale Versorgung hindeutet.³²⁰

³²⁰ Stöllner et al. 2006, 118.

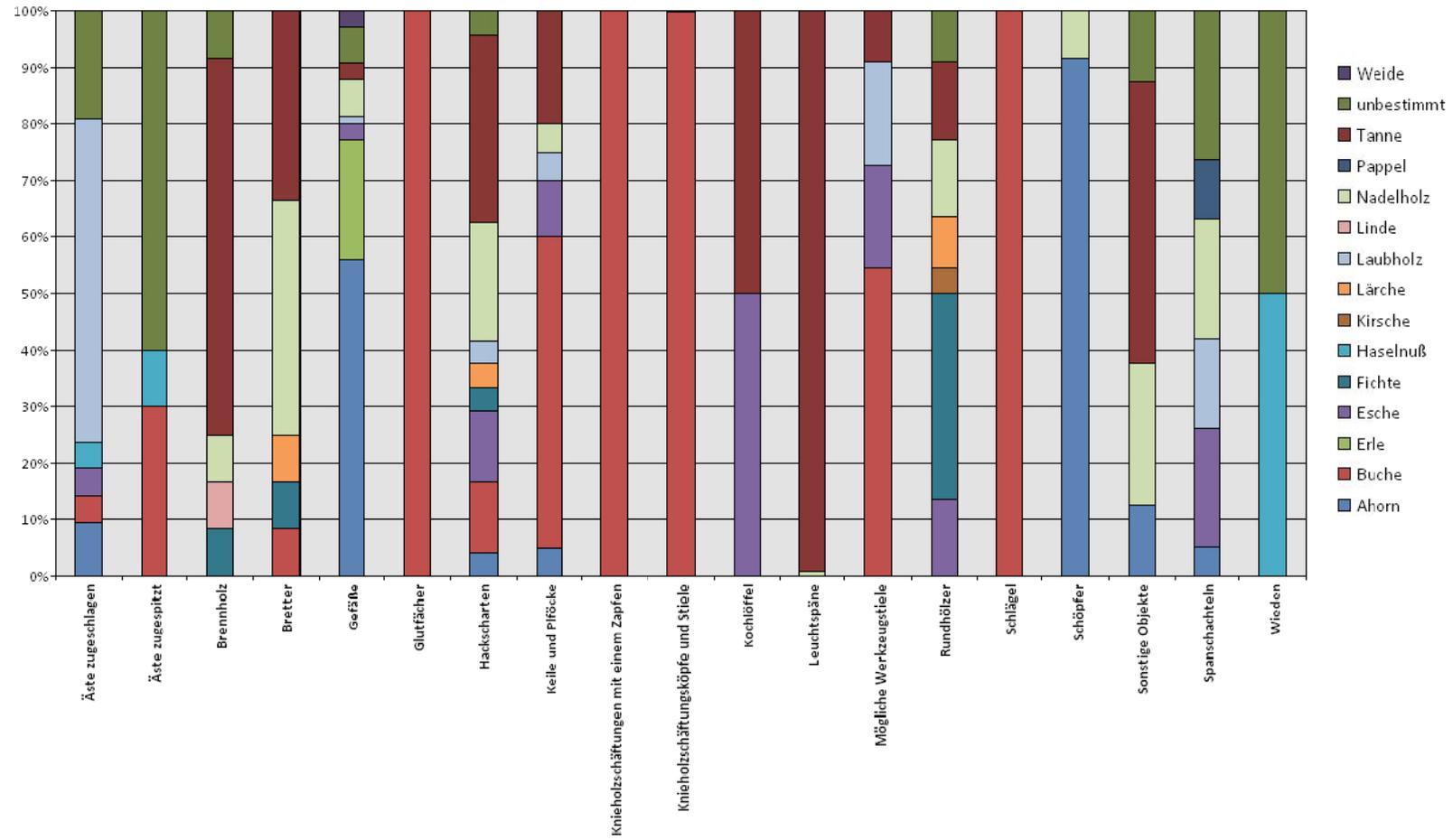


Abb. 37 Holzartenverteilung der Fundgruppen (n=845).

6.5 Datierung

Der Ausgräber F. E. Barth bemühte sich schon früh um erste Datierungsansätze, die mit naturwissenschaftlichen Methoden ermittelt wurden.³²¹ Erste dendrochronologische und C¹⁴-Untersuchungen von Proben aus dem Kilbwerk wurden fast zeitgleich durchgeführt.³²² 1974 erfolgte die Veröffentlichung der Ergebnisse der am Rheinischen Landesmuseum in Trier durchgeführten Dendrodatierung mit der Einordnung von zwei Tannenhölzern und einem Fichtenholz aus dem Kilbwerk in die Villinger Jahreskurve. Die ersten Daten fielen auf die Jahre 682 und 684 v. Chr. Im Jahr 2000 wurde eine erneute dendrochronologische Untersuchung derselben Hölzer am Dendrolabor des Büros für Archäologie der Stadt Zürich durchgeführt, die aufgrund der Neudatierung der Villinger Jahreskurven ein Schlagjahr für das Jahr 724 v. Chr. ergab.³²³

Die erste C¹⁴-Datierung einer Probe aus dem Kilbwerk wies das Datum 515 BC aus.³²⁴ Weitere Daten belegen bei einer Verlässlichkeit von 68,3 % eine Stellung zwischen 1000 und 500 BC.³²⁵ Bei einer ebenso hohen Verlässlichkeit zeigen 15 Daten aus der Ostgruppe auf eine Datierung zwischen 850 und 200 BC. Differenzierungs- sowie Kontinuitätsfragen können mit der C¹⁴-Methode, aufgrund der im Bereich der Hallstattzeit fast horizontal verlaufenden Kalibrationskurve, nicht gezogen beziehungsweise beantwortet werden.³²⁶ Derzeit sich im Abschluss befindende, dendrochronologische Untersuchungen³²⁷ sollten neue Ergebnisse liefern, die eine feinere Datierung der Ostgruppe und der Funde aus dem Kilbwerk ermöglichen.

³²¹ Reschreiter 2009 (a), 25.

³²² Hollstein 1974 u. Barth/ Felber/ Schauburger 1975.

³²³ Ruoff/ Sormaz/ Barth 2000, 404.

³²⁴ Barth/ Felber/ Schauburger 1975, 51.

³²⁵ Barth 1993/94, 30.

³²⁶ Stadler 1999, 71 ff.

³²⁷ Freundlicher Hinweis H. Reschreiter.

7 Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Fundort Kilbwerk ist aufgrund seiner Erhaltungsbedingungen und die dadurch aufgefundenen materiellen Hinterlassenschaften für die archäologische Forschung von großer Bedeutung. Die in dieser Arbeit vorgestellten Holzfunde lassen sich weitgehend in die Eisenzeit stellen, wobei der Schwerpunkt, wie die dendrochronologischen Daten zeigen, in der Hallstattzeit liegt. Einige Funde könnten aufgrund ihrer Lage im verlaugten Material des barocken Werkes auch in die Neuzeit datieren.

Anhand des hervorragend erhaltenen Materials und der darauf vorhandenen Bearbeitungs-, Benutzungs- und Verbrennungsspuren lassen sich Aussagen über Abbaumethoden, Arbeitsvorgänge im Berg sowie das alltägliche Leben der Bergleute der Eisenzeit treffen. Trotz des hohen Fragmentierungsgrades und einer sowohl bei der Ablagerung als auch bei der Ausgrabung erfolgten Selektion der Funde konnten Ergebnisse erzielt werden.

Das Fundspektrum umfasst Werkzeuge, Brenn- und Leuchtmaterial, Kochutensilien sowie Grubenholz. Knieholzschäftungen, die das eisenzeitliche Gezähe darstellen, dominieren mit 41% in der Fundgattung der Holzartefakte. Für Aussagen über die Abbautechnik und andere Arbeitsvorgänge im Berg kann vor allem diese Fundgruppe herangezogen werden. So spricht einerseits die Ausfaserung am Scheitel der Knieholzschäftungsköpfe für eine Schlägel-Eisen-Technik beim Salzabbau während andererseits die im großen Ausmaß vorkommende tangentielle Spaltung der Schäftungsstiele einen Nachweis für den Einsatz einer herkömmlichen Schlagtechnik darstellt. Die Maße der Zinken weisen in Verbindung mit den vorgefundenen Lappenmarken auf die Nutzung von Aufsätzen in Form von bronzenen, endständigen Lappenpickeln mit konischem Haus hin, wie sie in Hallstatt und der näheren Umgebung gefunden wurden. Eine Gruppe von Schäftungen mit geringerer Zinkenlänge zeigt die Möglichkeit einer Verwendung mit anderen Pickel- beziehungsweise Beiltypen. Unterschiedliche Schäftungswinkel, Längen und Biegungen der Stiele weisen auf einen spezialisierten Einsatz der Schäftungen hin und zeigen ebenso, dass auf die unterschiedlichen Eigenschaften des Rohmaterials bei der Herstellung eingegangen wurde.

Stiele, die nicht den Knieholzschäftungen und keiner anderen Gruppe zugeordnet werden können, bezeugen das Vorhandensein anderer nicht bekannter Werkzeuge.

Sekundäre Hackspuren, die auf den meisten Schäftungsköpfen zu finden sind, weisen auf im Berg durchgeführte Arbeitsvorgänge hin, die nicht direkt dem Abbau dienten. Die zum Teil nachweislich verworfenen Geräte dürften als Unterlage für die Bearbeitung und Herstellung von Gerätschaften, wie zum Beispiel zugespitzten Ästen oder Keilen gedient haben.

Die große Anzahl der gefundenen Späne, unter Berücksichtigung der bei der Grabung nicht aufgesammelten Stücke, zeugt von der Wichtigkeit des Materials Holz für die Beleuchtung im prähistorischen Bergbau. Durch das Vorhandensein von wahrscheinlich als Brennmaterial anzusprechenden Stücken und die große Anzahl an ver- und angebrannten Artefakten kann davon ausgegangen werden, dass im Berg Feuerstellen angelegt wurden, die zur Beleuchtung, Belüftung und zum Kochen dienten. Sogenannte „Glutfächer“ könnten zum Anfächern von Feuer gedient haben. Die Versorgung der Bergleute erfolgte vor Ort, wie neben Tierknochen- und Keramikfunden auch zahlreiche Holzartefakte, wie zum Beispiele Gefäße, Schöpfer und Kochlöffel zeigen.

Die Grubenholzfunde aus dem Kilbwerk geben Auskunft über die verschiedenen angewandten Konstruktionstechniken wie Zapfen-Loch-Verbindungen, Verkämmungen und - indirekt nachgewiesen - auch über Bindetechniken. Rundhölzer unterschiedlichster Dimensionen wurden in vielfältiger Weise eingesetzt.

Funde, die vermutlich zu einer bisher nicht bekannten Leiterform gehören, zeigen möglicherweise, wie Höhenunterschiede im Berg überwunden wurden.

An einigen Grubenhölzern vorhandene Zugösen lassen, genauso wie die ausgefaserten Stammenden, Vorstellungen von den Transportvorgängen zu. Es scheint möglich, dass die im Kilbwerk gefundenen Wieden damit in Zusammenhang stehen. Sie könnten durch diese Ösen gefädelt worden sein und zum Ziehen der großen, schweren Grubenhölzer gedient haben. Ausnehmungen im Bereich um die Zugösen, sollten Reibung verhindern. Allerdings wäre es ebenso möglich, dass Wieden für Bindungen bei Holzkonstruktionen verwendet wurden.

Wie der bei zwei Stücken nachgewiesene Larvenbefall zeigt, waren zumindest einige Grubenhölzer vor ihrem Transport in den Berg eine Zeit lang außerhalb des Berges gelagert worden.

Die Bearbeitung der Rundhölzer erfolgte zum Teil im Berg. So wurden Stämme vor Ort für das benötigte Maß abgelängt oder, wie ein Beispiel belegt, erst nach dem Transport gespalten und die Spaltfläche bearbeitet. Keile aus dem Kilbwerk könnten bei einer solchen Spaltung von Stämmen aber auch zum Festigen von Holzverbindungen gedient haben.

Die Bestimmung der Holzarten der Funde aus dem Kilbwerk zeigt eine gezielte Verwendung einzelner Holzarten. Es wurden die unterschiedlichen Eigenschaften ausgenützt, um das ideale Rohmaterial für die verschiedenen Nutzungsbereiche zu finden.

In Hinblick auf zukünftige Forschungen ist zu sagen, dass das Material Holz noch viele weitere Felder eröffnet. Genauere holzanatomische Untersuchungen des vorliegenden Fundmaterials können in Kombination mit pollenanalytischen Untersuchungen des Naturraumes um Hallstatt Aussagen über die verwendeten Ressourcen und deren Nutzung zulassen. Fragen hinsichtlich einer genaueren Datierung der Fundstelle Kilbwerk könnten demnächst durch noch ausstehende Ergebnisse einer kürzlich abgeschlossenen dendrochronologischen Untersuchungsserie beantwortet werden. Auch eine Einbindung der Artefakte in einen gesamteuropäischen Kontext von Montanfunden wäre von Bedeutung, um das bisher vorherrschende Bild der eisenzeitlichen Holznutzung differenzieren und relativieren zu können.

8 Literatur

- Aigner 1903.** A. Aigner, *Der Hallstätter Salzberg in seiner Bearbeitung zur prähistorischen Zeit.* Österr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenwesen 51, 1903, 399-402.
- Alexander 1982.** J. Alexander, *The prehistoric salt trade in Europe.* Nature Vol. 300, 16 December 1982, 577-578.
- Alexander 1985.** J. Alexander, *The production of salt and salt trading networks of central and western Europe in 1st millenium B. C.* Studi di paleologia in onore di Salvatore m. Puglisi. Roma 1985, 563-569.
- Barth 1961-65.** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt.* FÖ 8, 1961-65 (1974).
- Barth 1967.** F. E. Barth, *Prähistorische Knieholzschäftungen aus dem Salzberg zu Hallstatt.* OÖ. MAG 96/9, 1967, 254-272.
- Barth 1971.** F. E. Barth, *Funde aus dem Ender-Werk des Salzberges zu Hallstatt.* Aufsammlung 1899/1900. MAG 101, 1971, 37-44.
- Barth 1972.** F. E. Barth, *Versuch einer typologischen Gliederung der prähistorischen Funde aus dem Hallstätter Salzberg.* MAG 102, 1972, 26-31.
- Barth 1973 (a).** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt.* FÖ 12, 1973, 73 f.
- Barth 1973 (b).** F. E. Barth, *Versuch einer typologischen Gliederung der prähistorischen Funde aus dem Hallstätter Salzberg.* MAG 102, 1973, 26-30.
- Barth 1974.** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt,* FÖ 13, 1974, 89 f.
- Barth 1975.** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt,* FÖ 14, 1975, 116.
- Barth/ Felber/ Schauburger 1975.** F. E. Barth, H. Felber, O. Schauburger, *Radiokohlenstoffdatierung der prähistorischen Baue in den Salzbergwerken Hallstatt und Dürrnberg-Hallein.* MAG 105, 1975, 45-52.
- Barth 1976 (a).** F. E. Barth, *Abbauversuche im Salzbergwerk Hallstatt.* Der Anschnitt 28/1, 1976, 25-29.
- Barth 1976 (b).** F. E. Barth, *Weitere Blockbauten im Salzbergtal bei Hallstatt,* ArchA, Beiheft 13, Festschrift für Richard Pittioni zum siebzigsten Geburtstag, Teil I: Urgeschichte, 1976, 538 -545.
- Barth 1976 (c).** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt.* FÖ 15, 1976, 217 f.
- Barth 1977.** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt.* FÖ 16, 1977, 366 f.
- Barth 1978.** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstat.* FÖ 17, 1978, 283 f.
- Barth 1980 (a).** F. E. Barth, *Das prähistorische Hallstatt, Bergbau und Gräberfeld.* In: Die Hallstattkultur, Frühform europäischer Einheit. Katalog zur Internationalen Ausstellung des Landes Oberösterreich 25.April bis 26.Oktober 1980, Schloß Lamberg, Steyr 1980, 67-79.
- Barth 1980 (b).** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt,* FÖ 19, 1980, 447.
- Barth 1980 (c).** F. E. Barth, *Neue archäologische Forschungen im Salzbergwerk Hallstatt.* Oberösterreich 1/ 1980, 17-19.
- Barth 1981.** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt,* FÖ 20, 1981, 428 f.
- Barth 1984.** F. E. Barth, *Eine prähistorische Stempelzimmerung aus dem Salzbergwerk Hallstatt.* ArchA 68, 1984, 63-71.

- Barth 1986.** F. E. Barth, *Der urgeschichtliche Bergbau im Grüner Werk des Salzbergwerkes Hallstatt*, Hallstatt 1986.
- Barth 1987.** F. E. Barth, *Zur Geschichte des Begriffes Heidengebirge*. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 89, 1987, 205-224.
- Barth 1988.** F. E. Barth, *Die Heidengebirgsfundstelle Pohl-Schöpfau im Salzbergwerk Hallstatt*. FÖ 27, 1988, 7-10.
- Barth 1989 (a).** F. E. Barth, "Mann im Salz" Kilb Werk 1734. *Salzbergbau Hallstatt Werkerfaszikel – Literatúrauszüge 1811 bis 1970*. Hallstatt 1989.
- Barth 1989 (b).** F. E. Barth, *Prähistorische Fundstellen im Kaiser-Josef-Stollen des Salzbergwerkes Hallstatt*. FÖ 28, 1989, 13-16.
- Barth 1989 (c).** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt*. FÖ 28, 1989, 193 f.
- Barth 1990 (a).** F. E. Barth, *Kernverwässerungswerk 1849*. Hallstatt 1990.
- Barth 1990 (b).** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt*. FÖ 29, 1990, 208 f.
- Barth 1992 (a).** F. E. Barth, *Die Leibspeise der Althallstätter Bergleute*. In: Bohnengeschichten, Beiträge zur Hauptnahrung Althallstätter Bergleute, Broschüre zur Ausstellung des Naturhistorischen Museums Wien und des Museums Hallstatt. Hallstatt 1992.
- Barth 1992 (b).** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt*. FÖ 31, 1992, 453.
- Barth 1993/94.** F. E. Barth, *Ein Füllort des 12. Jahrhunderts v. Chr. im Hallstätter Salzberg*. MAG 123/124, 1993/94, 27-38.
- Barth 1995.** F. E. Barth, *Fundbericht Hallstatt*. FÖ 34, 1995, 669, 671.
- Barth 1998.** F. E. Barth, *Bronzezeitliche Salzgewinnung in Hallstatt*. In: Hänsel, B. [Hrsg.], *Mensch und Umwelt in der Bronzezeit Europas*. Kiel 1998, 123-128.
- Barth, Neugebauer 1991.** F. E. Barth, W. Neugebauer, *Salzbergwerk Hallstatt, Appoldwerk, Grabung 1879-80*. Hallstatt 1991.
- Barth, Lobisser 2002.** F. E. Barth, W. Lobisser, *Das EU-Projekt Archaeolife und das archäologische Erbe von Hallstatt*. Wien 2002.
- Blau 1917.** J. Blau, *Böhmerwälder Hausindustrie und Volkskunst*. 1. Teil. Wald- und Holzarbeit. Prag 1917.
- Czurda/ Ehret/ Moser/ Rohn 2005.** K. Czurda, D. Ehret, M. Moser, J. Rohn, *Prehistoric and recent mass movements of the World Cultural Heritage Site Hallstatt, Austria*. Environ Geol 47, 2005, 702-714.
- Eberschweiler/ Riethmann/ Ruoff 2007.** B. Eberschweiler, P. Riethmann, U. Ruoff, *Das spätbronzezeitliche Dorf von Greifensee-Böschen*. Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 38. 2007.
- Ehret 2008 (a).** D. Ehret, *Geologische Spurensuche*. In: In: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], *Salz – Reich. 7000 Jahre Hallstatt*. VPA 2, 2008, 66-69..
- Ehret 2008 (b).** D. Ehret, *Das Ende des hallstattzeitlichen Bergbaus*. In: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], *Salz - Reich. 7000 Jahre Hallstatt*, VPA 2, 2008, 158-159.
- Grabner et al 2007.** M. Grabner, A. Klein, D. Geihofer, H. Reschreiter, F. E. Barth, R. Wimmer, *Bronze Age dating of timber from the salt-mine at Hallstatt, Austria*. Dendrochronologia 24, 2007, 61-68.
- Godet 2006.** J.-D. Godet, *Holzführer. Einheimische Holzarten mit Makroaufnahmen*. Stuttgart 2006.

- Grabner/ Reschreiter/ Klein 2009.** M. Grabner, H. Reschreiter, A. Klein, *Das Grubenholz der bronzezeitlichen Fundstelle Christian-von-Tusch-Werk – Alter Grubenoffen*. MAG 139, 2009, 101-104.
- Hochuli 1994.** St. Hochuli, Arbon-Bleiche. *Die neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen. Ausgrabungen 1885-1991*. Archäologie im Thurgau 2. 1994.
- Höglinger 1996.** P. Höglinger, *Der spätbronzezeitliche Depotfund von Sipbachzell/ OÖ*. Linzer Archäologische Forschungen. Sonderheft 16, Linz 1996.
- Hollstein 1974.** E. Hollstein, *Jahresringkurven aus dem prähistorischen Salzbergwerk in Hallstatt*. Arch. Korbl. 4, 1974, 49-51.
- Klaunzer 2008.** M. Klaunzer, *Studien zum spätbronzezeitlichen Bergbau auf der Kelchalm und Bachalm, Bez. Kitzbühel, Nordtirol*. Unveröffentlichte Diplomarbeit Leopold-Franzens-Universität Innsbruck 2008.
- Klein 2006.** A. Klein, *Bronzezeitliche Holznutzung in Hallstatt*. Unveröffentlichte Diplomarbeit Universität für Bodenkultur Wien 2006.
- Kern 2008.** A. Kern, Die Archäologie des Gräberfeldes. In: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], *Salz - Reich. 7000 Jahre Hallstatt*, VPA 2, 2008, 124-135.
- Kern/ Kowarik/ Rausch/ Reschreiter [Hrsg.] 2008.** A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], *Salz - Reich. 7000 Jahre Hallstatt*. VPA 2, 2008.
- Koch-Waldner 2010.** Th. Koch-Waldner, *Bronzezeitliche Funde aus dem Salzbergwerk Hallstatt, Christian-von-Tusch-Werk, alter Grubenoffen, Westvortrieb, Grabungsjahre 1996-1999. Unter besonderer Berücksichtigung der Holzfunde*. Unveröffentlichte Diplomarbeit Universität Wien 2010.
- Kowarik 2009.** K. Kowarik, *Aus nah und fern. Gedanken zu den Versorgungsstrukturen des bronzezeitlichen Salzbergbaus in Hallstatt*. MAG 139, 105-113.
- Kromer 1959 (a).** K. Kromer, *Das Gräberfeld von Hallstatt*. Firenze 1959.
- Kromer 1959 (b).** K. Kromer, *Die Bedeutung des Fundortes Hallstatt für die europäische Eisenzeit*. In: E. Breitinger, J. Haekel, R. Pittioni [Hrsg.], *Beiträge Österreichs zur Erforschung der Vergangenheit und Kulturgeschichte der Menschheit. Bericht über das 1. Österr. Symposium 8*. Horn 1959, 58-64.
- Kromer 1960.** K. Kromer, *Bericht über neuere Untersuchungen im Salzberg zu Hallstatt*. MAG 90, 1960, 34-38.
- Lang 2007.** St. Lang, *Geotechnische Untersuchung und GIS – gestützte Erfassung der Massenbewegungen im Bereich Hallstatt-Salzberg / Echerntal und sedimentologische Analyse prähistorischer Massenbewegungen*. Unveröffentlichte Diplomarbeit Angewandte Geologie Karlsruhe 2007.
- Lippert 2009.** A. Lippert, *Hallstatt und Bischofshofen – zwei frühe Bergwerksnekropolen*. MAG 139, 2009, 145 – 148.
- Lobisser 2005.** W. Lobisser, *Die eisenzeitlichen Bauhölzer der Gewerbesiedlung im Ramsautal am Dürrnberg bei Hallein*. Dürrnberg-Forschungen Bd. 4, 2005.
- Mahr, 1925.** A. Mahr, *Das vorgeschichtliche Hallstatt*. Wien 1925.
- Mayer 1976.** E. F. Mayer, *Zur Herkunft der Marken auf urnenfelder- und hallstattzeitlichen Bronzegeräten des Ostalpenraumes*. Germania 54, 365-408.

- Mayer 1977.** E. F. Mayer, *Die Äxte und Beile in Österreich*. PBF 9, 1977.
- Maschek-Schneider 2005.** H. J. Maschek-Schneider [Red.], *Holz – Verarbeitung – Werkzeugkunde-Schritt für Schritt Anleitung*. Hamburg 2005.
- Mayr/ Lobitzer 2007.** M. Mayr, H. Lobitzer, *Unter allen Edelsteinen ist Salz der kostbarste – Wie kam das Salz in den Berg?* Traunspiegel 12. Jg., Folge 127, April 2007, 20-22.
- Medwentsch/ Schadler 1951.** W. Medwentsch, J. Schadler, *Nördliche Kalkalpen*. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien: Sonderheft A, 1951, 49-70.
- Pany 2009.** D. Pany, *Von hoffnungslosen Skeletten und löchrigen Schuhen*. MAGW 139, 2009, 133 – 137.
- Perini 1987.** R. Perini, *Scavi archeologici nella zona palafitticola die Fiaavè-Carera*. Patrimonio storico e artistico del Trentino 9, 1987.
- Pillonel 2007.** D. Pillonel, *Technologie et usage du bois au Bronze final*. Hauterive-Champréveyres 14. Archéologie neuchâteloise 37, 2007.
- Pittioni/ Preuschen 1944-1951.** R. Pittioni, E. Preuschen, *Untersuchungen im Bergbaugebiete Kelchalpe bei Kitzbühel, Tirol. Zweiter Bericht über die Arbeiten 1937/1938 zur Urgeschichte des Kupferbergwesens in Tirol*. MPK 5, 1944-1951, 37-99.
- Pittioni/ Pesta 1944-1951.** R. Pittioni, H. Pesta, *Spektralanalytische Untersuchungen von Bronzen aus Hallstatt, O.-O. Ein Beitrag zum Problem der Chronologie des urzeitlichen Kupferbergwesens in Österreich*. MPK 5, 1944-1951, 101-127.
- Pollak 2008.** M. Pollak, *Hallstatt und das Salzkammergut. Zentrum und Peripherie einer ur- und frühgeschichtlichen Bergbaulandschaft*. In: Schätze. Gräber. Opferplätze. Traunkirchen 08. Archäologie im Salzkammergut. Katalog zur Ausstellung im ehemaligen Kloster Traunkirchen. FÖMat A, Sonderheft 6, 2008, 10-31.
- Pucher 2009.** E. Pucher, *Ältereisenzeitliche Tierknochenfunde aus dem Hallstätter Salzberg*. MAG 139, 123-132.
- Renfrew/ Bahn 2004.** C. Renfrew, R. Bahn, *Archaeology. Theories, Methods and Practice*. Fourth edition. London 2004.
- Reschreiter/ Barth 2005.** H. Reschreiter, F. E. Barth, *Neufund einer bronzezeitlichen Holzstiege im Salzbergwerk Hallstatt*. AÖ 16/1, 2005, 27-32.
- Reschreiter 2008.** H. Reschreiter, *Schöpfer, Schale, Multer. Holzgefäße der Älteren Eisenzeit aus dem Kilbwerk des Salzbergwerkes Hallstatt/OÖ*. Unveröffentlichte Diplomarbeit an der Universität Wien 2008.
- Reschreiter 2009 (a).** H. Reschreiter, *Die ersten Schritte*. MAG 139, 23-26.
- Reschreiter 2009 (b).** H. Reschreiter, *Fein verziert im Untergrund: Spanschachteln der älteren Eisenzeit*. MAG 139, 115-121.
- Reschreiter/ Grömer/ Totschnig 2009.** H. Reschreiter, K. Grömer, R. Totschnig, *Reich im Grab – Sparsam in der Grube, Überlegungen zum Ressourcenmanagement im ältereisenzeitlichen Salzbergwerk Hallstatt*. Interpretierte Eisenzeiten, Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich. 2009. 308-320.
- Reschreiter/ Kowarik 2008 (a).** H. Reschreiter, K. Kowarik, *Das „Heidengebirge“*. In: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], *Salz-Reich. 7000 Jahre Hallstatt*. VPA 2, 2008, 36 – 39.

- Reschreiter/ Kowarik 2008 (c).** H. Reschreiter, K. Kowarik, *Spuren eines alten Bergbaus*. In: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], Salz-Reich. 7000 Jahre Hallstatt. VPA 2, 2008, 30 f.
- Reschreiter/ Kowarik 2008 (b).** H. Reschreiter, K. Kowarik, *Erste Spuren*. In: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], Salz-Reich. 7000 Jahre Hallstatt. VPA 2, 2008, 44 f.
- Reschreiter/ Kowarik 2008 (d).** H. Reschreiter, K. Kowarik, *Der Bergbau*. In: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], Salz-Reich. 7000 Jahre Hallstatt. VPA 2, 2008, 84- 87.
- Reschreiter/ Kowarik 2008 (e).** H. Reschreiter, K. Kowarik, *Der Salzbergbau beginnt*. In: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], Salz-Reich. 7000 Jahre Hallstatt. VPA 2, 2008, 50-65.
- Reschreiter/ Kowarik/ Pany 2008.** H. Reschreiter, K. Kowarik, D. Pany, *Die Herzen*. In: A. Kern, K. Kowarik, A. Rausch, H. Reschreiter [Hrsg.], Salz-Reich. 7000 Jahre Hallstatt. VPA 2, 2008, 88 - 91.
- Riezinger 1713.** J. Riezinger, *Bergbuch von Johann Baptist Riezinger. Hallstatt*. Ministerialbibliothek Wien (Abteilung Salinenverwaltung Hallstatt). Wien 1713.
- Ruoff/ Sormaz/ Barth 2000.** U. Ruoff, T. Sormaz, F. E. Barth, *Eisenzeitliche Dendrodaten aus dem Salzbergwerk Hallstatt (Ostgruppe)*. Arch. Korrbbl. 30, 2000, 403-408.
- Schauberger 1960.** O. Schauburger, *Ein Rekonstruktionsversuch der prähistorischen Gubenbaue im Hallstätter Salzberg*. PF 5, 1960.
- Schweizer 1996.** P. Schweizer, *Ur- und frühgeschichtliche Holzverarbeitung: Der Stand der archäologischen Holzforschung und die Bauhölzer von Hornstaad-Hörnle I*. Unveröffentlichte Diplomarbeit Eberhard-Karls-Universität Tübingen 1996.
- Sommerfeld 1994.** Ch. Sommerfeld, *Gerätgeld Sichel. Studien zur monetären Struktur bronzezeitlicher Horte im nördlichen Mitteleuropa*. Vorgeschichtliche Forschungen 19, 1994.
- Sommerfeld 2004.** Ch. Sommerfeld, *Mondsymboll „Sichel“ – Sichel mit Marken*. In: Meller, H. [Hrsg.], *Der geschmiedete Himmel*. Ausstellungskatalog Halle an der Saale 2004. Stuttgart 2004, 118-123.
- Stadler 1999.** P. Stadler, *Aktueller Stand der Absolutdatierung der verschiedenen Gruppen des urgeschichtlichen Bergbaus und eines Blockbaus in Hallstatt aufgrund von ¹⁴C-Daten*. Ann. Naturhist. Mus. Wien 101A, 69-80.
- Stöllner 1999.** T. Stöllner, *Der prähistorische Salzbergbau am Dürrnberg bei Hallein I. Forschungsgeschichte – Forschungsstand – Forschungsanliegen*. Dürrnberg-Forschungen 1. Abteilung Bergbau. 1999.
- Stöllner 2002.** T. Stöllner, *Der prähistorische Salzbergbau am Dürrnberg bei Hallein II. Die Funde und Befunde der Bergwerksausgrabungen zwischen 1990 und 2000*. Dürrnberg-Forschungen 3. Abteilung Bergbau. 2002.
- Stöllner et al 2006.** T. Stöllner, J. Cierny, C. Eibner, N. Boenke, R. Herd, A. Maass, T. Sormaz, G. Steffens, P. Thomas, *Der bronzezeitliche Bergbau im Südrevier des Mitterberggebietes – Bericht zu den Forschungen der Jahre 2002 bis 2006*. ArchA 90, 2006, 87-138.
- Thomas 2009.** P. Thomas, *Die Holzfunde aus dem prähistorischen Bergbau des Arthurstollens bei Bischofshofen im Pongau*. Unveröffentlichte Magisterarbeit Marburg 2009.
- Tollmann 1985.** Tollmann, A., *Geologie von Österreich, Band II Außerzentralalpiner Anteil*, Wien 1985.
- Totschnig 2008.** R. Totschnig, *Sekundäre Benutzungsspuren an hallstattzeitlichen Knieholzschäftungen aus dem Salzbergwerk Hallstatt*. Unveröffentlichte Schriftliche Arbeit Universität Wien 2008.

- Unterberger 2009.** J. Unterberger, *Salz- und Solebergbau in Hallstatt. Grundlagen und Überlegungen zum prähistorischen und historischen Bergbau.* MAG 139, 2009, 87-100.
- Urban 2000.** O. H. Urban, *Der lange Weg zur Geschichte.* Die Urgeschichte Österreichs. Wien 2000.
- Willerding 1996.** U. Willerding, *Zur Waldnutzung vom Neolithikum bis in die Neuzeit.* Alt-Thüringen 30, 1996, 1353.
- Vulpe 1975.** A. Vulpe, *Die Äxte und Beile in Rumänien II.* PBF IX, 5, 1975.
- Windholz-Konrad 2003.** M. Windholz-Konrad, *Funde entlang der Traun zwischen Ödensee und Hallstättersee.* FÖMat A 13, 2003.
- Winner 2010.** G. Winner, *Prehistoric wood bending.* Unveröffentlichte Baccalaureats-Arbeit Universität für Bodenkultur Wien 2010.
- Zeller 1994.** K. W. Zeller, *Die Salzherrn vom Dürrnberg.* In: Salz, Katalog zur Salzburger Landesausstellung 30. April bis 30. Oktober 1994. Salzburg 1994, 104-126

Abkürzungsverzeichnis für Zeitschriften und Reihen:

Ann. Naturhist. Mus. Wien	Annalen des Naturhistorischen Museums Wien
AÖ	Archäologie Österreichs, Wien
ArchA	Archaeologia Austriaca, Wien
Arch. Korrbbl.	Archäologisches Korrespondenzblatt, Mainz
Environ Geol	Environmental Geology, Berlin, Heidelberg
FÖ	Fundberichte aus Österreich, Wien
FÖMat	Fundberichte aus Österreich, Materialhefte, Wien
MAG	Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft, Wien
MPK	Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften
PBF	Prähistorische Bronzefunde, Mainz
PF	Prähistorische Forschungen, Wien
VPA	Veröffentlichungen der Prähistorischen Abteilung, Wien

9 Katalog

9.1 Erklärungen zum Katalog und Datenbank

Der Katalog setzt sich aus der fotografischen Dokumentation³²⁸, der zeichnerischen Dokumentation und der verbalen Beschreibung zusammen.

Während der fotografischen Dokumentation wurde auf einen von links oben gerichteten Lichteinfall mit etwa 45° geachtet. Die Bilder wurden freigestellt und digital bearbeitet. Die mit Bleistift gezeichneten Profile wurden umgezeichnet und eingescannt. Anschließend wurden die bearbeiteten Fotos mit den Profilen zusammengefügt.³²⁹

Die Ordnung im Katalog richtet sich in erster Linie nach den Fundgruppen, die im Inhaltsverzeichnis aufgelistet wurden. Die zweite Sortierung richtet sich nach der Inventarnummer, die für die Fundstücke im Naturhistorischen Museum Wien vergeben wurden. Eine chronologische Gliederung liegt im Katalog nicht vor. Die Lage vieler Funde im verlaugten Heidengebirge des Kilbwerkes bedingt, dass neuzeitliche Objekte im Material vorhanden sein können.

Für das Verständnis der Beschaffenheit des Holzes wurde eine Aufschlüsselung erstellt³³⁰, die den Zustand des Objektes an den Querschnitten erklärt (s. Tab. 8).

Die Darstellung der Jahresringe ist schematisch und soll Auskunft über der Rohmaterialien im Baum geben.

³²⁸ Die Fotografische Dokumentation erfolgte mit einer digitalen Spiegelreflexkamera vom Typ Canon EOS 450d und einem Reproduktionsstativ. Große Rundhölzer wurden mithilfe einer Beleuchtungsanlage mit einer digitalen Spiegelreflexkamera vom Typ Nikon D3000 aufgenommen.

³²⁹ Die Bildbearbeitung erfolgte mit Adobe Photoshop. Ein Großteil der Bilder wurde aufgehellt und mit einem leicht erhöhten Kontrast versehen. Die Farbgebung ist durch die Aufnahme, durch die digitale Bearbeitungen und durch den Druck als nicht originalgetreu zu bezeichnen. Sie soll lediglich den bestmöglichen Eindruck der Beschaffenheit und Farbe des Hölzer vermitteln.

³³⁰ Der Schlüssel ist an einen von P. Schweizer entwickelten Schlüssel angelehnt. Siehe dazu Schweizer 1996, S. 59 u. ebd. Anhang Schlüssel-Nr.2. Für die vorliegende Arbeit wurde dieser Schlüssel stark modifiziert. Die Bezeichnungen besitzen in der vorliegenden Arbeit keine Aussage über Lage der Rohmaterialien im Baum.

Schlüssel	Bedeutung
A1	Natürliche Oberfläche mit Rinde.
A2	Natürliche Oberfläche mit Bast.
A3	Natürliche Oberfläche, Waldkante.
C	Schlagfazette in Faserrichtung.
E	Schlagfazette quer der Faserrichtung.
F1	Bruchfläche, rezent.
F4	Bruchfläche oder Spaltfläche, alt.
J	Fläche ausgefasert.
L	Fläche mit Schnitzspuren.
K1	Verbrennungsspuren.
M	Fläche mit sekundären Hackspuren.
P2	Glatte Oberfläche. Keine Bearbeitungsspuren sichtbar.
P3	Abgenutzte Oberfläche. Keine Bearbeitungsspuren sichtbar.

Tab.8: Aufschlüsselung für die Technomorphologie an den Profilschnitten.

Die fotografische Dokumentation der Objekte fiel je nach Form und Beschaffenheit der Artefakte unterschiedlich aus. Zum Verständnis der Abbildungen einzelner Artefakte, vor allem vieler Knieholzschäftungsfragmente, wurden Bezeichnungen für die jeweilige Ansicht hinzugefügt (s. Abb. 38).

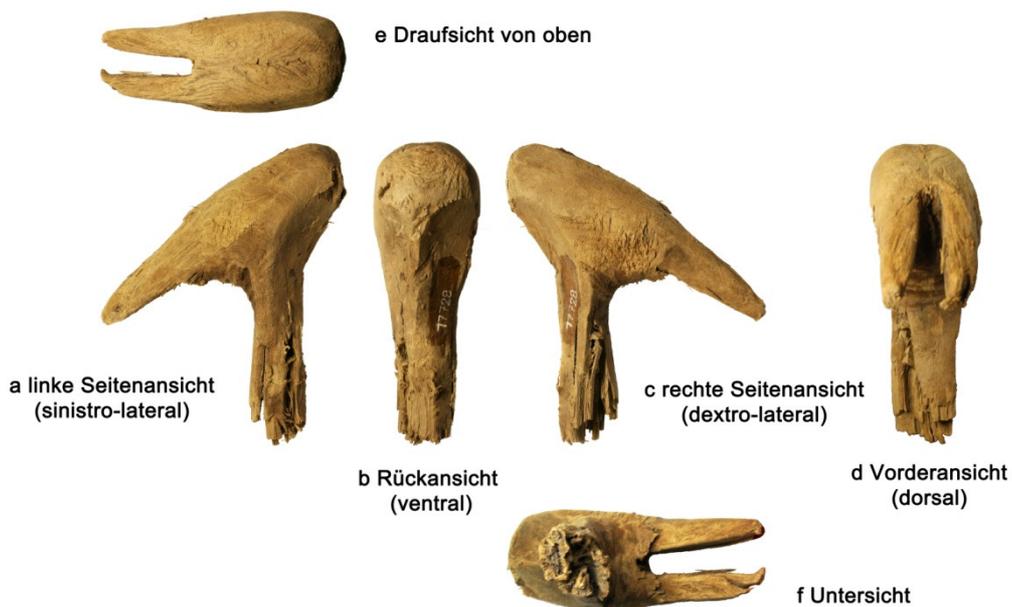
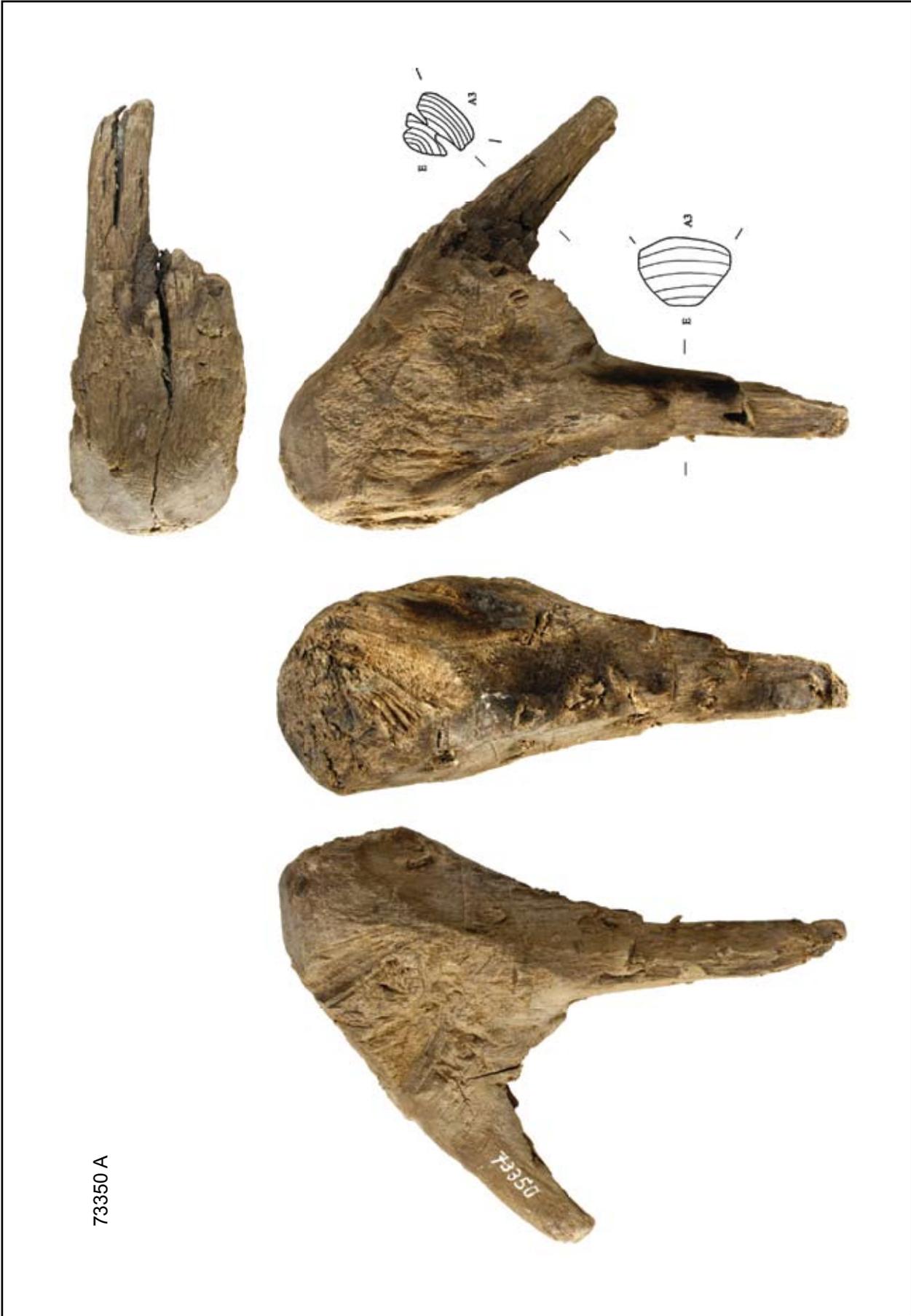


Abb. 38: Anordnung der Ansichten am Beispiel eines Knieholzschäftungskopfes (Inv.-Nr. 77728).

Die Funddatenbank wurde in Windows Access angelegt. Die entsprechende Datei mit den Rohdaten der aufgenommenen Holzstücke aus dem Kilbwerk findet sich an der Buchrückeninnenseite der vorliegenden Arbeit.

9.2 Tafelteil

73350 A Knieholzschäftungskopf, Rot-Buche. An der Rück- und Vorderseite leicht angekohlt. Sekundäre Hackspuren an beiden Seiten. Scheitel ausgefasert. An der Rückseite mehrere rezente Beschädigungen. MaxL 17,9 cm. Lit.: Barth 1967, 271.



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2



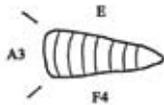
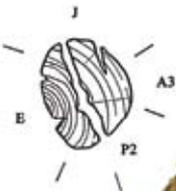
73350 A Detailansicht: Hackspuren links.



73350 A Detailansicht: Hackspuren rechts.

73350 B Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken.
Zinke ausgefasert. MaxL 22,1 cm. Lit.: Barth 1967, 265.

73350 B



- 73350 C Knieholzschäftungskopf, linke Hälfte. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren. Stielende sekundär abgehackt? MaxL 18,4 cm. Lit.: Barth 1967, 265 f & Taf. IV. (Da Original nicht auffindbar war, wurde Abb. von F. E. BARTH 1967 übernommen).
- 73351 A Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarken. Scheitel leicht ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. MaxL 13,1 cm. Lit.: Barth 1967, 267.

73350 C



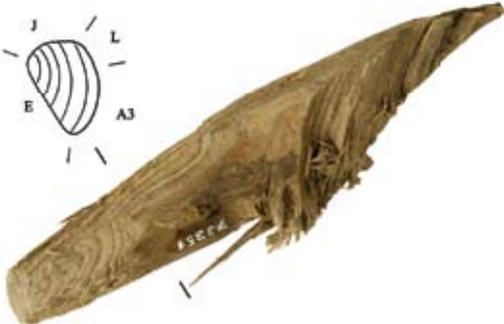
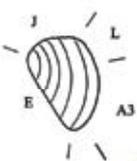
73351 A



73351 A Detailansicht: Hackspuren rechts.

- 73551 B Linke Zinke mit Kopfansatz, Rot-Buche. MaxL 14,5 cm. Lit.: Barth 1967, 267.
- 73551 C Linke Zinke mit Kopfansatz, Rot-Buche. Lappenmarke. Hackspuren an der Rissfläche an der Innenseite - möglicherweise rezent. MaxL 16,4 cm. Lit.: Barth 1967, 267.
- 73551 D Knieholzschäftungskopffragment, Rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. 14,2 cm. Lit.: Barth 1967, 267.
- 73551 E Knieholzschäftungskopffragment, Rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarken. Scheitel und Zinke ausgefasert. MaxL 14,8 cm. Lit.: Barth 1967, 268.

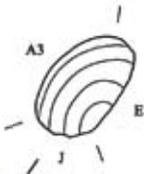
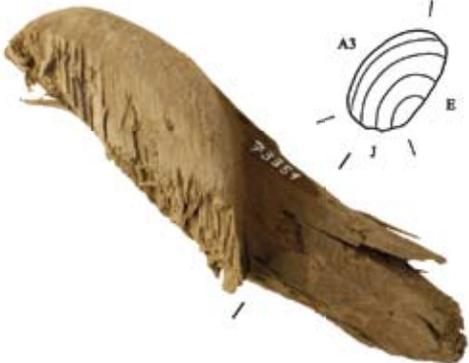
73551 B



73351 C



73351 D

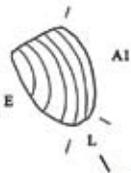


73351 E



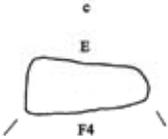
- 73363 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Max L 16,7 cm. Lit.: Barth 1967, 288.
- 75750 A Rechte Zinke mit Kopfansatz, Rot-Buche. Lappenmarke oben. MaxL 12,5cm. Lit.: Barth 1967, 288.
- 75750 B Knieholzschäftungskopffragment, Rücken. Rot-Buche. An der Bruchstelle am Scheitel sekundär ausgefasert. Auf der linken Seite leicht angekohlt. Rezente Beschädigungen an der Rückseite. MaxL 13,9 cm.

73363



75750 B

75750 A

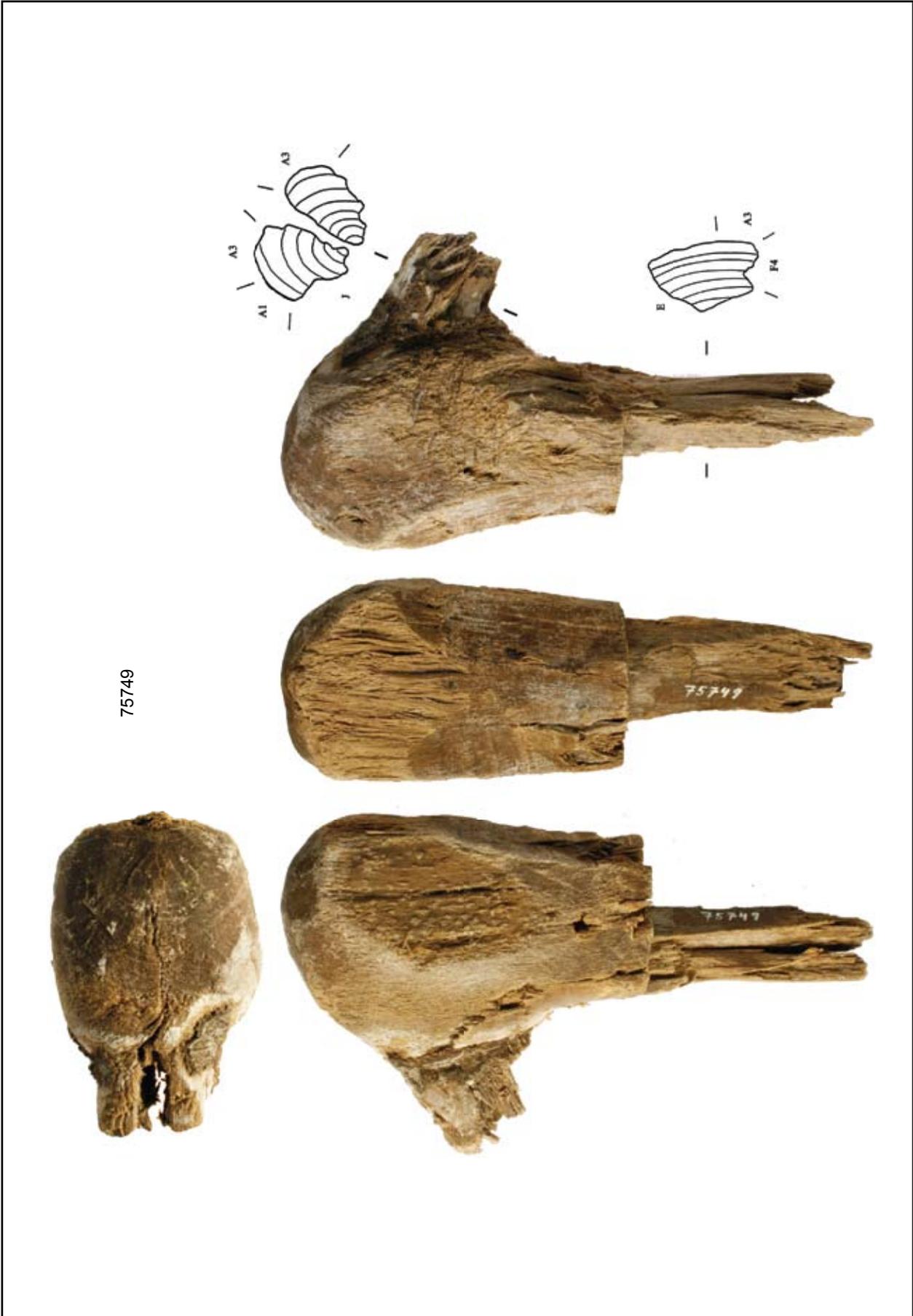


75736 Knieholzschäftungskopf, Rot-Buche. Teilweise leicht angekohlt. Lappenmarken. Zinken leicht ausgefasert. Scheitel ausgefasert. Beidseitig sekundäre Hackspuren. MaxL 15,5 cm. Lit.: Barth 1967, 264.



75736

75749 Knieholzschäftungskopf, Rot-Buche. Zinken an den Enden stark ausgefahert. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. MaxL 19 cm. Lit.: Barth 1967, 265.



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2



75736 Detailansicht: Hackspuren links.



75749 Detailansicht: Hackspuren rechts.

75747 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken.
Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Stiel an der Verjüngung
sekundär abgehackt. MaxL 17,4 cm.

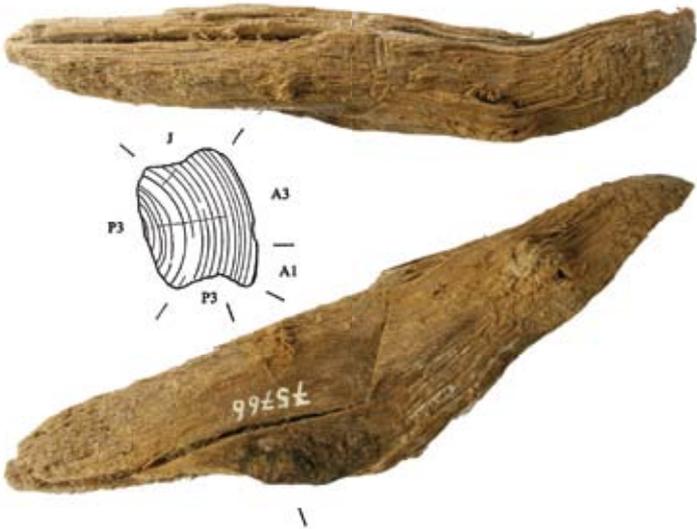
75747



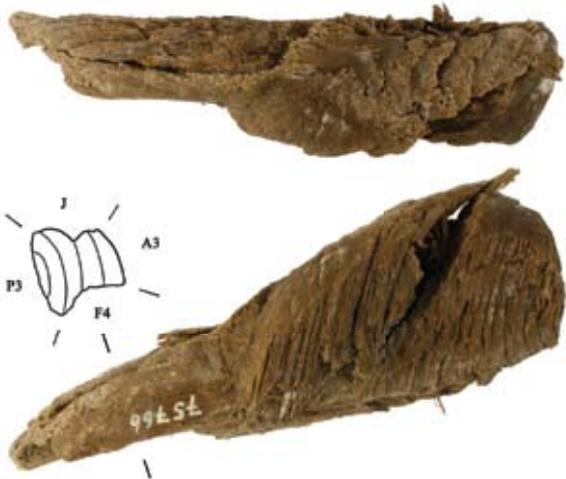
75747 Detailansicht: Hackspuren rechts.

- 75766 A Linke Zinke mit Kopfansatz, Rot-Buche. MaxL 17,5 cm. Lit.: Barth 1967, 268.
- 75766 B Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfansatz. Rot-Buche. Lappenmarke. MaxL 14,6 cm. Lit.: Barth 1967, 268.

75766 A

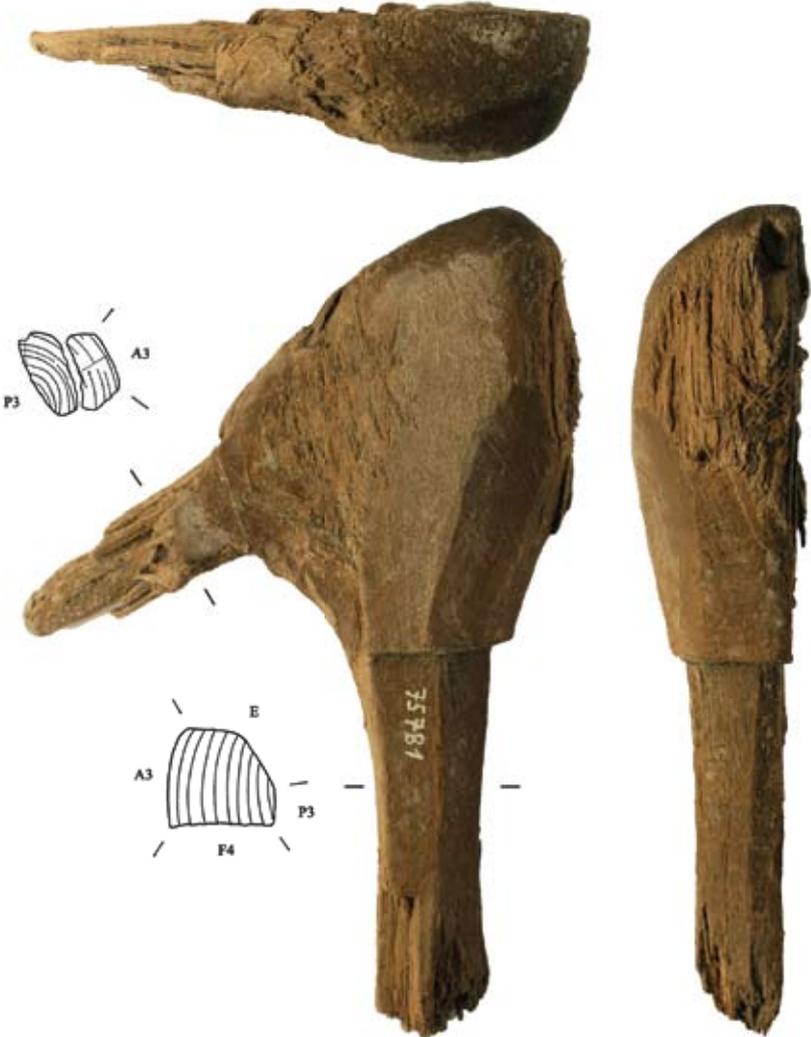


75766 B



75781 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken.
Zinke ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. MaxL 20,7
cm. Lit.: Barth 1967, 266 & Taf. III.

75781 A



75781 Detailansicht: Hackspuren links.

- 75799 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Zinken ausgefasert. Auf der rechten Seite sekundäre Hackspuren. Scheitel leicht ausgefasert. Rezente Beschädigungen (Zinke gespalten). MaxL 16 cm. Lit.: Barth 1967, 266.
- 75800 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Lappenmarke unten. Zinke und Scheitel stark ausgefasert. MaxL 14,6 cm. Lit.: Barth 1967, 268.

75799



75800 A



75800 B Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Zinke und abgebrochener Stiel leicht abgestumpft. Scheitel leicht ausgefahert. Sekundäre Hackspuren rechts. Rezente Beschädigungen. MaxL 22,1 cm. Lit.: Barth 1967, 266.

75800 B



75800 B Detailansicht: Hackspuren links.

- 75800 C Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfansatz. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren an der Spaltfläche an der Innenseite. Rezente Beschädigungen. MaxL 16,5 cm. Lit.: Barth 1967, 268.
- 75812 Knieholzschäftungskopf, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Angebrannt. MaxL 15,7cm. Lit.: Barth 1967, 268.

75800 C



75800 C Detailansicht: Hackspuren links.

75812



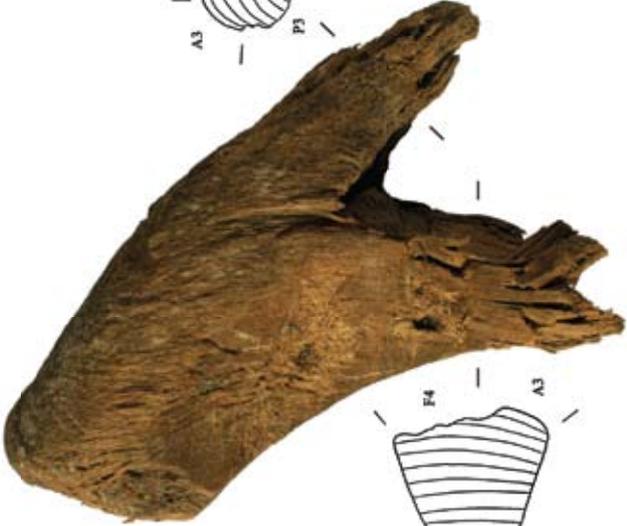
75812 Detailansicht: Hackspuren rechts.

75810 Knieholzschäftungskopf, Rot-Buche. Zinken ausgefasert. Lappenmarken. Scheitel leicht ausgefasert. Auf der rechten Seite sekundäre Hackspuren. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,9 cm. Lit.: Barth 1967, 272 & Taf. V.



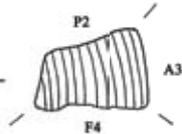
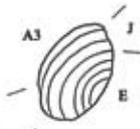
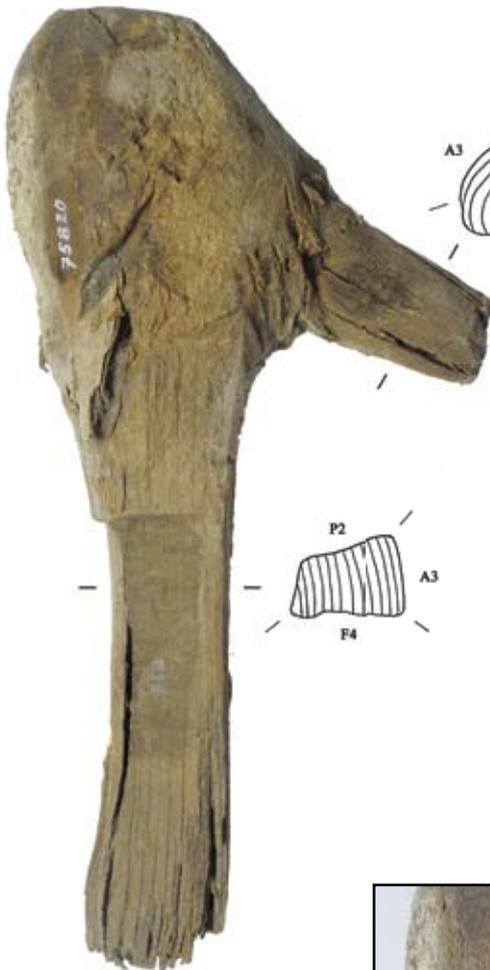
Detailansicht: Hackspuren rechts.

75810



75820 A Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren rechts sowie 3 singuläre Hackspuren an der Spaltfläche an der Innenseite bis zu 3,2 cm lang. Rezente Beschädigungen. MaxL 25,1 cm. Lit.: Barth 1967, 266.

75820 A



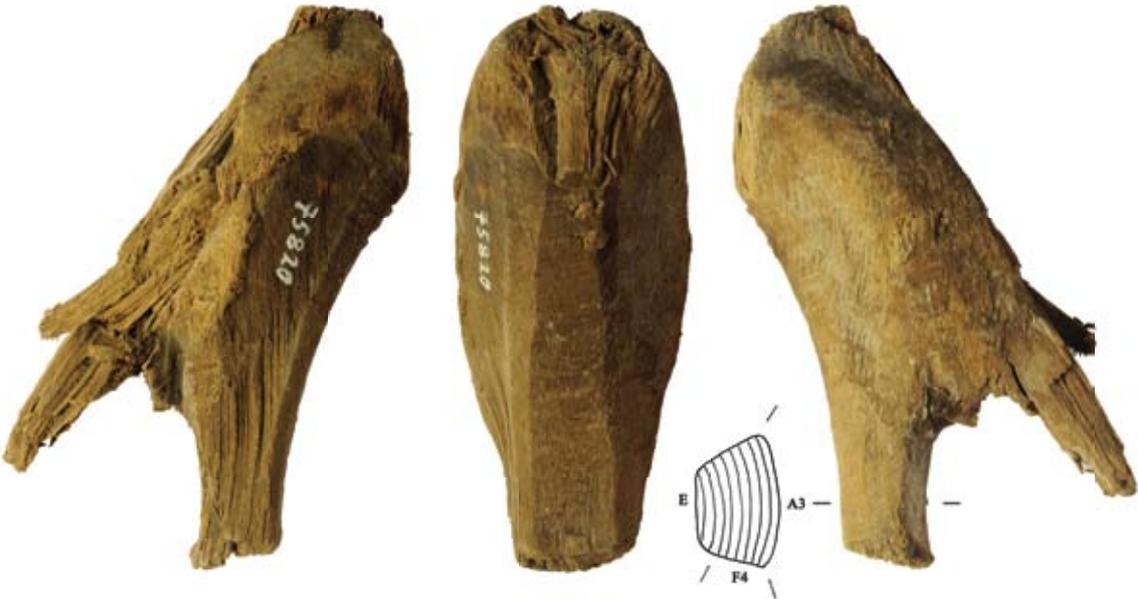
Detailansicht: Hackspuren rechts.

- 75820 B Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel leicht abgestumpft. MaxL 17,5 cm. Lit.: Barth 1967, 266.
- 75820 C Knieholzschäftungskopf mit ausgerissener Zinke. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Erhaltene Zinke stark beschädigt. Scheitel stark ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,6 cm. Lit.: Barth 1967, 266.

75820 B



75820 C

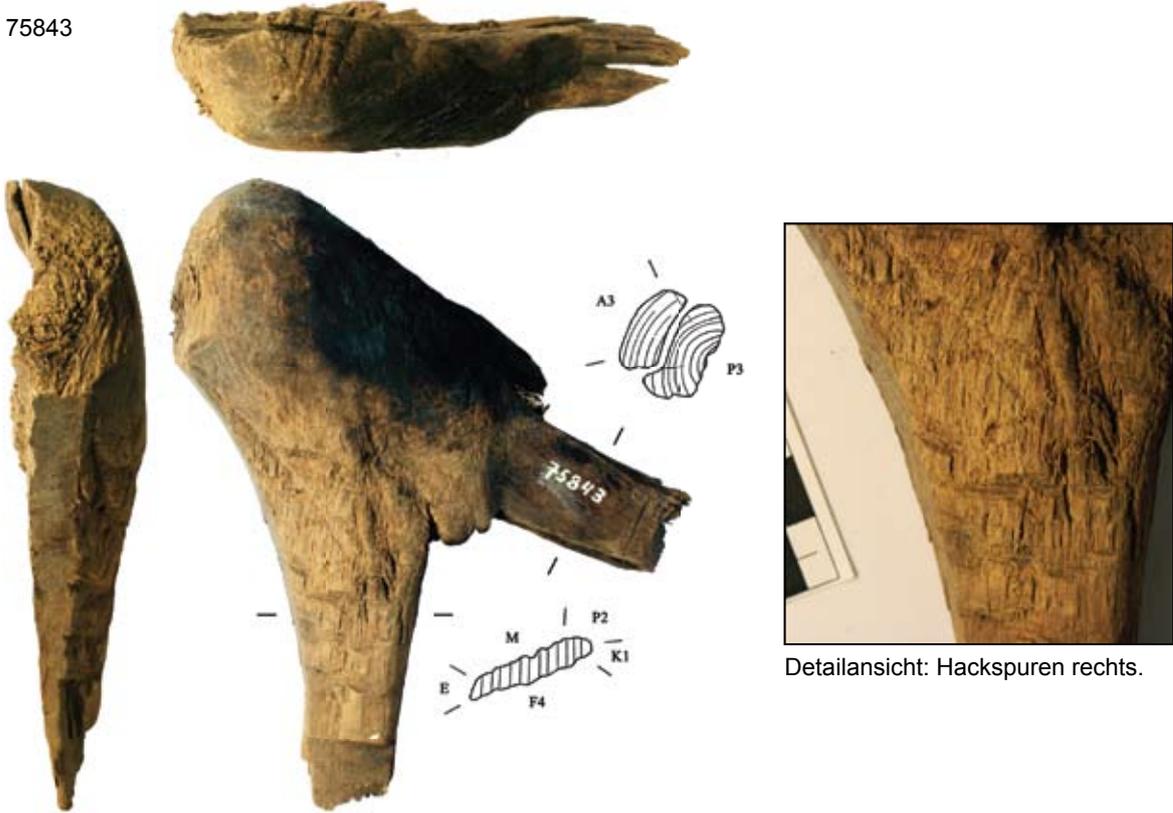


- 75820 D Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke oben. MaxL 15,8 cm. Lit.: Barth 1967, 266.
- 75843 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Angebrannt MaxL 16,5 cm. Lit.: Barth 1967, 272 & Taf. V.

75820 D



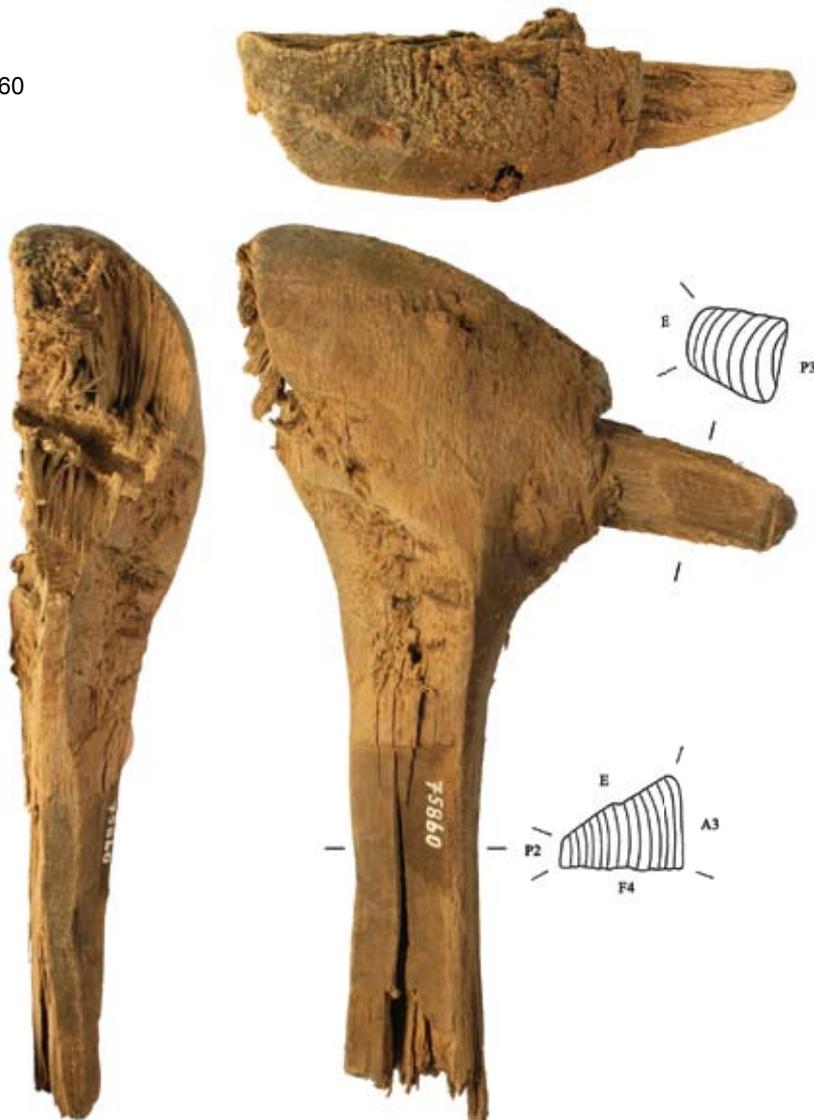
75843



Detailansicht: Hackspuren rechts.

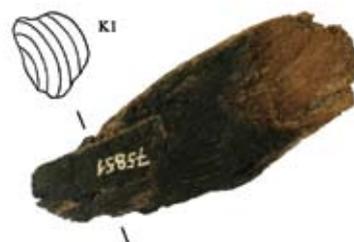
- 75860 Knieholzschaftungskopf, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Scheitel stark ausgefasert. Auf der rechten Seite tiefe, sekundäre Hackspuren. MaxL 23,6 cm. Lit.: Barth 1967, 266 f.
- 75851 Linke Zinke. Rot-Buche. Stark angebrannt. MaxL 9 cm.

75860



75860 Detailansicht: Hackspuren rechts.

75851



75854 & Knieholzschäftung. Rot-Buche. Stiel- und Kopfteil zusammengesetzt. Lap-
77769 penmarken. Zinken ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der linken
Seite und links, acht, sekundäre Hackspuren am Rücken bis 3,8 cm lang.
Rezente Beschädigungen. L 61,6 cm. Lit.: Barth 1967, 265 & Taf. III.



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:4

75861 Knieholzschäftungskopf. Rot-Buche. Beidseitig sekundäre Hackspuren. Scheitel ausgefasert. Auf der rechten Seite steckt im Bereich der Hackspuren ein Bronzestück im Holz. MaxL 17 cm. Lit.: Barth 1967, 265.



75861

Detailansicht: Hackspuren rechts.

Detailansicht: Hackspuren links.

- 75869 Knieholzschäftungskopf, rechte Hälfte. Rot-Buche. Scheitel leicht ausgefasert. Angebrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,4 cm. Lit.: Barth 1967, 267.
- 75875 Knieholzschäftungsfragment. Rücken und Stielansatz. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. L 16,9 cm. Lit.: Barth 1967, 269.
- 75871 Knieholzschäftungskopf, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. MaxL 14,7 cm. Lit.: Barth 1967, 268.
- 75878 Zinke, links? Rot-Buche. MaxL 11,5 cm. Lit.: Barth 1967, 269.

75869



75875



75871



75878



- 75882 Knieholzschäftungskopf, Scheitel und Rücken. Rot-Buche. Scheitel leicht ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Stark angebrannt. Max L 12,7 cm. Lit.: Barth 1967, 267.
- 75883 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke unten. MaxL 16,4 cm. Lit.: Barth 1967, 268.
- 75901 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke oben. MaxL 16,2 cm. Lit.: Barth 1967, 268 f.
- 75898 A Knieholzschäftungskopffragment, Rücken. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 13 cm.

75882

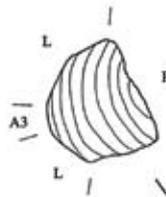


e

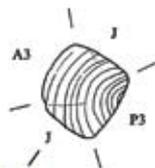


75882 Detail: Hackspuren links.

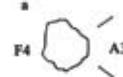
75883



75901



75898 A



- 75900 Knieholzschäftungskopf ohne Zinken. Rot-Buche. Scheitel leicht ausgefaserter. Stark angebrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 10,2 cm. Lit.: Barth 1967, 265.
- 75902 Knieholzschäftungskopf. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Scheitel ausgefaserter. Rezente Beschädigungen. MaxL 17,5 cm. Lit.: Barth 1967, 265.

75900



75902



75918 Knieholzschäftungskopf, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Scheitel stark beschädigt. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Bronzerückstände im Bereich der Hackspuren aber auch auf der Spaltfläche an der Innenseite. Angebrannt. MaxL 20,1 cm. Lit.: Barth 1967, 267.

75918



Detailansicht: Hackspuren rechts.



Detailansicht: Lappenpickelmarke mit Bronzerest an der Innenseite.

75920 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Bronzerückstände im Bereich der Hackspuren aber auch auf der Spaltfläche auf der Innenseite. Angebrannt. Sekundäre Beschädigungen. MaxL 19,4 cm.

75920



Detailansicht: Bronzestück in der Spaltfläche.

75921 Knieholzschäftungskopf, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken.
Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Bronzerückstände im Bereich der Hackspuren. Scheitel ausgefasert. Schnittspuren auf der Zinke.
Rezente Beschädigungen. MaxL 20,5 cm.

75921



Detailansicht: Hackspuren links mit Bronzerückständen.



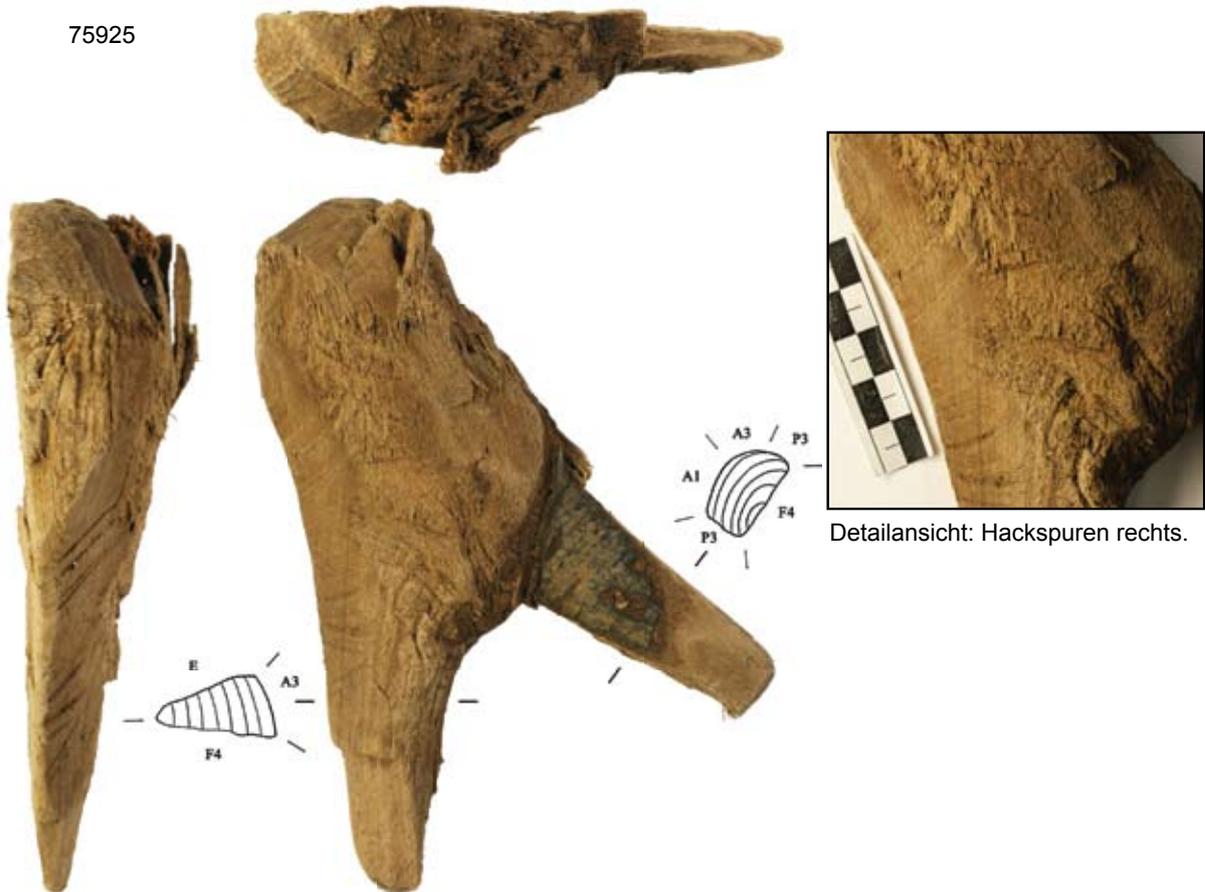
Detailansicht: Hackspuren links.

- 75922 Knieholzschäftungskopf ohne Zinken. Rot-Buche. Lappenmarken.
Sekundäre Hackspuren auf beiden Seiten. Angebrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,2 cm.
- 75925 Knieholzschäftungskopf, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken.
Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Rezente Beschädigungen.
MaxL 17,9 cm.

75922



75925



- 75930 Knieholzschaftungskopf, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Bronzerückstände im Bereich der Hackspuren. MaxL 17,9 cm.
- 75943 A Linke Zinke mit Kopfansatz. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Zinke stark ausgefasert. Scheitel leicht ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 13,2 cm.

75930



75930 Detailansicht: Hackspuren rechts mit Bronzerückständen.

75943 A



75943 B Knieholzschäftungsfragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Zink stark ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Stiel angebrannt. Rezente Beschädigungen. L 35,1 cm.

75943 B



Details: Hackspuren rechts.

- 75943 C Knieholzschäftungskopf, linke Hälfte. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Scheitel leicht ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 16,2 cm.
- 75950 A Knieholzschäftungsfragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 16,1 cm.

75943 C



75943 C Detailansicht: Hackspuren links.

75950 A



75950 B Knieholzschäftungsfragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Scheitel ausgefasert. Innen angebrannt. Rezente Beschädigungen. L 37,7 cm.

75950 B



75958 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Scheitel ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Umlaufende, gehackte Rille am Kopf, die vor der Spaltung entstand. Rezente Beschädigungen. L 33,2 cm.

75958 A



Detailansicht: Eingehackte Rille.

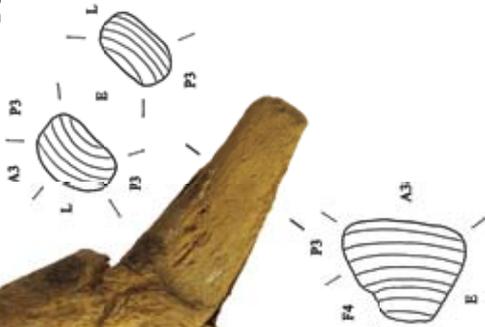


Detailansicht: Sekundäre Hackspuren links.

75958 B Knieholzschäftungskopf. Rot-Buche. Lappenmarken. Beidseitig sekundäre Hackspuren. Am Rücken Bronzerückstand 1,5 mm. MaxL 16,9 cm.



Detailansicht: Hackspuren rechts.



75958 B

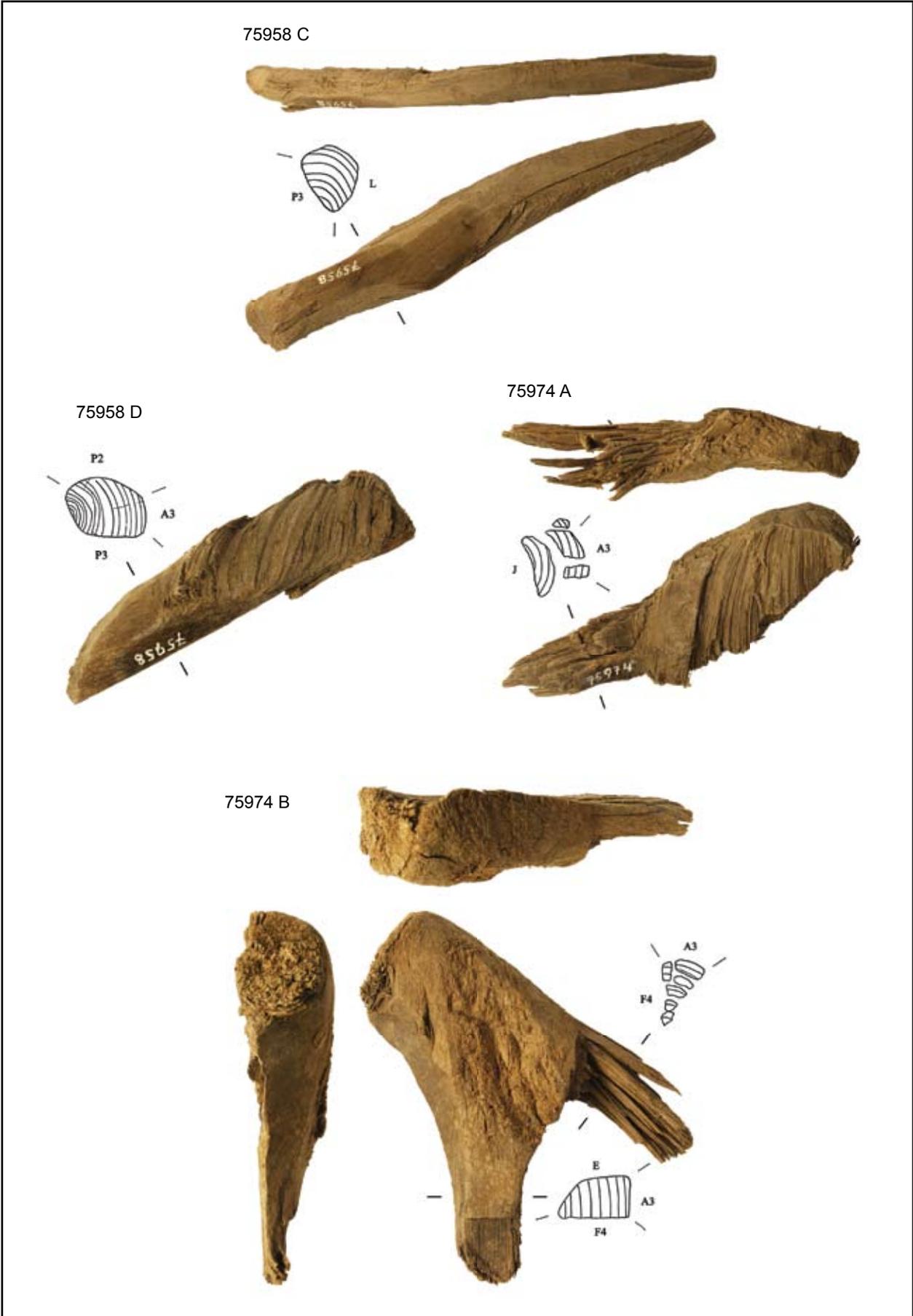
75961 Knieholzschäftungsfragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Zinke stark ausgefasert, Scheitel ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. MaxL 33,4 cm.



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2

- 75958 C Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. MaxL 17,8 cm.
- 75958 D Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Scheitel ausgefasert. MaxL 12,2 cm.
- 75974 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarken. Zinke stark ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Scheitel ausgefasert. Max L 13,1 cm.
- 75974 B Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Zinke, Scheitel und abgebrochenes Stielende ausgefasert. MaxL 13,2 cm.



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2

75978 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Lappenmarke unten.
Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Scheitel ausgefasert. Rezente
Beschädigungen. MaxL 20,5 cm.

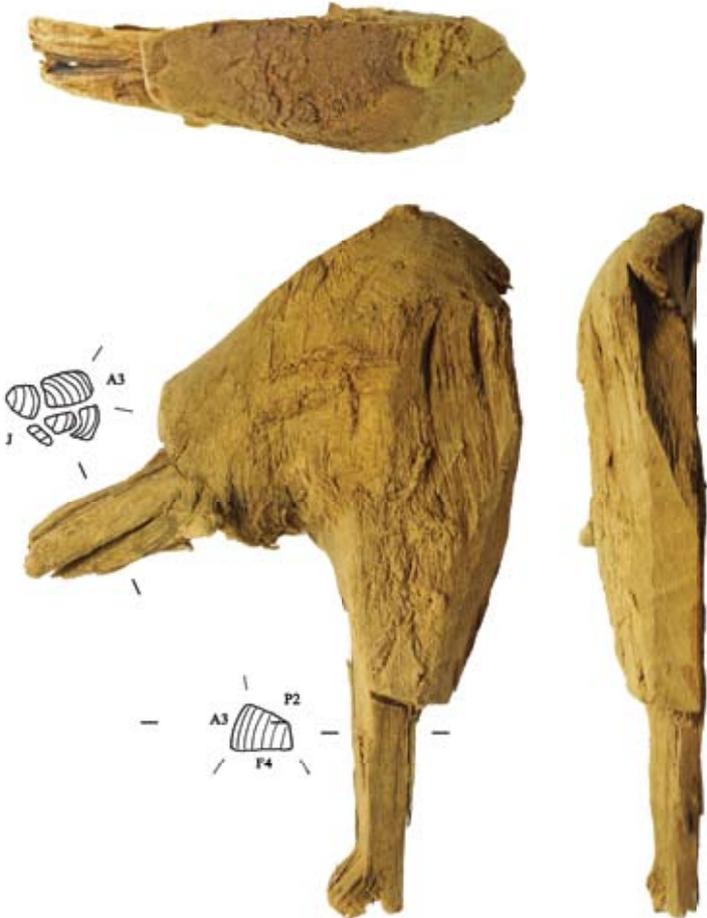
75978



Detailansicht: Hackspuren links.

75985 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke oben. Sekundäre Hackspuren links. Zinke stark ausgefasert. Scheitel leicht ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 18,8 cm.

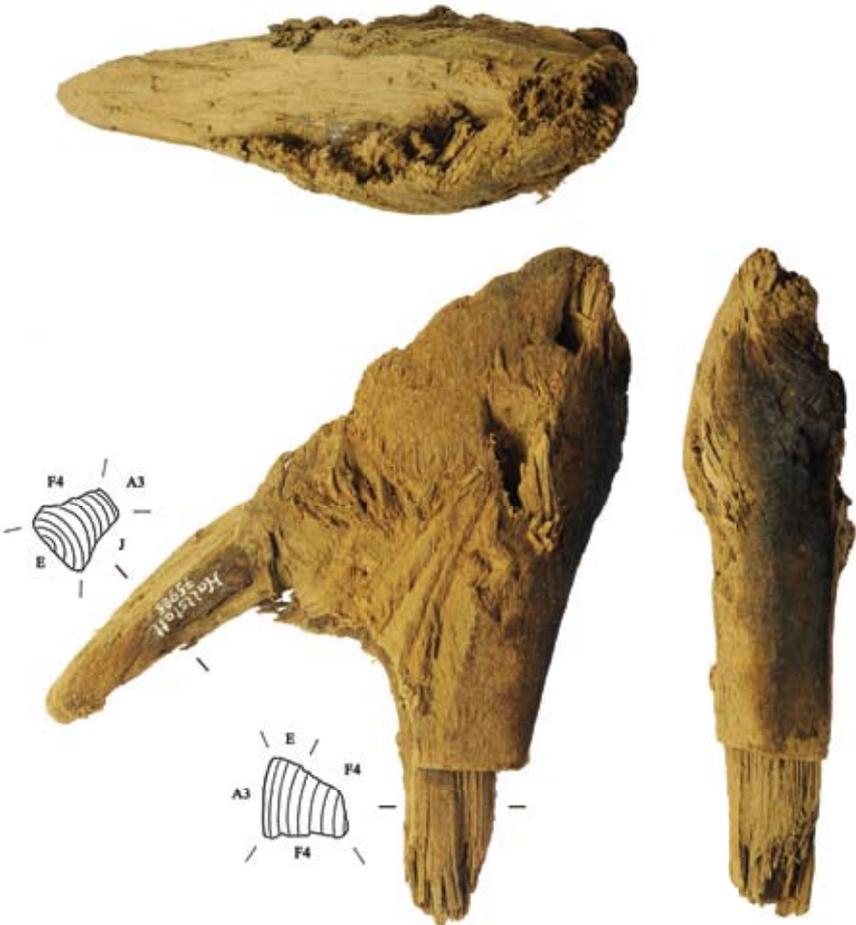
75985 A



Detailansicht: Hackspuren links.

75985 B Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Scheitel stark ausgefasert. Sekundäre Hackspuren links mit Bronzerückständen im Hackbereich. Rücken sekundär angebrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 18,2 cm.

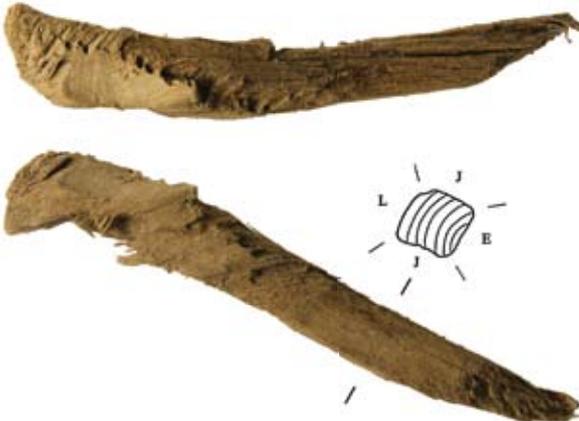
75985 B



Detailansicht: Hackspuren links.

- 75985 C Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke oben. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 16 cm.
- 75985 D Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke oben. Scheitel ausgefasert. MaxL 17,2 cm.
- 75992 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. MaxL 15,3 cm.

75985 C



75985 D



75992 A



75992 B Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Bronzerest im Bereich der Hackspuren. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen.
L 23,1 cm.

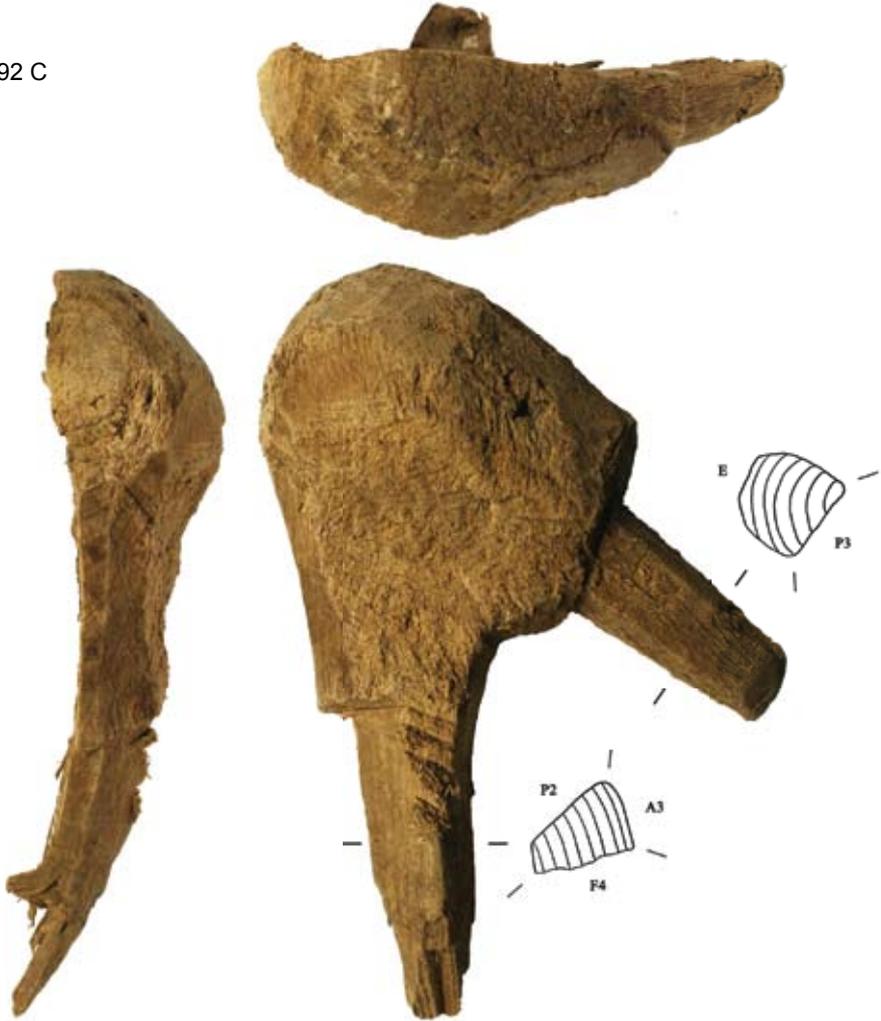
75992 B



Detailansicht: Hackspuren rechts.

75992 C Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite und auf der Spaltfläche an der Innenseite. Rezente Beschädigungen. MaxL 19,7 cm.

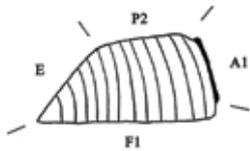
75992 C



Detailansicht: Hackspuren an der Spaltfläche.

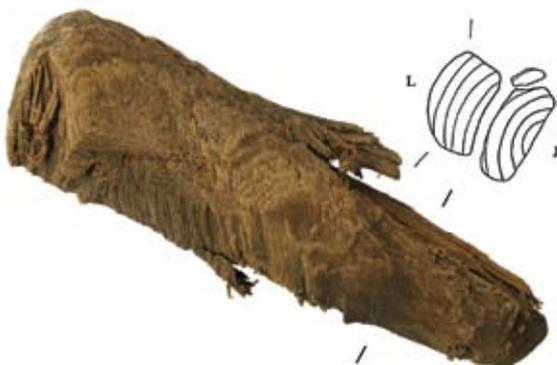
- 77327 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Scheitel ausgefasert. Angebrannt. Modern am Stielansatz und an der Innenseite geschnitten. MaxL 16,6 cm.
- 77328 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarken. Scheitel ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. MaxL 15,1 cm.

77327



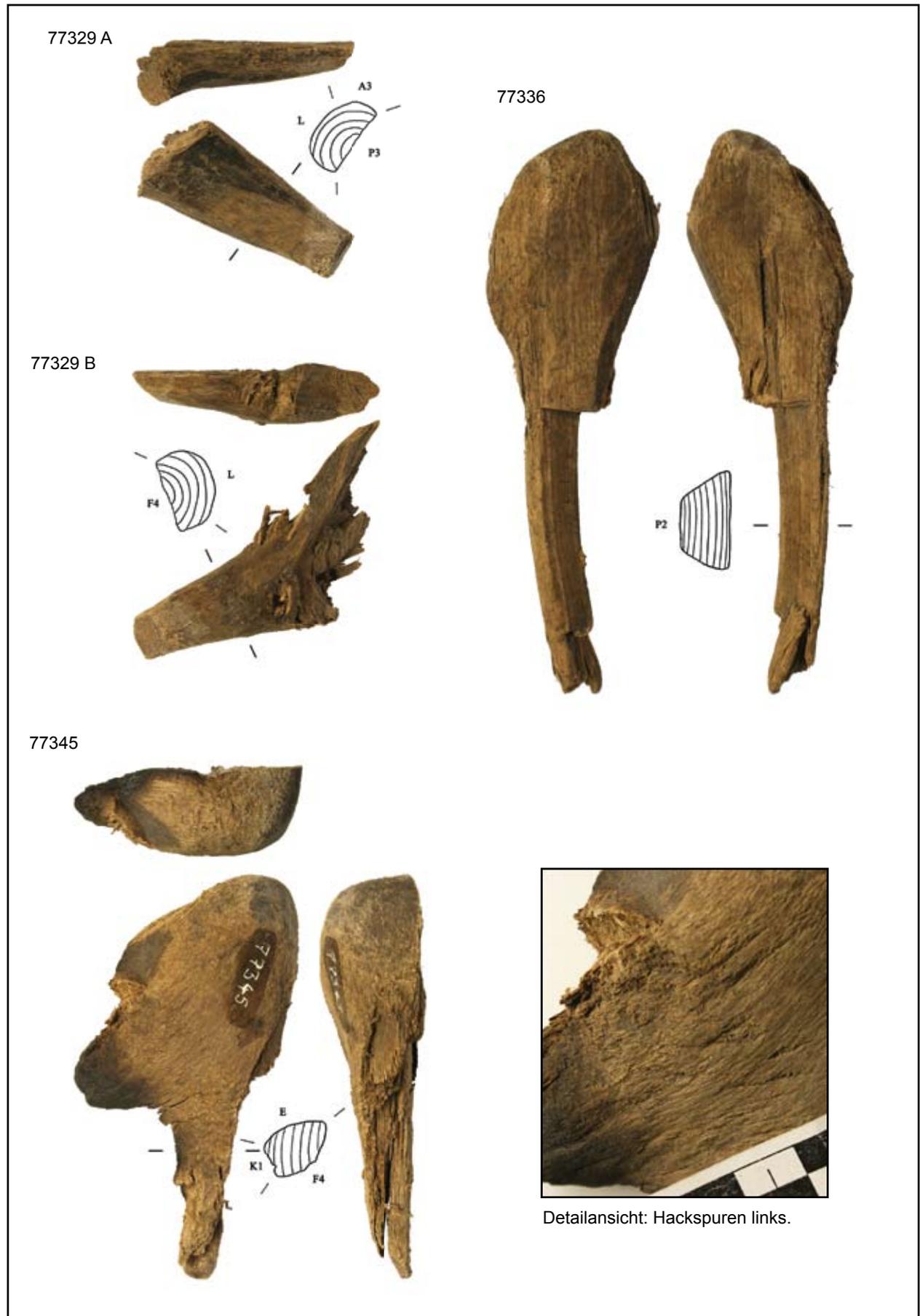
Detailansicht: Hackspuren rechts.

77328



Detailansicht: Hackspuren links.

- 77329 A Rechte Zinke. Rot-Buche. MaxL 7,4 cm.
- 77329 B Linke Zinke. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. MaxL 11,6 cm.
- 77336 Knieholzschäftungskopffragment, Zinken ausgerissen. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 18,7 cm.
- 77345 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Scheitel leicht ausgefasert. Abgebrochenes Stielende abgerundet. Nach Spaltung angebrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,5 cm.



77344 Knieholzschäftungskopf, Zinken ausgerissen. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 17,5 cm.



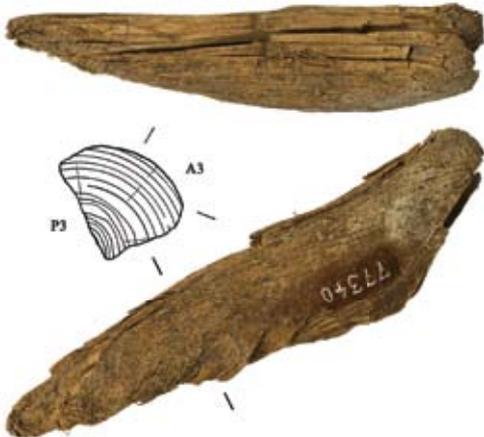
77344

Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2

- 77340 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Lappenmarke unten. Zinke und Scheitel ausgefasert. MaxL 14,1 cm.
- 77359 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Lappenmarke. Zinke und Scheitel ausgefasert. MaxL 14,2 cm.
- 77371 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 16 cm.
- 77372 Knieholzschäftungskopffragment, oberer Kopfbereich. Rot-Buche. MaxL 14,5 cm.

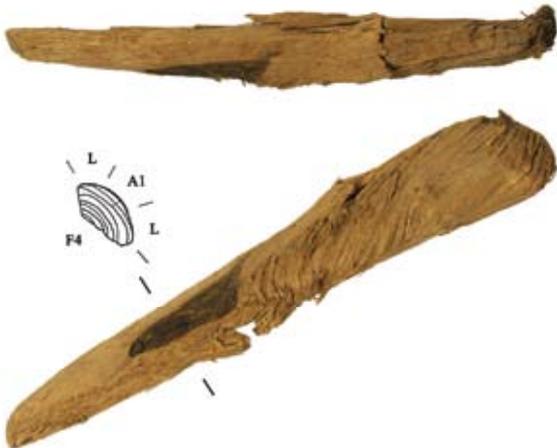
77340



77359



77371

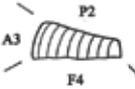
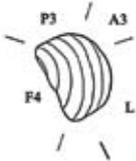


77372



77370 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 30,2 cm.

77370



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2

- 77383 Knieholzschäftungskopffragment, oberer Kopfbereich und Scheitel. Rot-Buche. Ende im Bereich des Scheitels nach der Spaltung sekundär ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 11,8 cm.
- 77548 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte, Rücken ausgerissen. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Rezente Beschädigungen. Stiel sekundär abgehackt - mehrere Hackspuren am Stielansatz. MaxL 15 cm.

77383



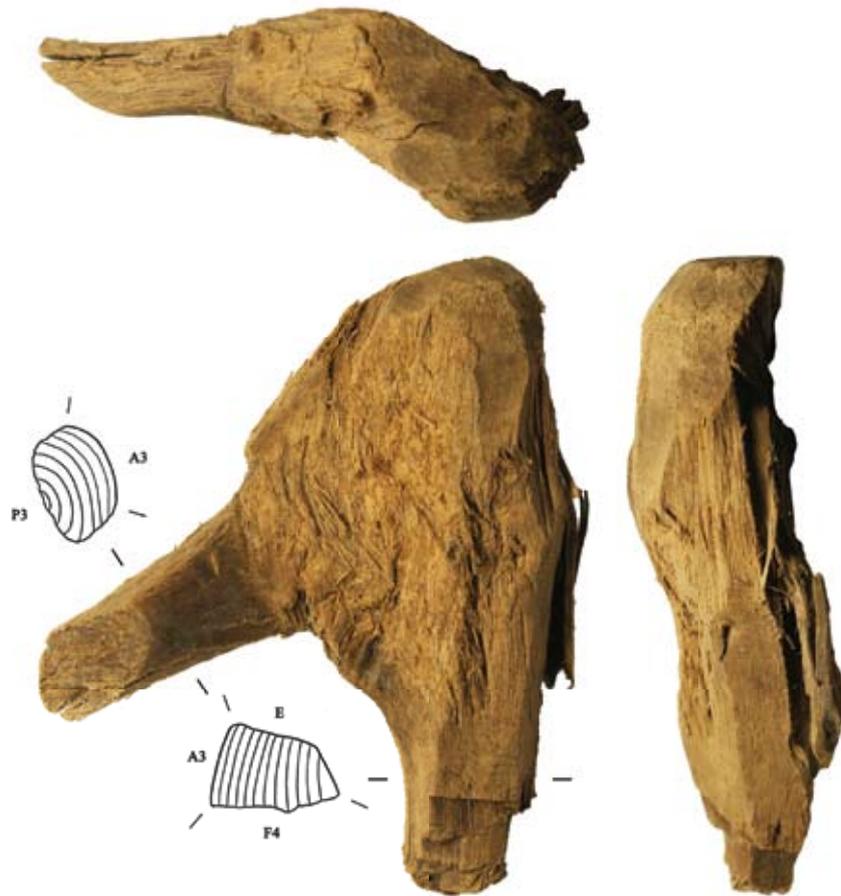
77548 A



Detailansicht: Hackspuren links.

77548 B Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Scheitel leicht, Rücken stark ausgefasert. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Stiel sekundär abgehackt - mehreren Hackspuren am Stielansatz. Rezente Beschädigungen. MaxL 16,1 cm.

77548 B



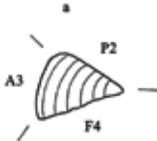
Detailansicht: Abgehacktes Stielende.



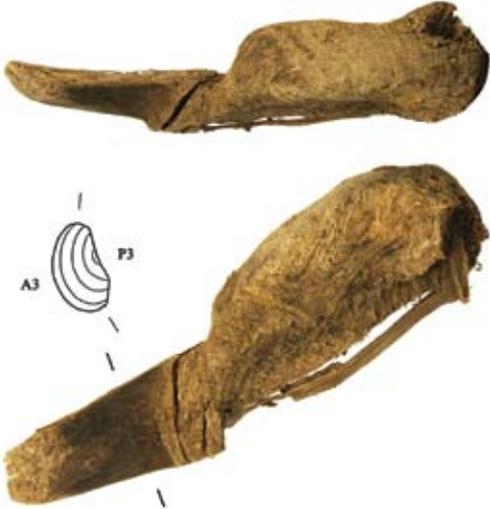
Detailansicht: Hackspuren links.

- 77549 Knieholzschäftungsfragment, linke Hälfte, Zinken und Rücken ausgerissen. Rot-Buche. Stirn sekundär ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 28,6 cm.
- 77562 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke oben. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Scheitel ausgefasert. MaxL 14,1 cm.

77549



77562



Detailansicht: Hackspuren links.

77720 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite auf Zinke und Kopf. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 22 cm.

77720



Detailansicht: Hackspuren links.

77727 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Zinke und Scheitel ausgefasert. Lappenmarke unten. Scheitel ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Rezente Beschädigungen.
L 36,3 cm.

77727



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2

77729 A Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Scheitel, Rücken und Zinkenspitze stark ausgefasert. In Fasern der Zinkenspitze stecken kleine, weiße Kalksteinchen. MaxL 13,4 cm.



77727 Detailansicht: Hackspuren links.

77729 A



77728 Knieholzschäftungskopf. Rot-Buche. Lappenmarken. Beidseitig sekundäre Hackspuren. Sekundäre Hackspuren und minimale Bronzerückstände am Scheitel. Scheitel leicht ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 17,3 cm.



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2



77728 Detailansicht: Hackspuren rechts.

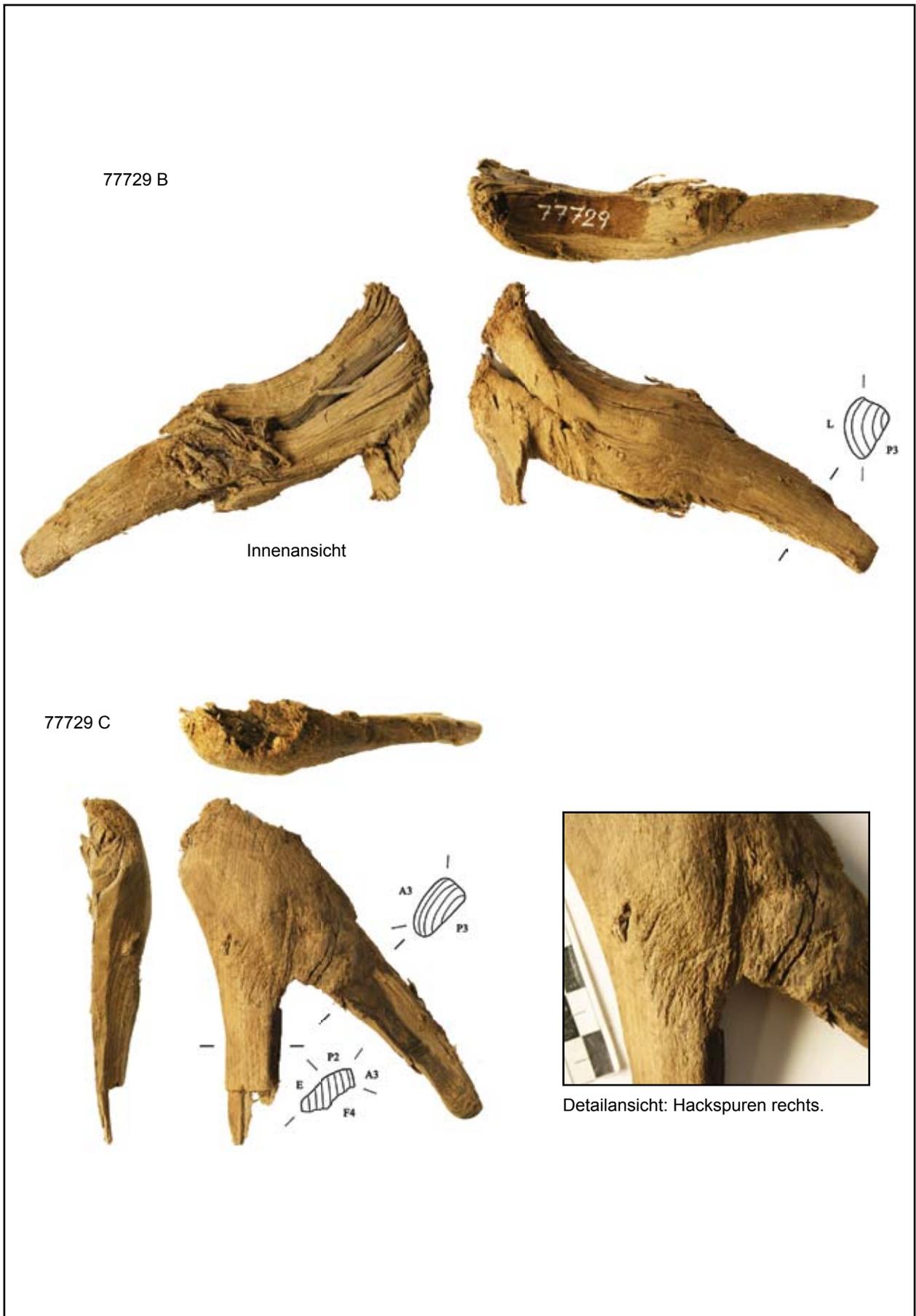


77728 Detailansicht: Hackspuren links.



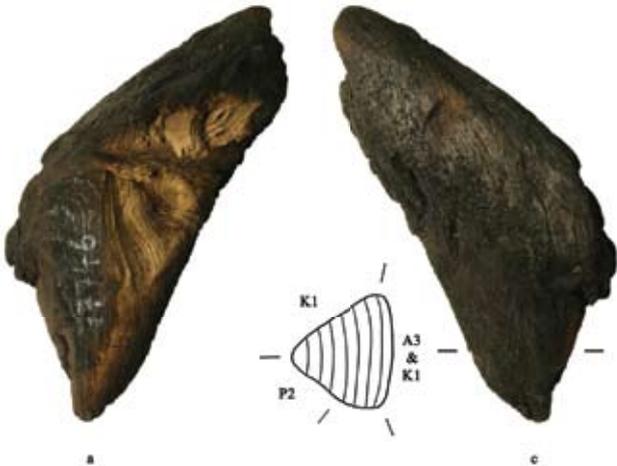
77728 Detailansicht: Hackspuren am Scheitel.

- 77729 B Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel und Bereich an der Innenseite an der Spaltfläche stark ausgefasert. Lappenmarke unten. MaxL 16 cm.
- 77729 C Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,7 cm.



- 77746 A Knieholzschäftungskopffragment ohne Zinken. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Stark angebrannt. Rezente Beschädigungen (links). MaxL 10,6 cm.
- 77746 B Knieholzschäftungskopf, Zinken ausgerissen. Rot-Buche. Angebrannt. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 14 cm.

77746 A

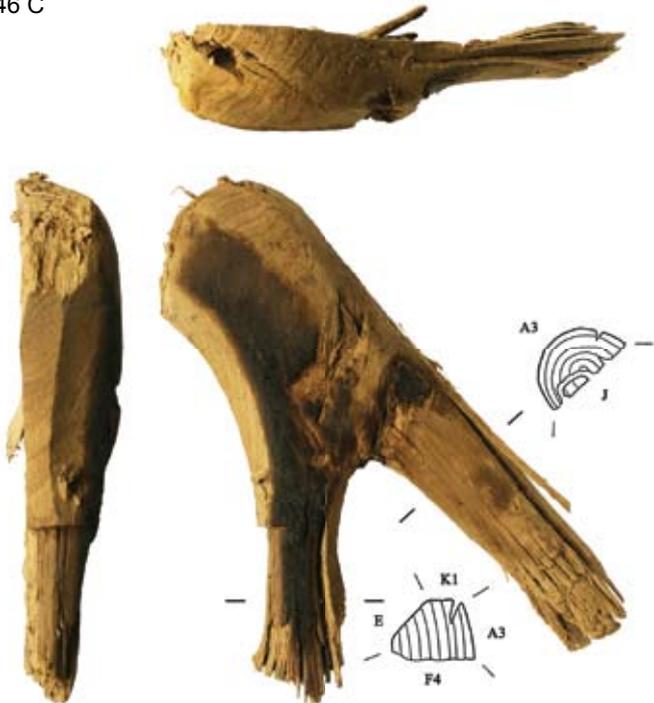


77746 B



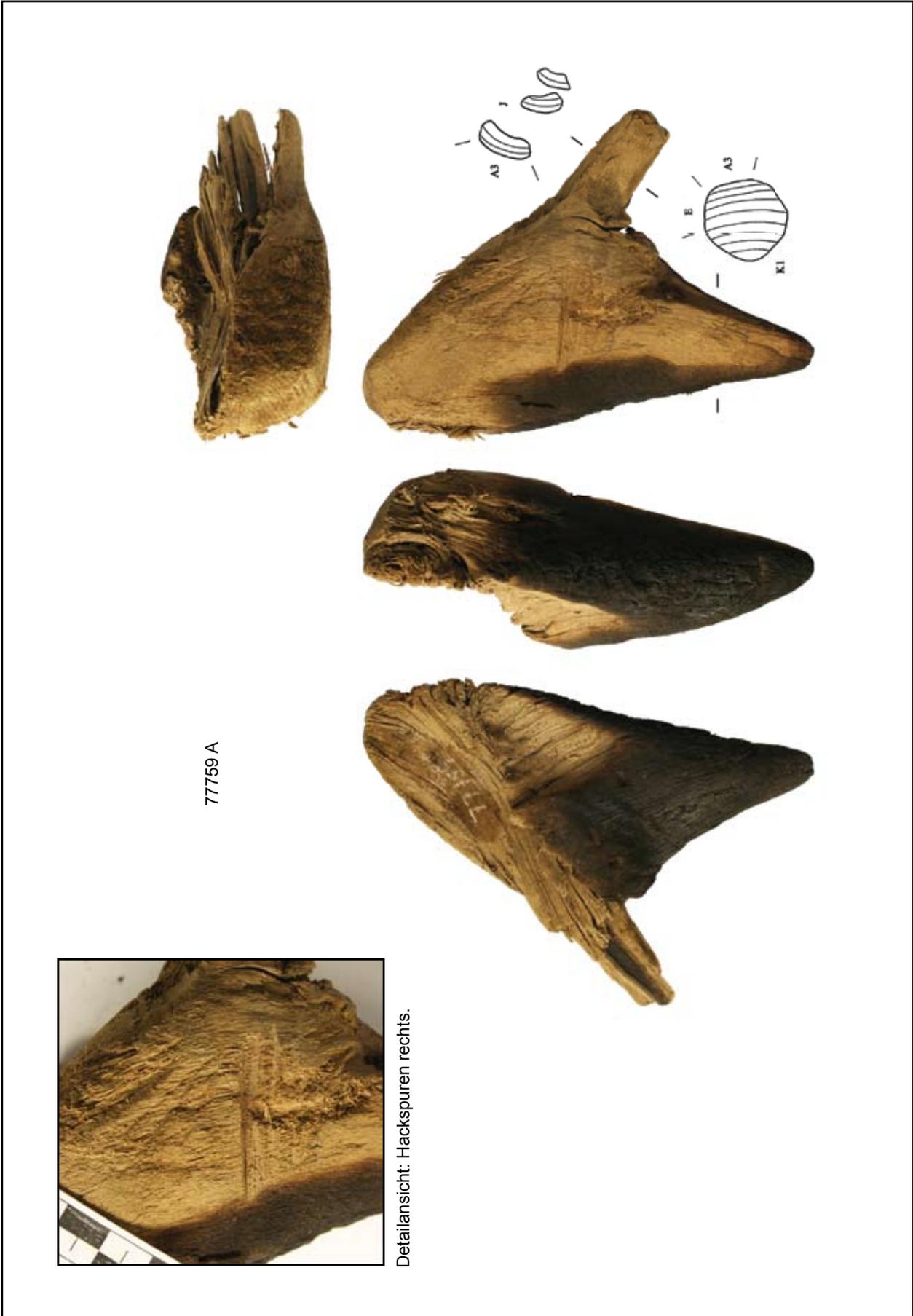
77746 C Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Angebrannt. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Scheitel, Zinke und abgebrochenes Stielende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 17,2 cm.

77746 C



Detailansicht: Hackspuren rechts.

77759 A Knieholzschäftungskopf, linke Zinke ausgerissen. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Angebrannt. Beidseitig sekundäre Hackspuren. Zinken und Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,9 cm.

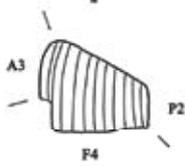


77759 A

Detailansicht: Hackspuren rechts.

- 77758 B Knieholzschäftungsfragment, linke Hälfte ohne Zinken. Rot-Buche.
Sekundäre Hackspuren und Ausfaserung auf der linken Seite. Scheitel ausgefaserter. Rezente Beschädigungen. L 21,4 cm.
- 77771 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche.
Lappenmarken. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Zinke und Scheitel ausgefaserter. MaxL 17,1 cm.

77758 B

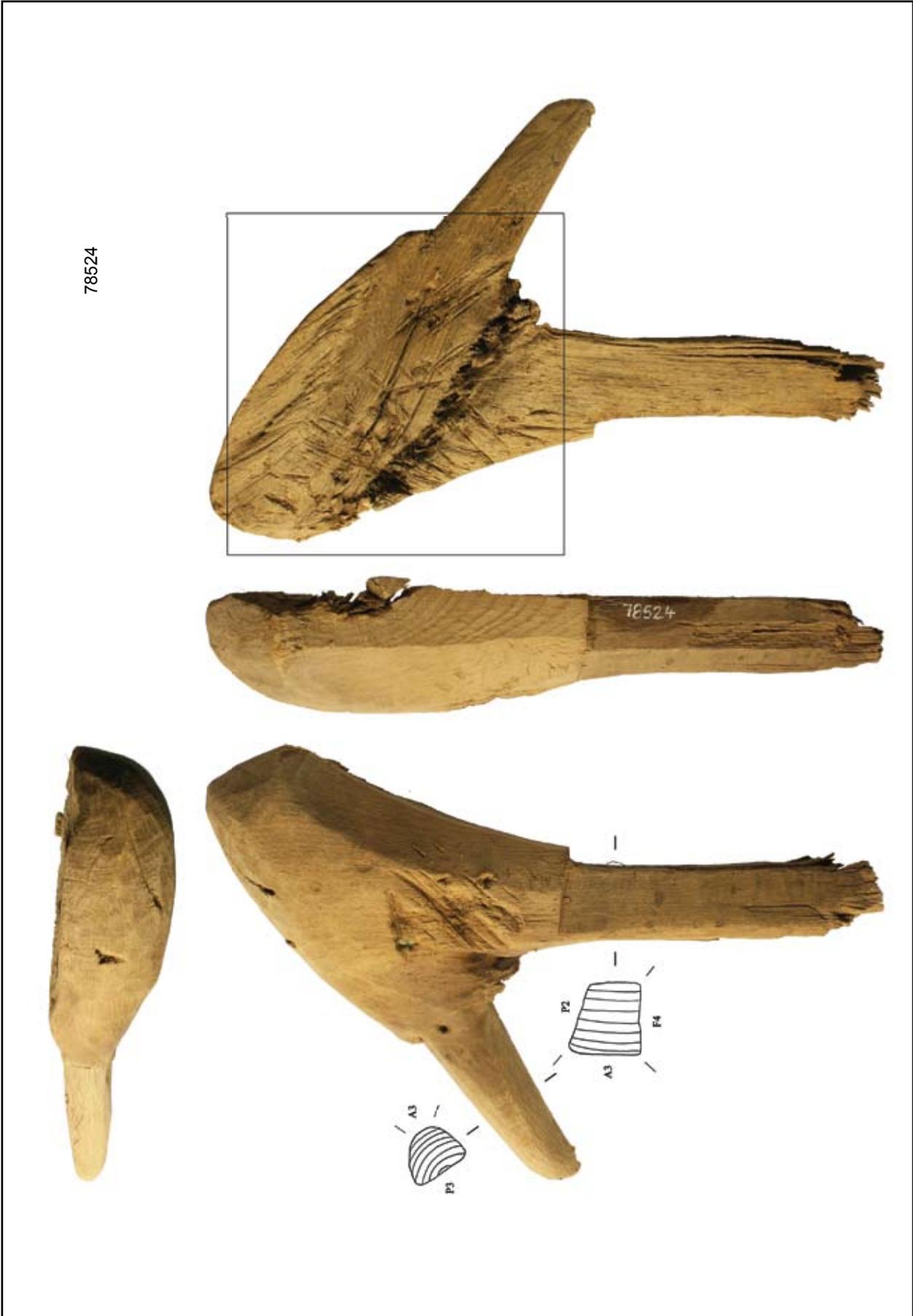


77771



Detailansicht: Hackspuren rechts.

78524 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Scheitel leicht ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite mit einem Bronzerest, Weiters sekundäre Hackspuren auf der Spaltfläche. MaxL 23,1 cm.



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2

78534 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarken. Zinke und Scheitel ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Rezente Beschädigungen. MaxL 15,2 cm.

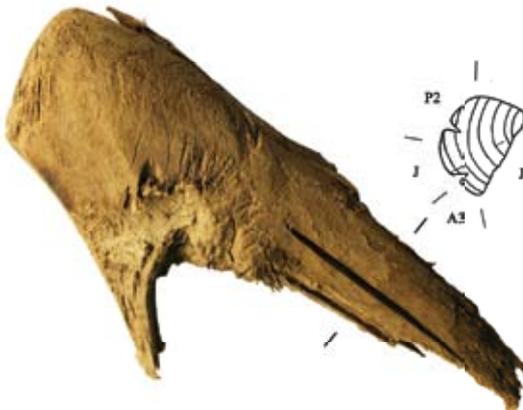


78524 Detailansicht: Hackspuren rechts und Bronzerest.



78524 Detailansicht: Hackspuren an der Spaltfläche.

78534



78534 Detailansicht: Hackspuren rechts mit rezenter Beschädigung.

78539 Knieholzschäftung, halbiert. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Scheitel und Zinke ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite und vier singuläre, möglicherweise rezente Hackspuren auf der Spaltfläche am Stiel. L 37,7 cm.

78539



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2



78539 Detailansicht: Hackspuren rechts.



78539 Detailansicht: Hackspuren an der Spaltfläche an des Stieles.

- 78541 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenpickelmarken. MaxL 14,4 cm.
- 78566 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Zinke und Scheitel ausgefasert. Lappenmarken, oben. MaxL 13,6 cm.
- 78574 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte, Zinke ausgerissen. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 18,8 cm.

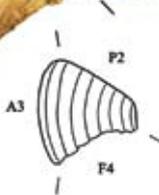
78541



78566



78574



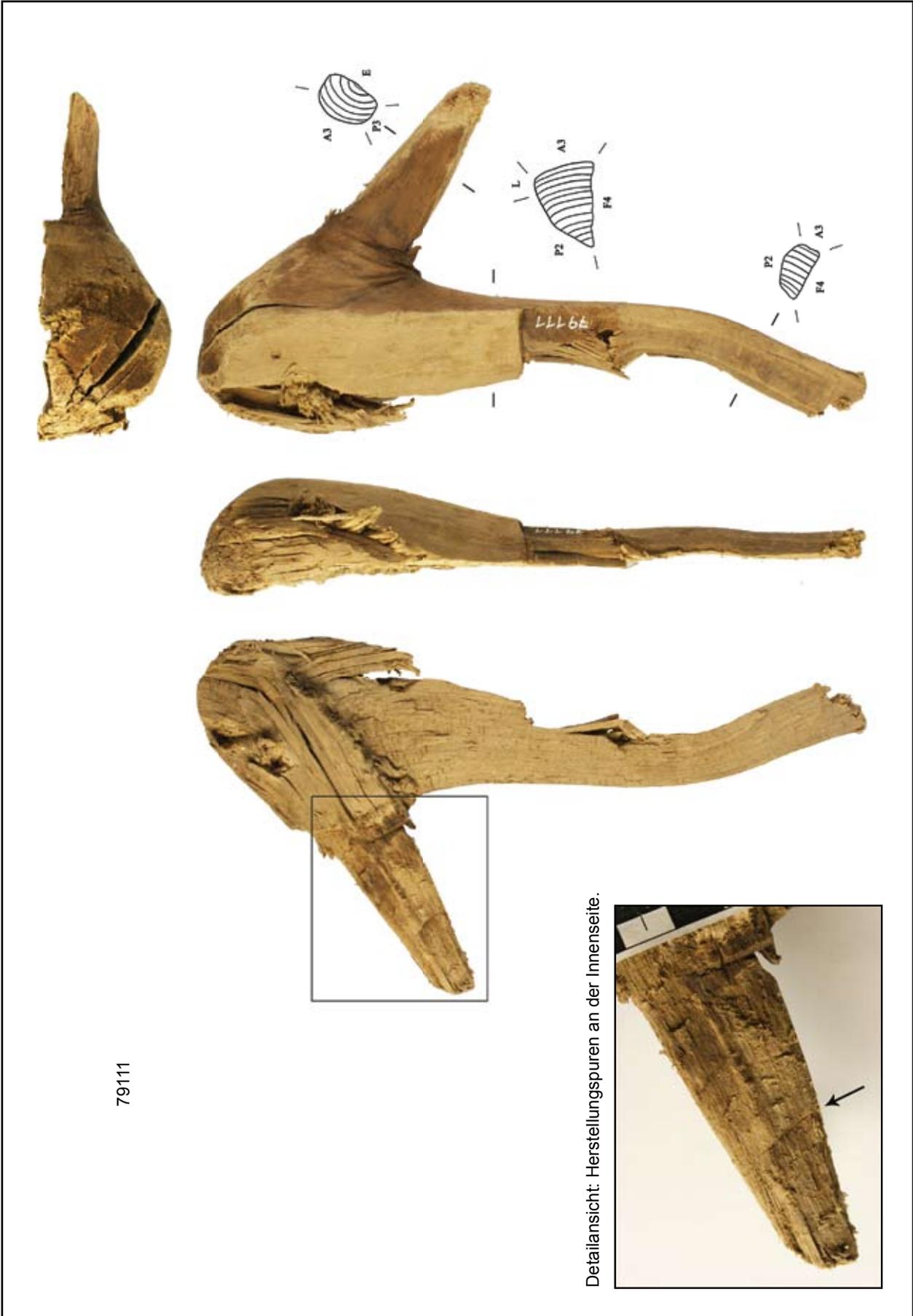
79101 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Zinke, Scheitel und abgebrochener Stiel ausgefasert. Lappenmarke unten. Moderne Hackspuren links. Rezente Beschädigungen. MaxL 19,7 cm.

79101



Detailansicht: Hackspuren links.

79111 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Scheitel ausgefasert. Lappenmarke unten. Rezente Beschädigungen. L 24,1 cm.

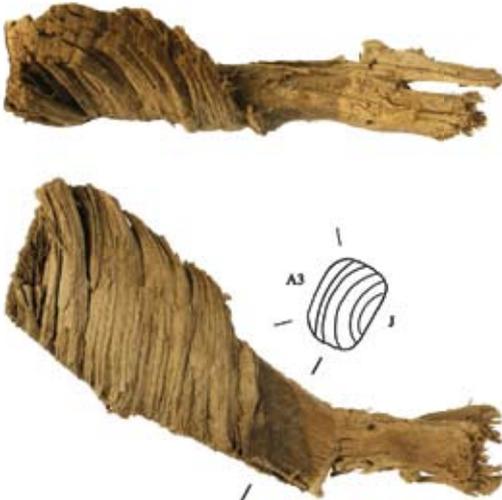


79111

Detailansicht: Herstellungspuren an der Innenseite.

- 79112 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Zinke und Scheitel ausgefasert. Lappenmarke oben. Rezente Beschädigungen. MaxL 13,1 cm.
- 79121 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarken. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,5 cm.

79112



79121



79127 Knieholzschäftungskopf. Rot-Buche. Umlaufende geritzte Rille am Kopf.
Scheitel ausgefasert. Lappenmarken. MaxL 15,4 cm.

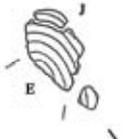
79127



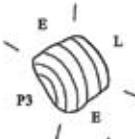
Detailansicht: Eingeschnittene Rille.

- 79128 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel und Zinke ausgefasert. Lappenmarke oben. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,7 cm.
- 79128 B Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,2 cm.
- 79128 C Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfansatz. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. MaxL 16 cm.

79128 A



79128 B



79128 C



- 79128 D Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel und Zinke ausgefasert. Lappenmarke oben. Rezente Beschädigungen. MaxL 14,7 cm.
- 79128 E Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte, Rücken ausgerissen. Rot-Buche. Scheitel und Zinke ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 16 cm.

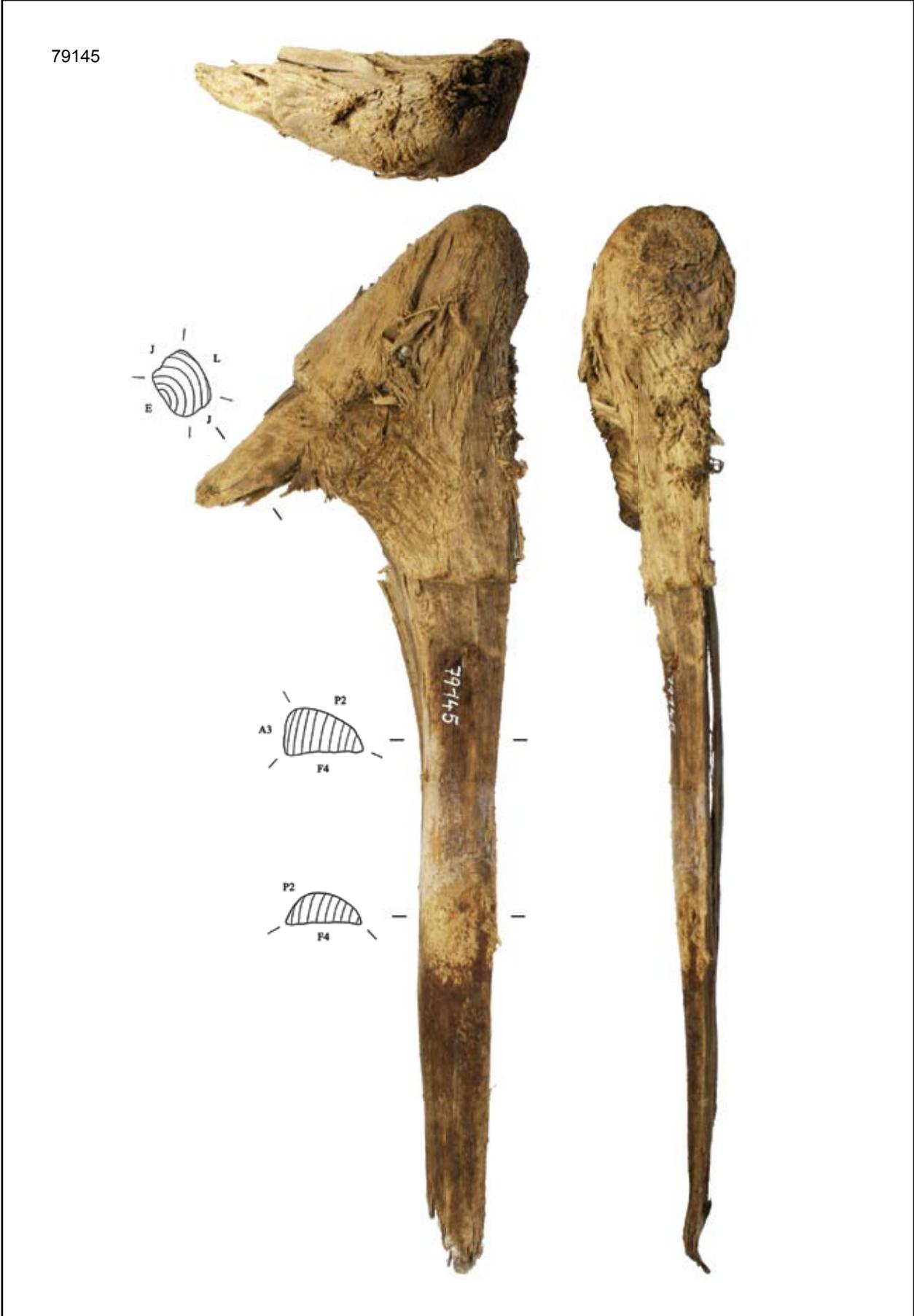
79128 D



79128 E



79145 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Scheitel und Zinke ausgefasert. Lappenmarken. Rezente Beschädigungen. L 39,6 cm.



Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2

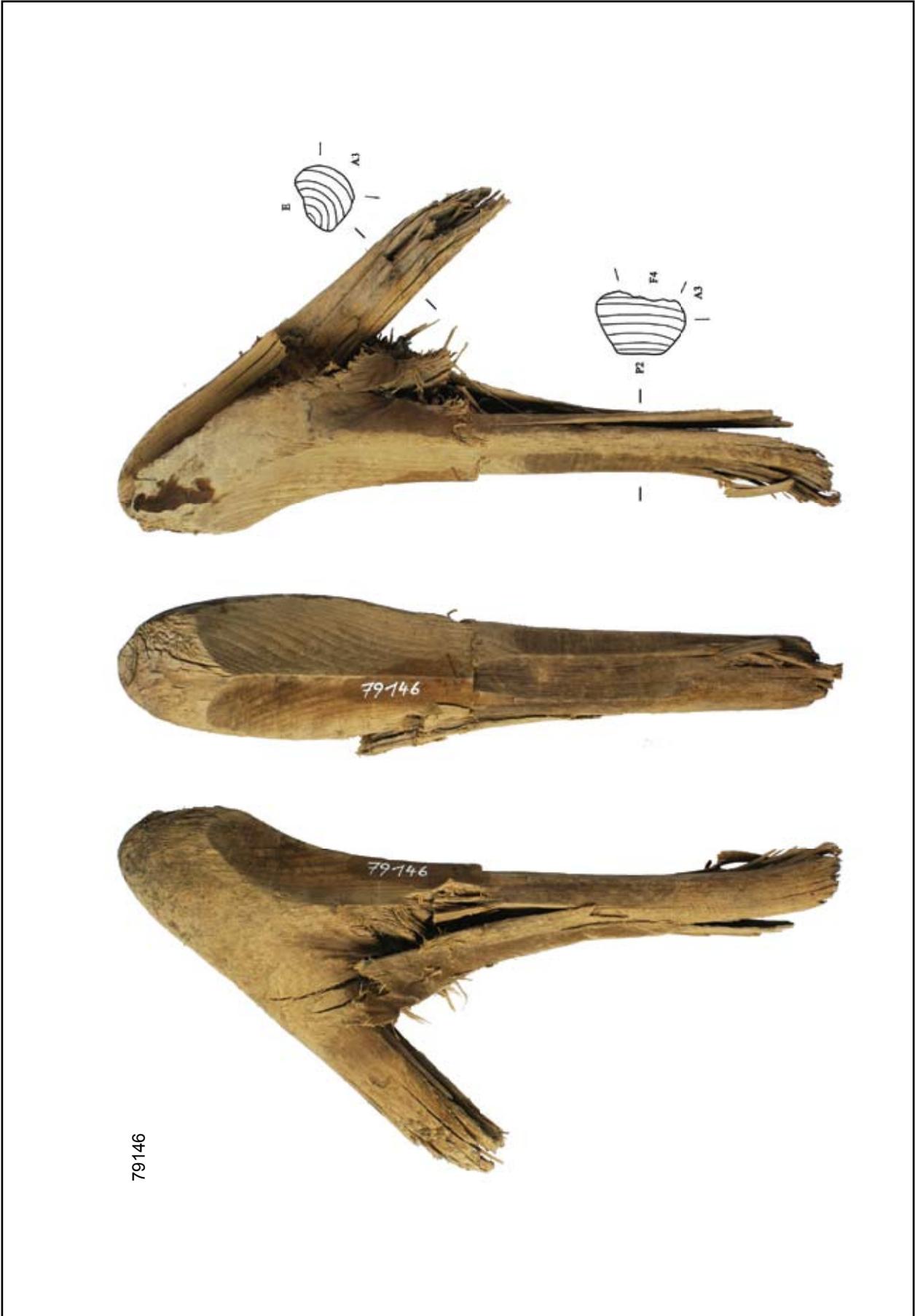


79145 Detailansicht: Herstellungsspuren und Lappenpickelmarken an der Innenseite der Zinke.



79145 Detailansicht: Hackspuren links.

79146 Knieholzschäftungskopf, rechte Zinke ausgerissen. Rot-Buche. Scheitel und Zinke ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 24,5 cm.

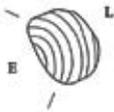


Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2

- 79147 A Knieholzschäftungskopf, linke Hälfte. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Rezente Beschädigungen. MaxL 16,7 cm.
- 79147 B Knieholzschäftungskopf, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke oben. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 17 cm.
- 79147 C Knieholzschäftungskopf, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke oben. Rezente Beschädigungen. L 15,4 cm.

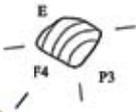
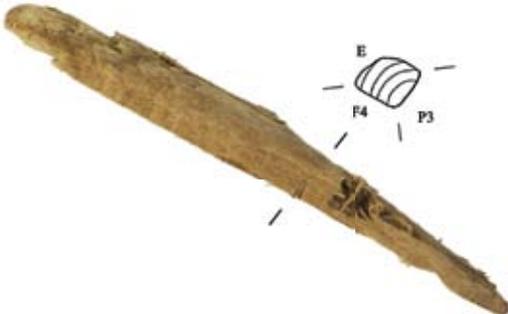
79147 A



79147 B

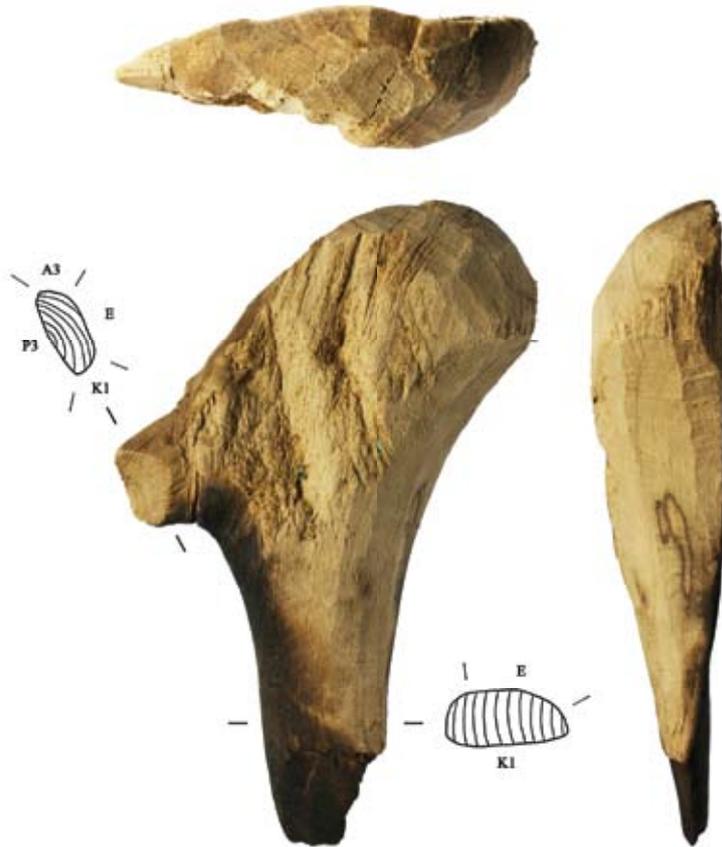


79147 C



79398 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite und Zinke sekundär abgehackt. Bronzerückstände im Bereich der Hackspuren. Sekundär angebrannt. MaxL 17,1 cm.

79398 A



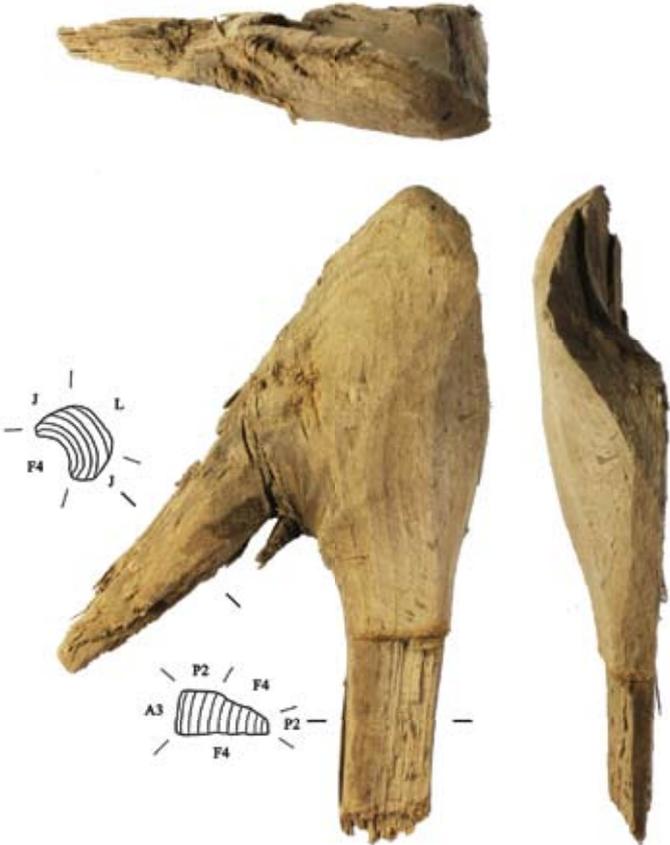
Detailansicht: Hackspuren links und sekundär abgehackte Zinke.



Detailansicht: Bronzerückstände im Bereich der Hackspuren.

- 79398 B Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Lappenmarke oben. Rot-Buche. MaxL 17,1 cm.
- 79410 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Zinke an Spitze ausgefasert. MaxL 17,9 cm.

79398 B



79410



79405 A Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Scheitel und Zinke ausgefasert. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite und ~12 schwache Schnittspuren bis 1,5 cm Länge auf der Spaltfläche an den Innenseiten. MaxL 16,1 cm.

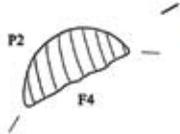
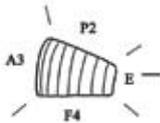
79405 A



Detailansicht: Hackspuren rechts.

79409 Knieholzschäftungsfragment, linke Hälfte, Zinke ausgerissen. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. Lappenmarke unten. Rezente Beschädigungen. L 42,1 cm.

79409

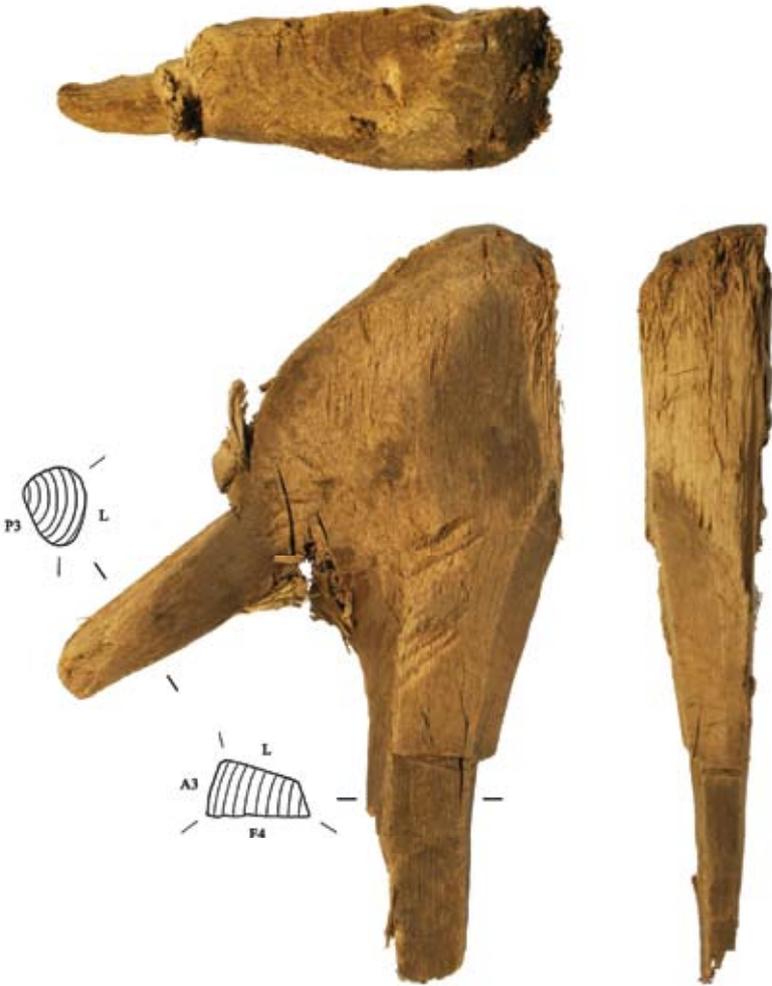


Knieholzschäftungen

Maßstab 1:2

79422 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Scheitel und Zinkenspitze ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 19,6 cm.

79422



Detailansicht: Hackspuren links.

79423 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Scheitel und Zinke ausgefäsert. MaxL 11,9 cm.

79423 A



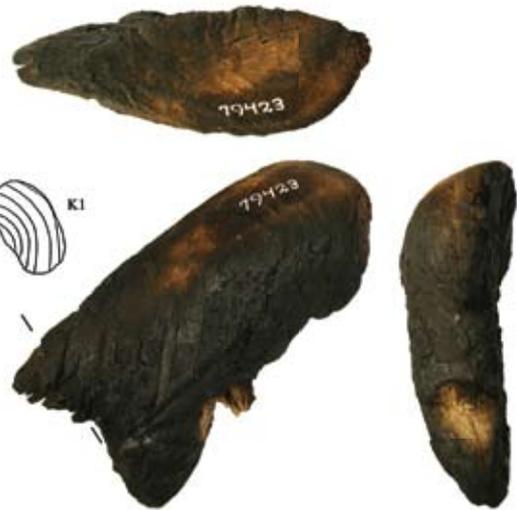
Detailansicht: Hackspuren links.

- 79423 B Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarken. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite sowie eine sekundäre Hackspur an der Zinke. Scheitel und Zinke ausgefasert. MaxL 11,7 cm.
- 79423 C Knieholzschäftungskopf, linke Hälfte. Rot-Buche. Stark angebrannt. Rezente Beschädigung. MaxL 10,1 cm.
- 79423 D Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Scheitel und Zinke ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 14 cm.

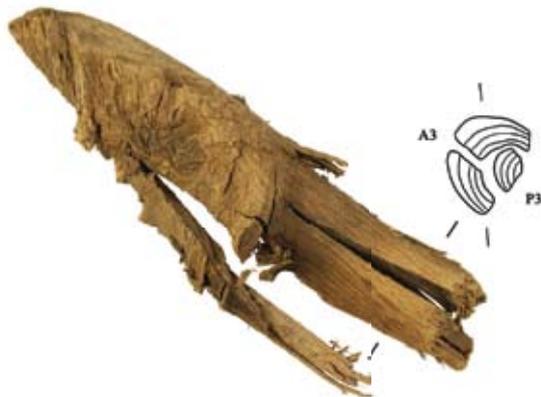
79423 B



79423 C



79423 D



Detailansicht: Hackspuren rechts.

79423 E Knieholzschäftungskopf, Zinken ausgerissen. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Beidseitig sekundäre Hackspuren. Angebrannt. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 13,5 cm.

79423 E



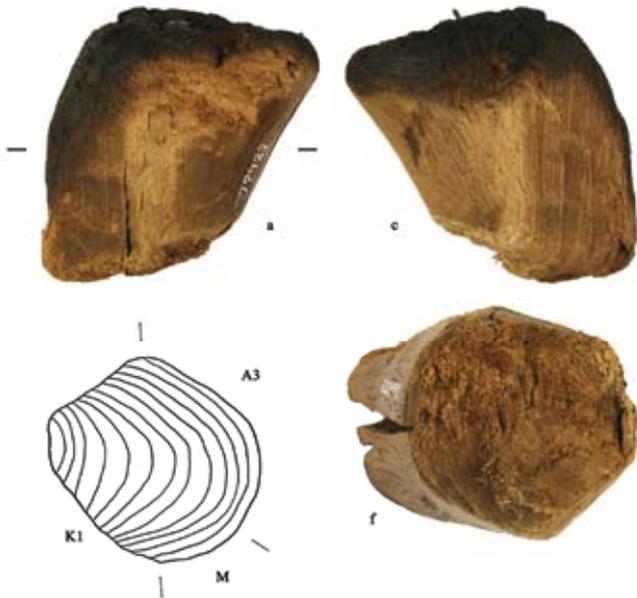
Details: Hackspuren links.



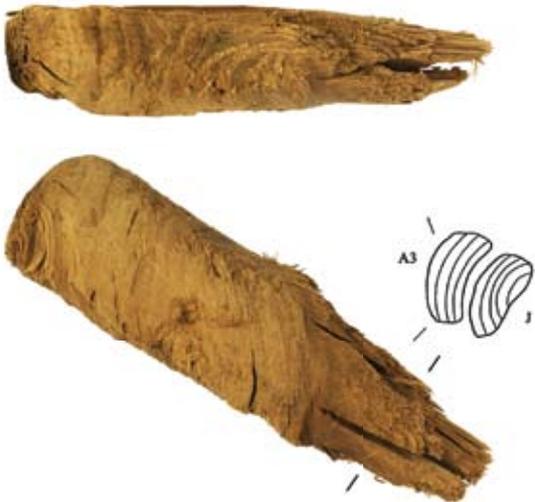
Details: Hackspuren rechts.

- 79423 F Knieholzschäftungskopffragment, unterer Bereich des Kopfes. Rot-Buche. Angebrannt. Beidseitig sekundäre Hackspuren. Beim Stielansatz abgehackt, Fläche ausgefasert. MaxL 8,5 cm.
- 79433 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarke oben. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite? MaxL 13,8 cm.
- 79457 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel und Zinke ausgefasert. Lappenmarke unten. Rezente Beschädigung. MaxL 14 cm.

79423 F



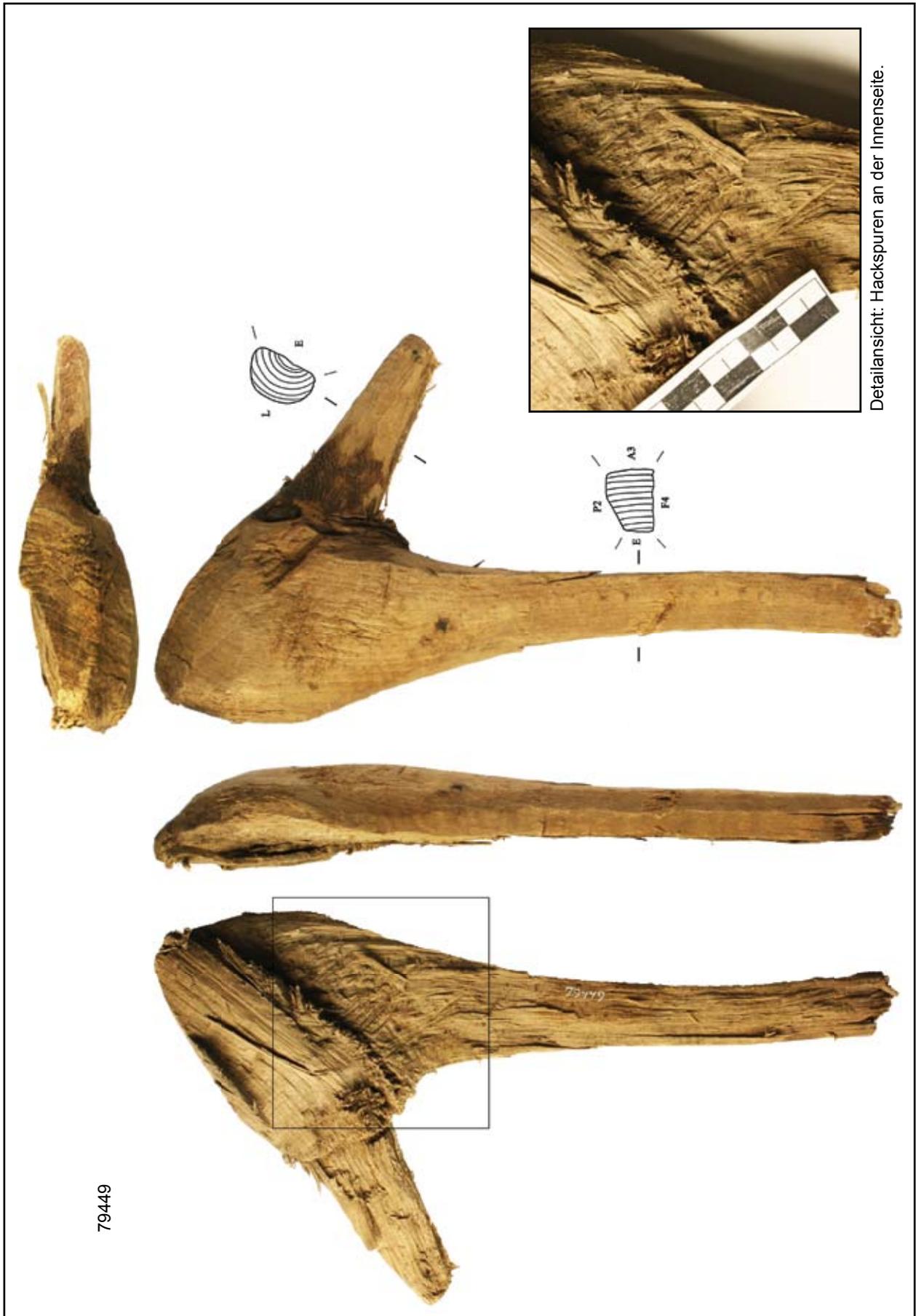
79433



79457



79449 Knieholzschäftungsfragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarken. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite und parallele Hackspuren an der Spaltfläche an der Innenseite. Scheitel ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 26,4 cm.



- 79459 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel und Zinke ausgefasert. Lappenmarke oben. MaxL 16,5 cm.
- 79469 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenmarken. Rezente Beschädigungen. MaxL 16,1 cm.
- 79469 B Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte ohne Zinken. Rot-Buche. Lappenmarken. Angebrannt. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Rezente Beschädigungen. MaxL 13,2 cm.

79459



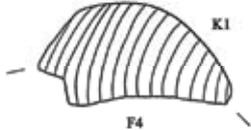
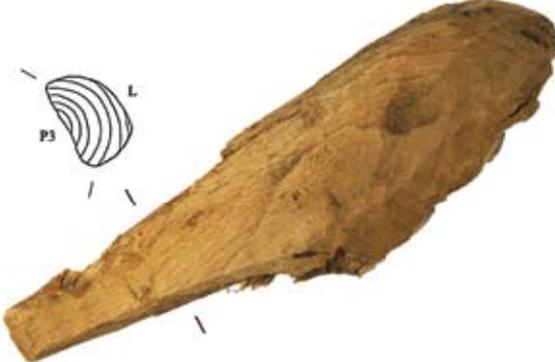
79469 A



79469 B



a

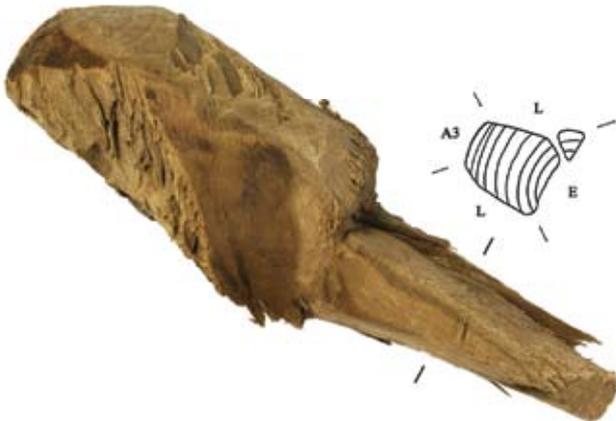


- 79469 C Knieholzschäftungskopffragment ohne Zinken. Rot-Buche. Angebrannt. Scheitel ausgefasert. MaxL 8,5 cm.
- 80648 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Lappenpickelmarke oben. MaxL 16,7 cm
- 80660 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Herstellungshackspuren an der Zinkeninnenseite. MaxL 16,7 cm.

79469 C



80648



80660



80669 Knieholzschäftungskopf. Rot-Buche. Stark angebrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 13,7 cm.



80660 Detailansicht: Herstellungsspuren an der Innenseite der Zinke.

80669



80659 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren auf der rechten Seite. Scheitel und Zinke ausgefasert. Rostfarbene Verfärbungen am Scheitel sowie am Rissbereich im Bereich des Rückens, die durch den modernen Abbau entstanden sein könnten. Rezente Beschädigungen. MaxL 17,3 cm.

80659



Detailansicht: Hackspuren rechts.

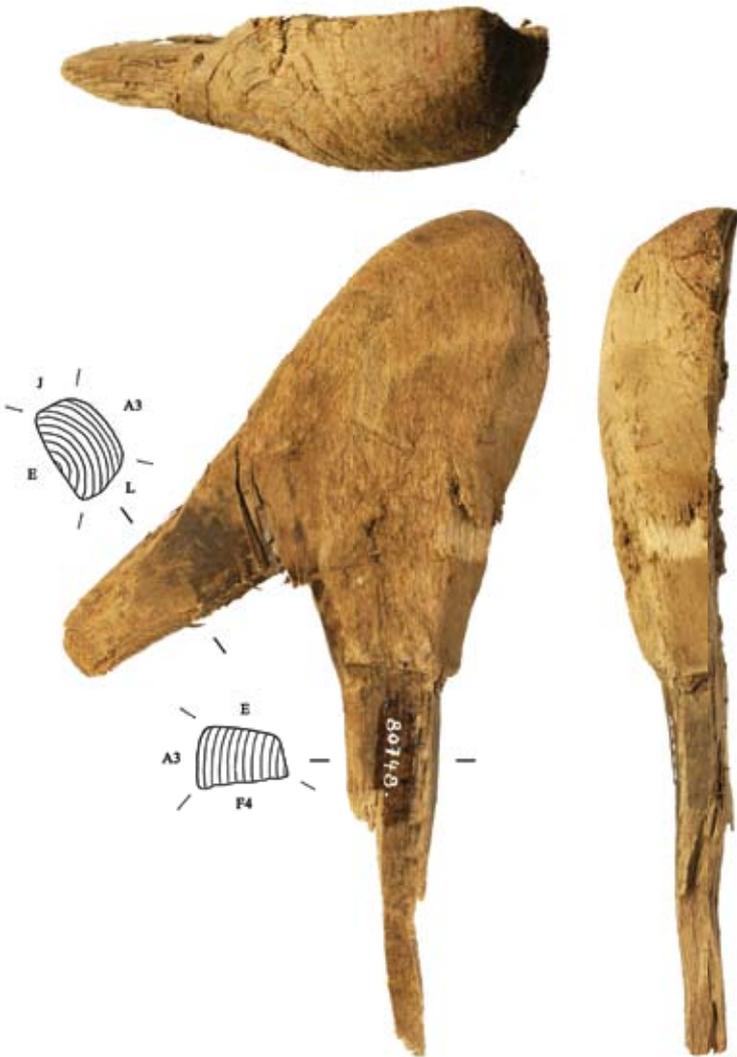


Detailansicht: Rostfarbene Verfärbungen, rezent?

80745 Knieholzschäftungskopf, rechte Zinke ausgerissen. Rot-Buche. Lappenmarke unten. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite - nach der Spaltung des Stiels entstanden. Rezente Beschädigungen. MaxL 21,5 cm.

80748 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte Rot-Buche. Lappenmarken.
Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Rezente Beschädigung. MaxL
21,9 cm.

80748



Detailansicht: Hackspuren links.

81162 Knieholzschäftungskopf. Rot-Buche. Scheitel und Zinken ausgefasert. Lappenmarken. Rezente Beschädigungen. L 22,1 cm.



81162

Knieholzschäftungen

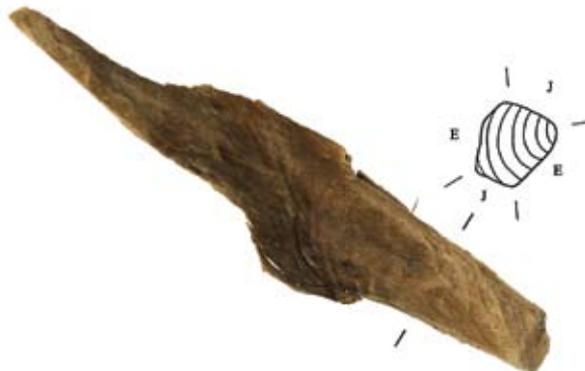
Maßstab 1:2

- 81157 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel und Zinke ausgefasert. Lappenmarken. L 15 cm.
- 89054 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfansatz. Rot-Buche. L 16,7 cm.

81157



89054



89054 Detailansicht: Herstellungsspuren an der Zinkeninnenseite.

- 81164 A Knieholzschäftungskopf. Rot-Buche. Scheitel leicht ausgefasert. Stark angebrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 13,1 cm.
- 81164 B Knieholzschäftungskopf. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. Stark angebrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 12,1 cm.
- 89055 Knieholzschäftungskopf? Verbrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 11 cm.

81164 A



81164 B

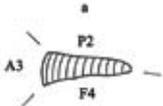


89055



- 89069 Knieholzschäftungsfragment. Kopfansatz und Stielabsatz. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. Abgebrochenes Stielende ausgefasert. MaxL 15,4 cm.
- 89070 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel und Zinke ausgefasert. MaxL 17,4 cm.
- 89686 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Zinke ausgefasert. Lappenmarken. MaxL 18,7 cm.

89069



89070



89686



90262 Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Scheitel und Zinkenspitze ausgefasert. Lappenmarken. Sekundäre Hackspuren auf der linken Seite. MaxL 19,6 cm.

90262



Detailansicht: Hackspuren links.

90555 Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Scheitel leicht ausgefasert. Lappenmarken. Bronzeatinarückstände am Kopf als auch Innen an der Spaltfläche. MaxL 20,5 cm.

90555



92066 A Knieholzschäftungskopffragment, linke Hälfte. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. Lappenmarke unten. MaxL 22,8 cm.

92066 A



- 92066 B Knieholzschäftungskopffragment, rechte Hälfte. Rot-Buche. Oberer Kopfbereich ausgefasert. Lappenmarke unten. Angebrannt. Rezente Beschädigungen. MaxL 15,6 cm.
- 92067 Knieholzschäftungskopffragment, linke Zinke mit Kopfteil. Rot-Buche. Scheitel und Zinke ausgefasert. Lappenmarken. MaxL 15,2 cm.

92066 B



92067



81163 Knieholzschäftungskopf mit einem Zapfen. Rot-Buche. Scheitel ausgefasert. Zapfen der Abschlussfläche ausgefasert. Rezente Beschädigungen. MaxL 17,9 cm.



Knieholzschäftungen mit einem Zapfen

Maßstab 1:2

89076 Knieholzschäftungskopf mit einem Zapfen. Rot-Buche. Zapfenspitze und abgebrochener Stiel stark ausgefasert. MaxL 24,2 cm.



89076

Knieholzschäftungen mit einem Zapfen

Maßstab 1:2

89076



b



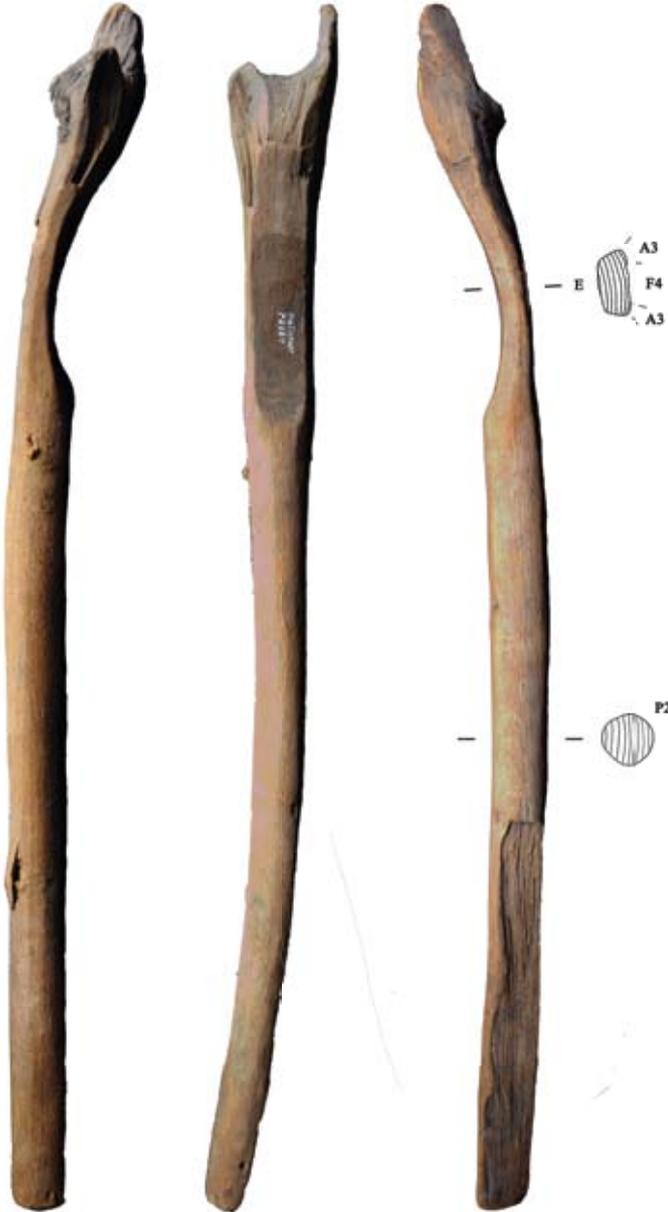
89076 Detailansicht: Herstellungsspuren am Rücken.



89076 Detailansicht: Herstellungsspuren am Kopf.

73364 Stiel. Rot-Buche. Stielende abgerundet. Rezente Beschädigungen.
L 62,6 cm. Lit.: Barth 1967, 269 & Taf. V.

73364

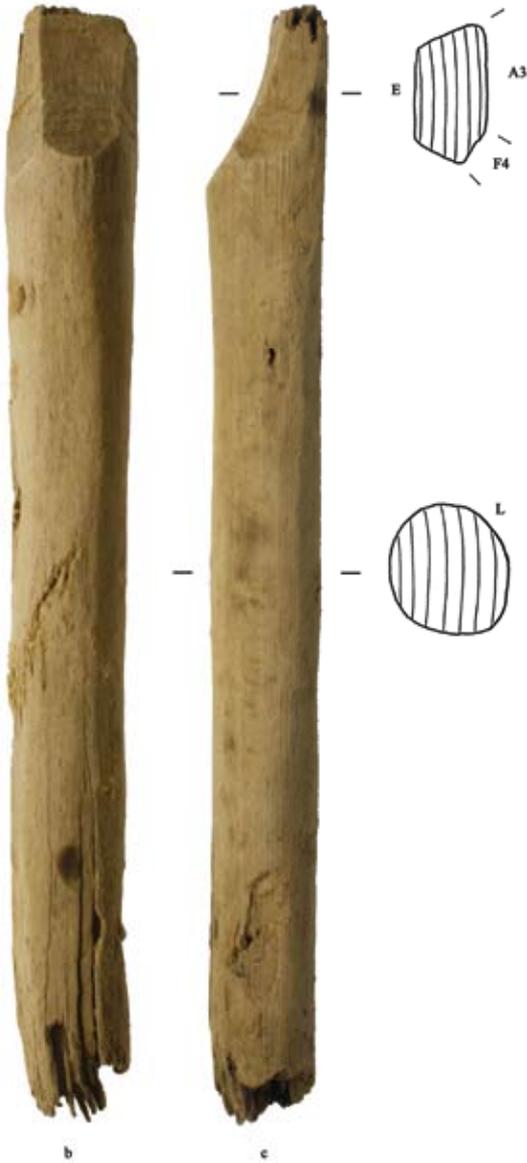


73355 Stielfragment, Ansatz, Rot-Buche. L 13,2 cm.

73365 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Sekundäre Beschädigungen. L 28,5 cm. Lit.: Barth 1967, 269.

73365 A

73355



73365 B Stiel, Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren links. Stielende ausgefasert.
L 37, 5 cm. Lit.: Barth 1967, 269.

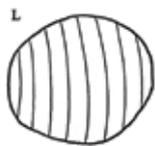
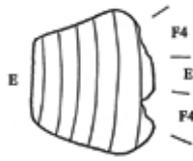
73365 B



Detailansicht: Hackspuren links.

73365 C Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Sekundäre (rezente?)
Hackspuren rechts. Rezente Beschädigungen. L 28,3 cm. Lit.: Barth 1967,
269.

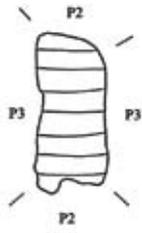
73365 C



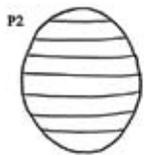
Detailansicht: Hackspuren rechts.

73365 D Stiel, Rot-Buche. Sekundäre Schnittspuren an der Rückseite. Stielende sowie abgebrochenes Ansatzende ausgefasert. Sekundäre Bronzepatina-
tinierungsrückstände vorne. Rezente Beschädigungen. L 39,3 cm. Lit.:
Barth 1967, 269.

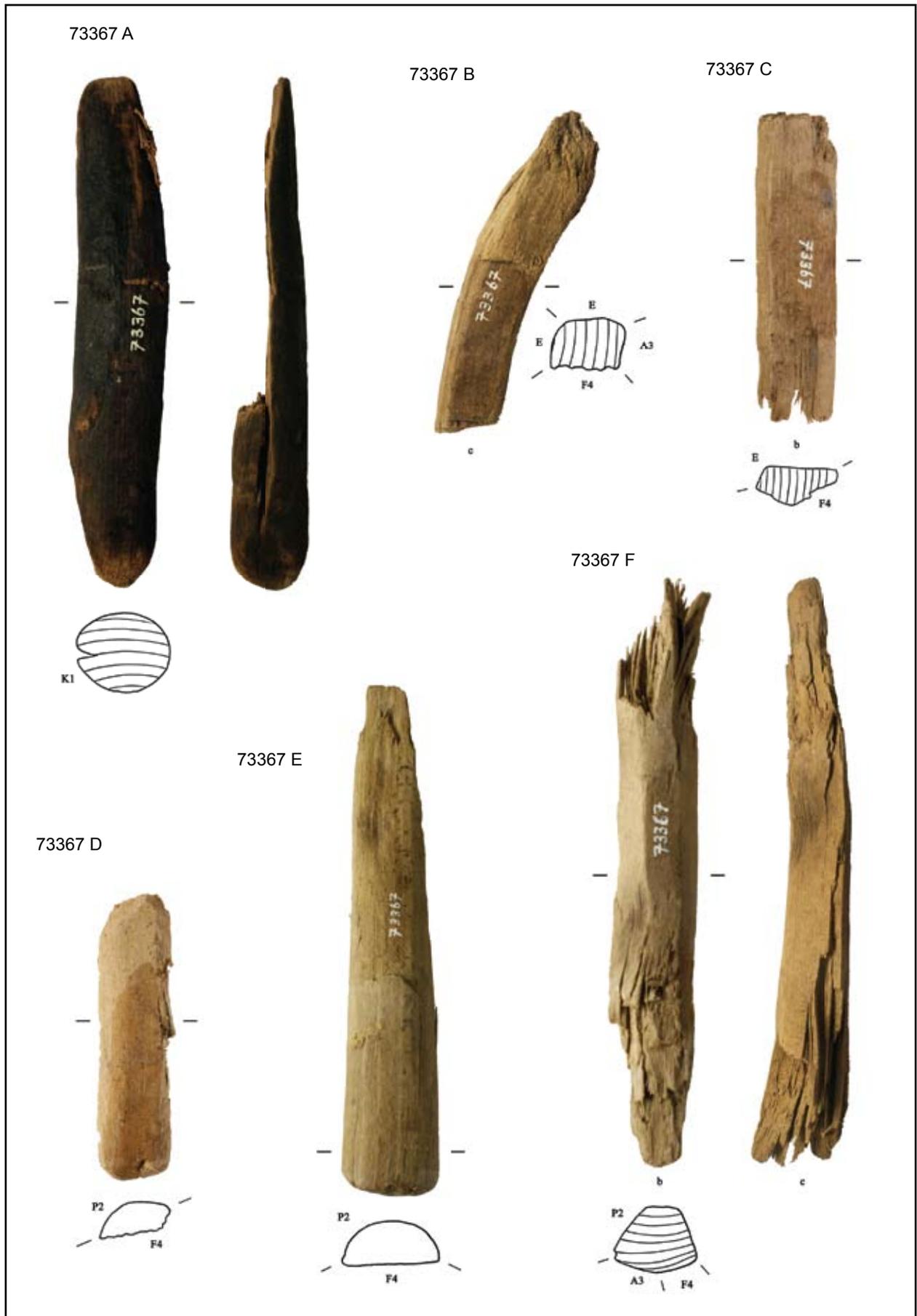
73365 D



Detailansicht: Bronzepatinierrückstände vorne.



- 73367 A Stielfragment. Ende? Rot-Buche. Angekohlt. L 17,6 cm. Lit.: Barth 1967, 270.
- 73367 B Knieholzschäftungsfragment, Stielansatz und Kopfansatz. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren rechts. Stielansatz abgehackt. L 12 cm. Lit.: Barth 1967, 270.
- 73367 C Stielfragment, Ansatz. Rot-Buche. L 11 cm. Lit.: Barth 1967, 270.
- 73367 D Stielfragment?, Ende? Rot-Buche. Ein Ende (sekundär?) zugehackt und abgebrochen. Rezente Beschädigungen. L 10,4 cm.
- 73367 E Stielfragment, Ende. Rot-Buche. L 18,5 cm. Lit.: Barth 1967, 270.
- 73367 F Stielfragment, Ansatz. Rot-Buche. L 20,7 cm. Lit.: Barth 1967, 270.



- 75763 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 31,8 cm. Lit.: Barth 1967, 270.
- 75763 B Stiel. Rot-Buche. Stielende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 37,7 cm.

73363 B

75763 A



Stiele

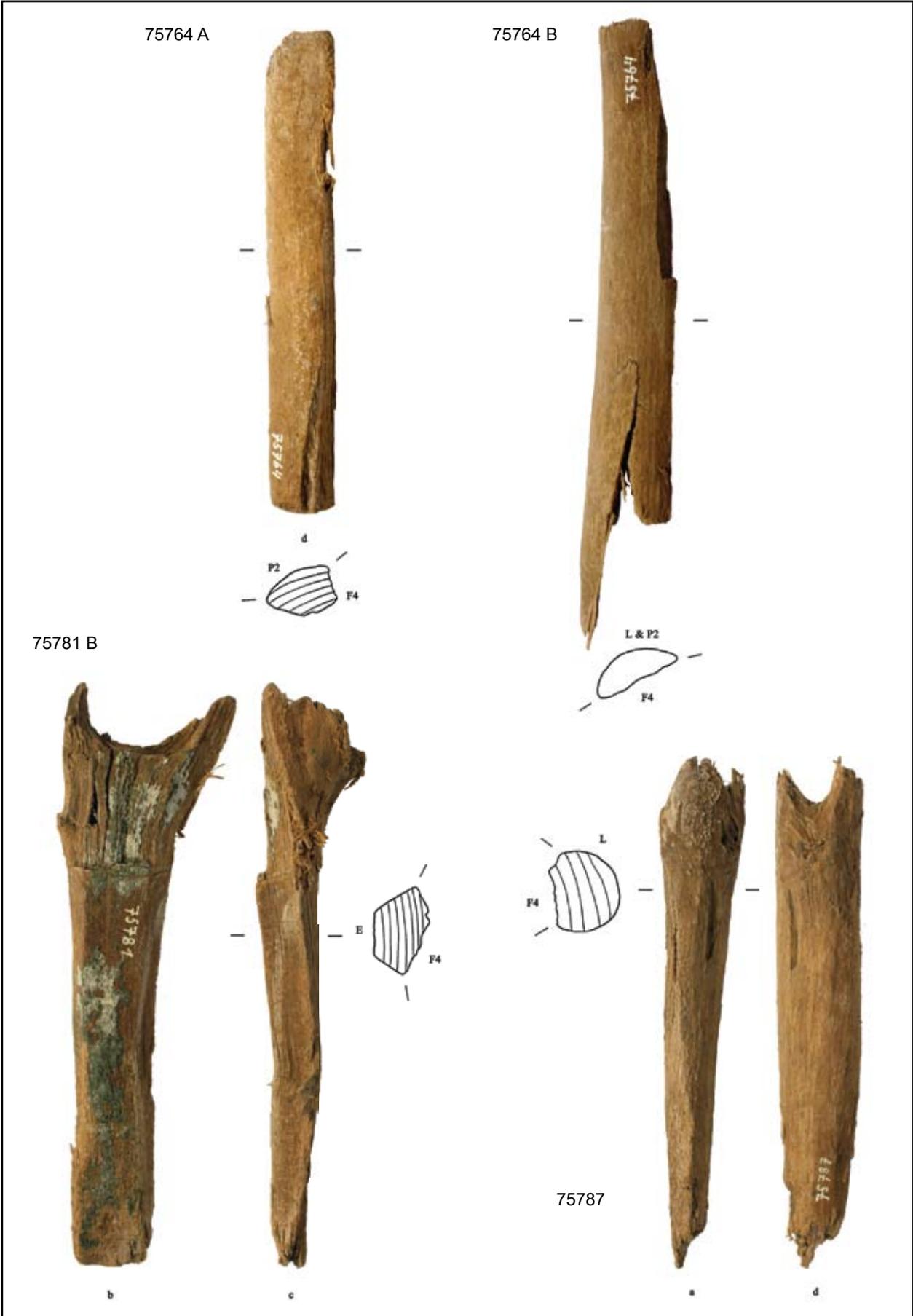
Maßstab 1:2

75764 A Stielfragment, Ende. Rot-Buche. L 16,5 cm. Lit.: Barth 1967, 270.

75764 B Stielfragment, Mittelteil. Rot-Buche. L 22,2 cm. Lit.: Barth 1967, 270.

75781 B Stielfragment, Ansatz. Rot-Buche. L 19,2 cm. Lit.: Barth 1967, 270.

75787 Stielfragment, Ansatz. Rot-Buche. L 17,2 cm.

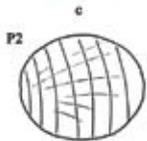


Stiele

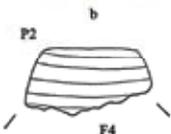
Maßstab 1:2

- 75793 A Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 30,3 cm. Lit.: Barth 1967, 270.
- 75795 Stielfragment, Ansatz. Rot-Buche. Angebrannt. L 11,8 cm.
- 75804 Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Stark angebrannt. L 7,2 cm. Lit.: Barth 1967, 270.
- 75812 Stielfragment, Ansatz. Leicht angebrannt. L 12,1 cm.

75793 A



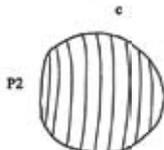
75795



75804



75812



- 75813 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Oben leicht angebrannt. Rezente Beschädigungen. L 29,6 cm. Lit.: Barth 1967, 270.
- 75845 A Stielfragment, Ende. Rot-Buche. L 20,6 cm. Lit.: Barth 1967, 270.

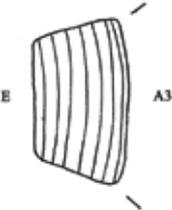
75813



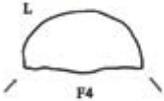
b



c



75845 A



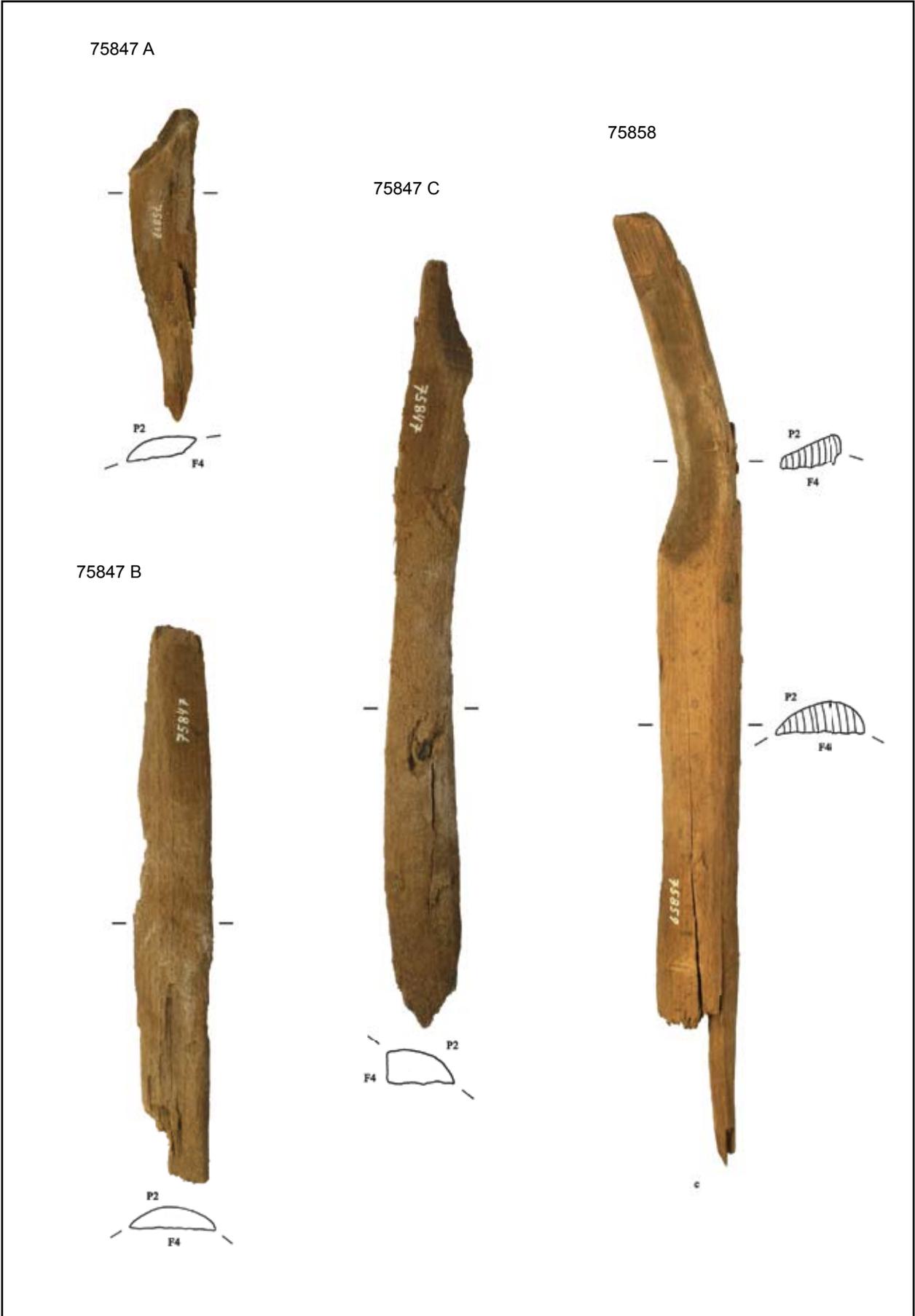
- 75845 B Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 20,5 cm. Lit.: Barth 1967, 270.
- 75845 C Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. L 32,2 cm. Lit.: Barth 1967, 270.



Stiele

Maßstab 1:2

- 75847 A Stielfragment?, Ansatz. Rot-Buche. Oberes Ende abgestumpft. L 11,1 cm.
Lit.: Barth 1967, 270.
- 75847 B Stielfragment, Mittelteil Rot-Buche. Orientierung fraglich. L 20,8 cm. Lit.:
Barth 1967, 270.
- 75845 C Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Oberes Ende abgestumpft.
L 26,5 cm.
- 75858 Stielfragment. Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 34,9 cm.



Stiele

Maßstab 1:2

- 75863 A Stielfragment, Mittelteil. Rot-Buche. L 20,1 cm. Lit.: Barth 1967, 271.
- 75863 B Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 18 cm. Lit.: Barth 1967, 271.
- 75863 C Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 16,4 cm.
- 75884 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 17,2 cm. Lit.: Barth 1967, 271.

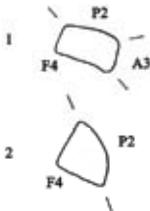
75863 A



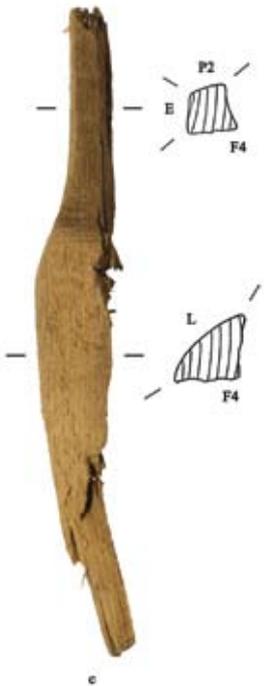
75863 C



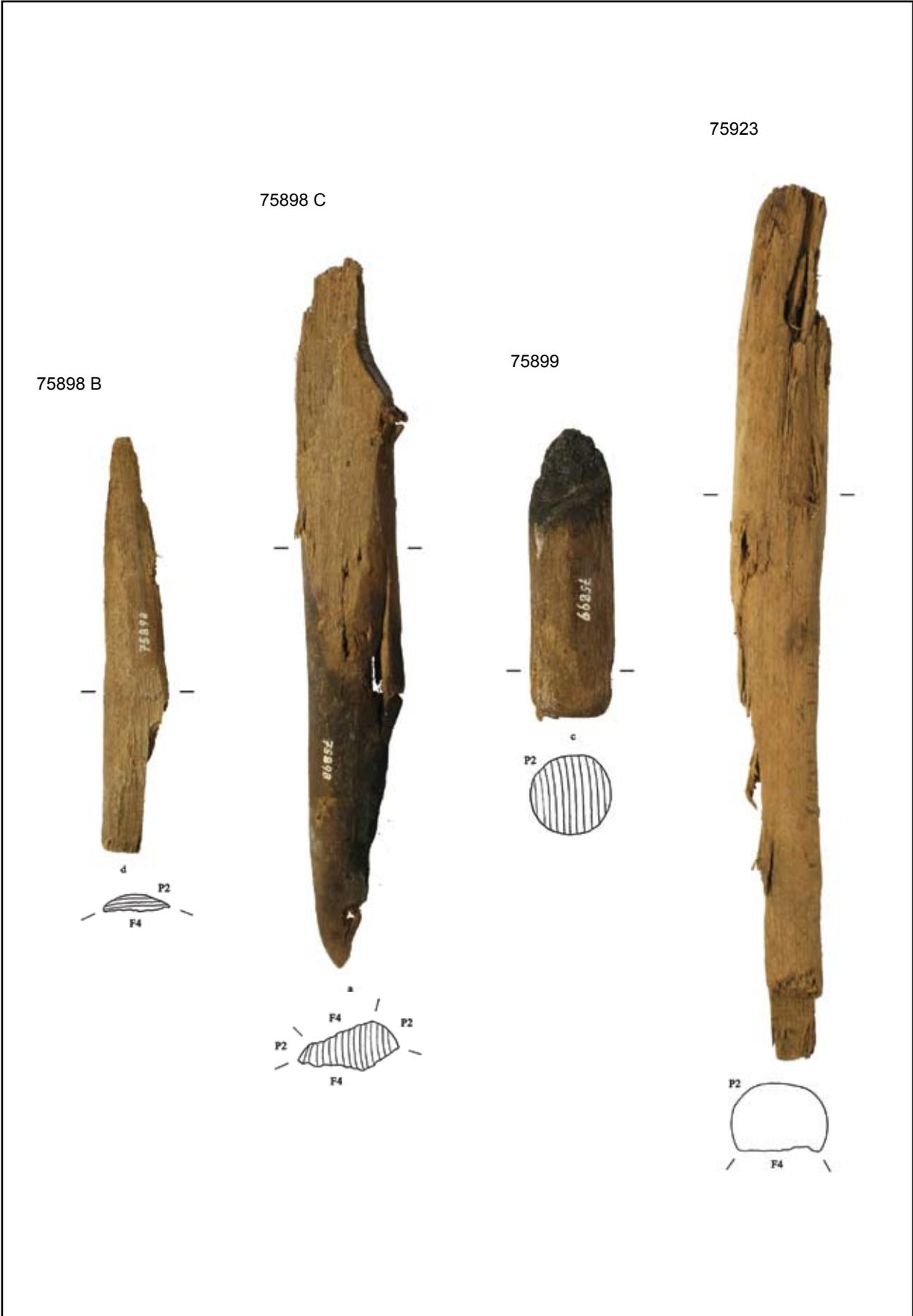
75863 B



75884



- 75898 B Stielfragment, Ende. Rot-Buche. L 15 cm. Lit.: Barth 1967, 271.
- 75898 C Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Angebrannt. Rezente Beschädigungen. L 24,9 cm. Lit.: Barth 1967, 271.
- 75899 Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Angebrannt. Rezente Beschädigungen. L 10,1 cm. Lit.: Barth 1967, 271.
- 75923 Stielfragment. Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 31,2 cm.



Stiele

Maßstab 1:2

75919 Stielfragment. Mittelteil, Ansatz und Kopfansatz. Bronzepatinae auf der Rückseite des Mittelteiles. Rot-Buche. L 46,1cm. Lit.: Barth 1967, 271 & Taf. IV.

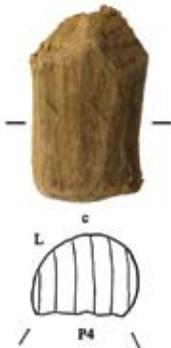


Stiele

Maßstab 1:2

- 75932 Stiel, Ende. Rot-Buche. Stielende ausgefasert. Sekundär abgehackt. L 4,9 cm.
- 75941 Stielfragment. Rot-Buche. Ein Ende mit mehreren Hackspuren sekundär abgehackt. Anderes Ende schräg (sekundär?) abgehackt. L 7,7 cm.
- 75942 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 18,8 cm.
- 75944 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rezente Beschädigungen. L 21,5 cm.
- 75944 B Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rezente Beschädigungen. L 27,6 cm.

75932



75941



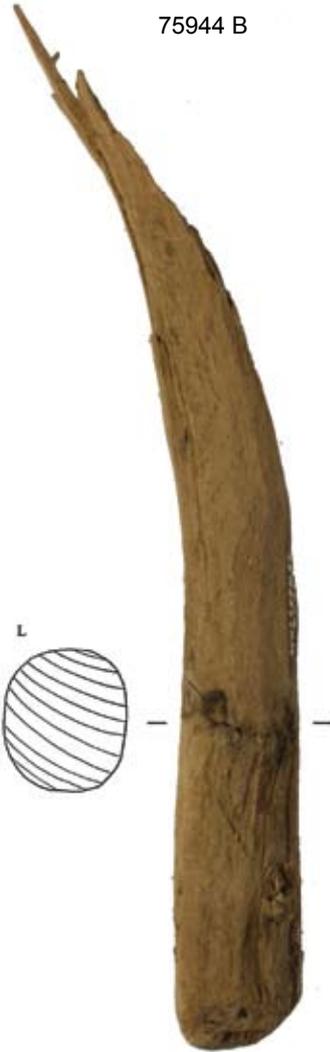
75942



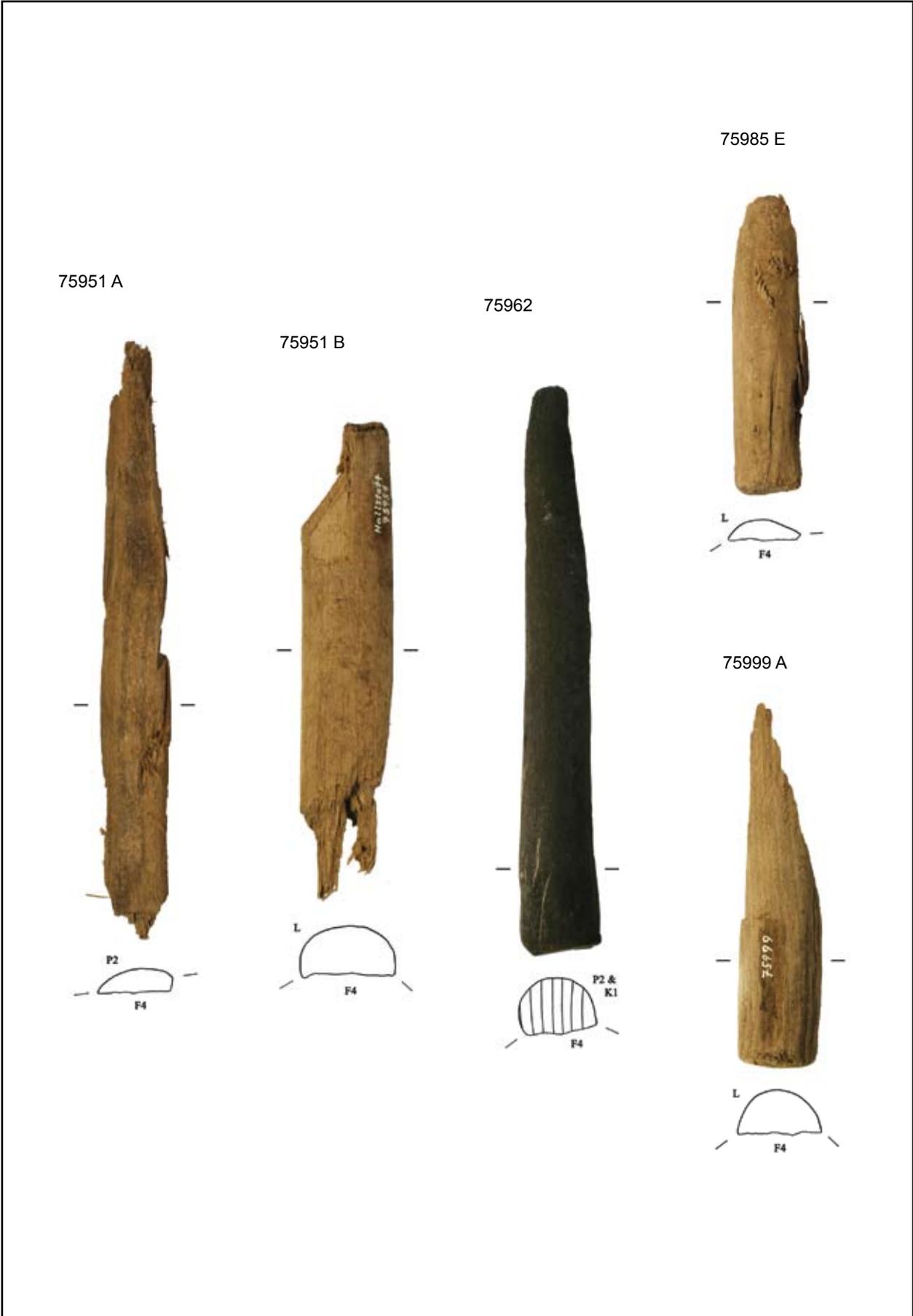
75944 A



75944 B



- 75951 A Stielfragment, Mittelteil. Rot-Buche. Orientierung fraglich. Rezente Beschädigungen. L 21,5 cm.
- 75951 B Stielfragment, Mittelteil. Rot-Buche. Sekundäre Hackspur im oberen Bereich. Oberes Ende abgestumpft. Orientierung fraglich. Rezente Beschädigungen. L 17,2 cm.
- 75962 Stielfragment Rot-Buche. Sekundär abgehackt. Angebrannt. Spaltfläche nach Brand entstanden. L 21 cm.
- 75985 E Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Ende abgestumpft. Abgebrochenes Stielende leicht ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 13,2 cm.
- 75999 A Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Ende abgestumpft und ausgefasert. L 12,7 cm.

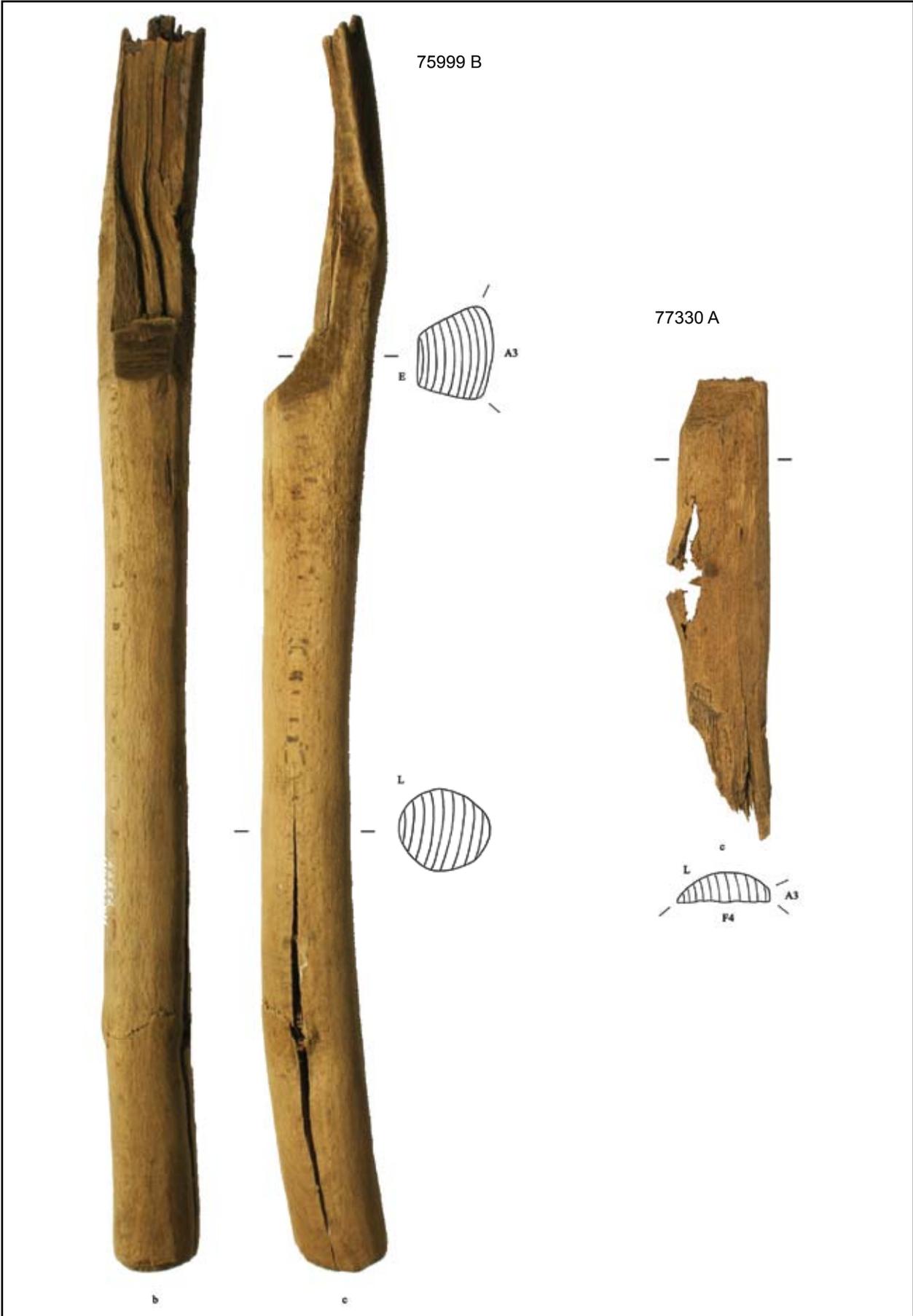


Stiele

Maßstab 1:2

75999 B Stiel. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 43,4 cm.

77330 A Stielfragment, Mittelteil. Rezente Beschädigungen. L 16,8 cm.



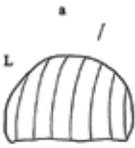
Stiele

Maßstab 1:2

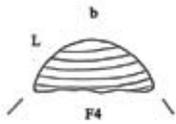
- 77330 B Stielfragment. Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 21,8 cm.
- 77342 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen.
L 30,5 cm.
- 77351 A Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Angebrannt. Rezente Beschädigungen.
Modern geschnitten. L ~18 cm.

- 77351 B Stielfragment. Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Sekundäre Bronzepatinierung auf der Vorderseite. Rezente Beschädigungen. Modern geschnitten. L 21,7 cm.
- 77351 C Stielfragment. Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Stielfragment. Leicht angebrannt. Rezente Beschädigungen. L ~20 cm.
- 77351 D Stielfragment. Ende und Mittelteil. Rot-Buche. L 22,6 cm.
- 77351 E Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Ende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 21,7 cm.

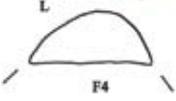
77351 B



77351 D



77351 C



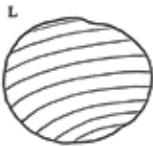
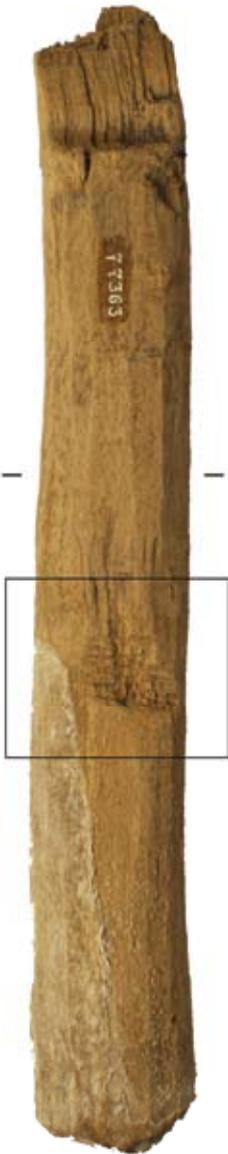
77351 E



77363 Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Stielende stark ausgefasert. Hackspuren auf der Vorderseite mit einem Bronzerückstand. L 30,5 cm.

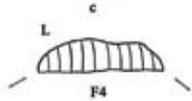
77367 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Angebrannt. L 28,8 cm.

77363

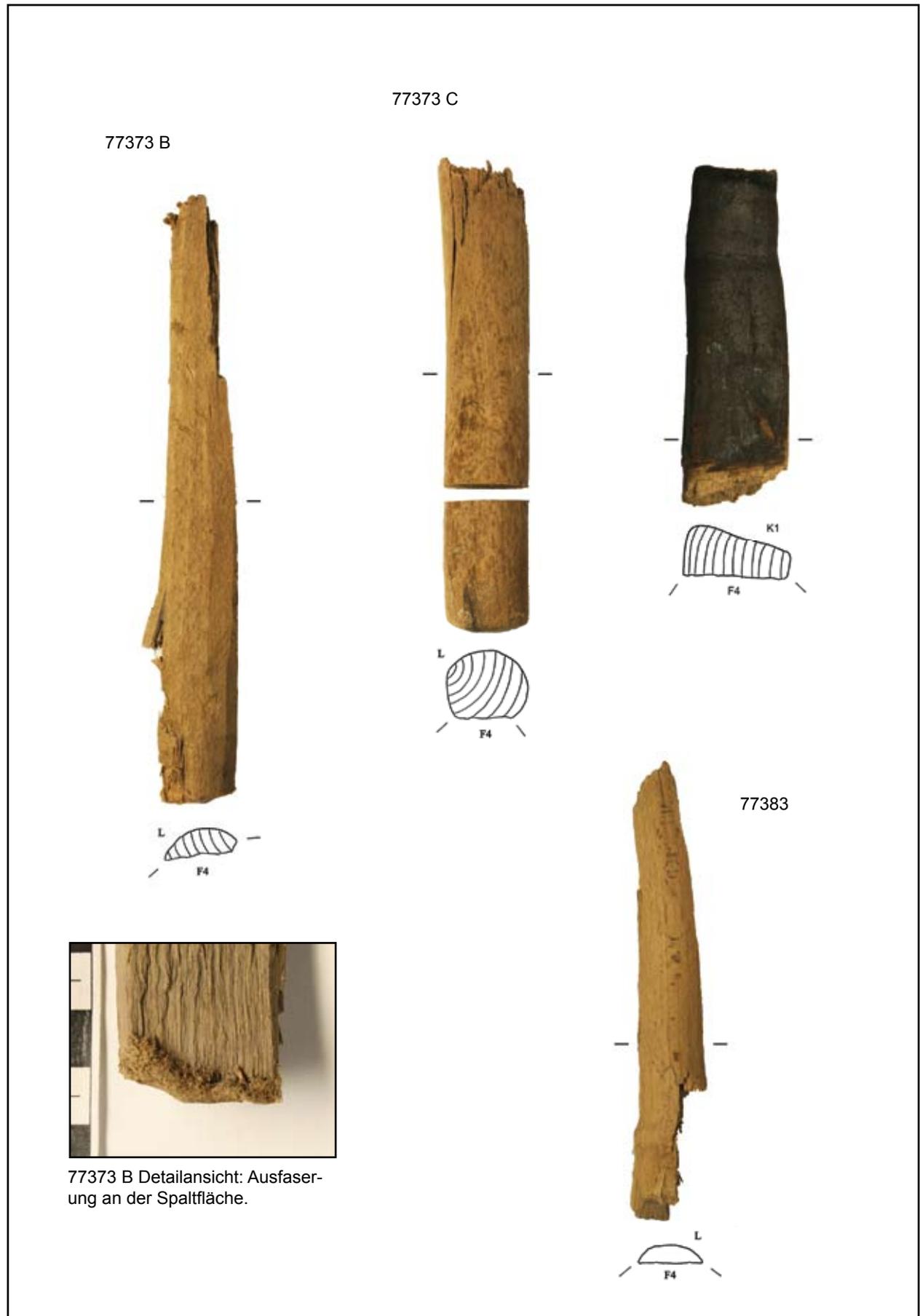


Detailansicht: Hackspuren mit Bronzerückstand.

77367 A

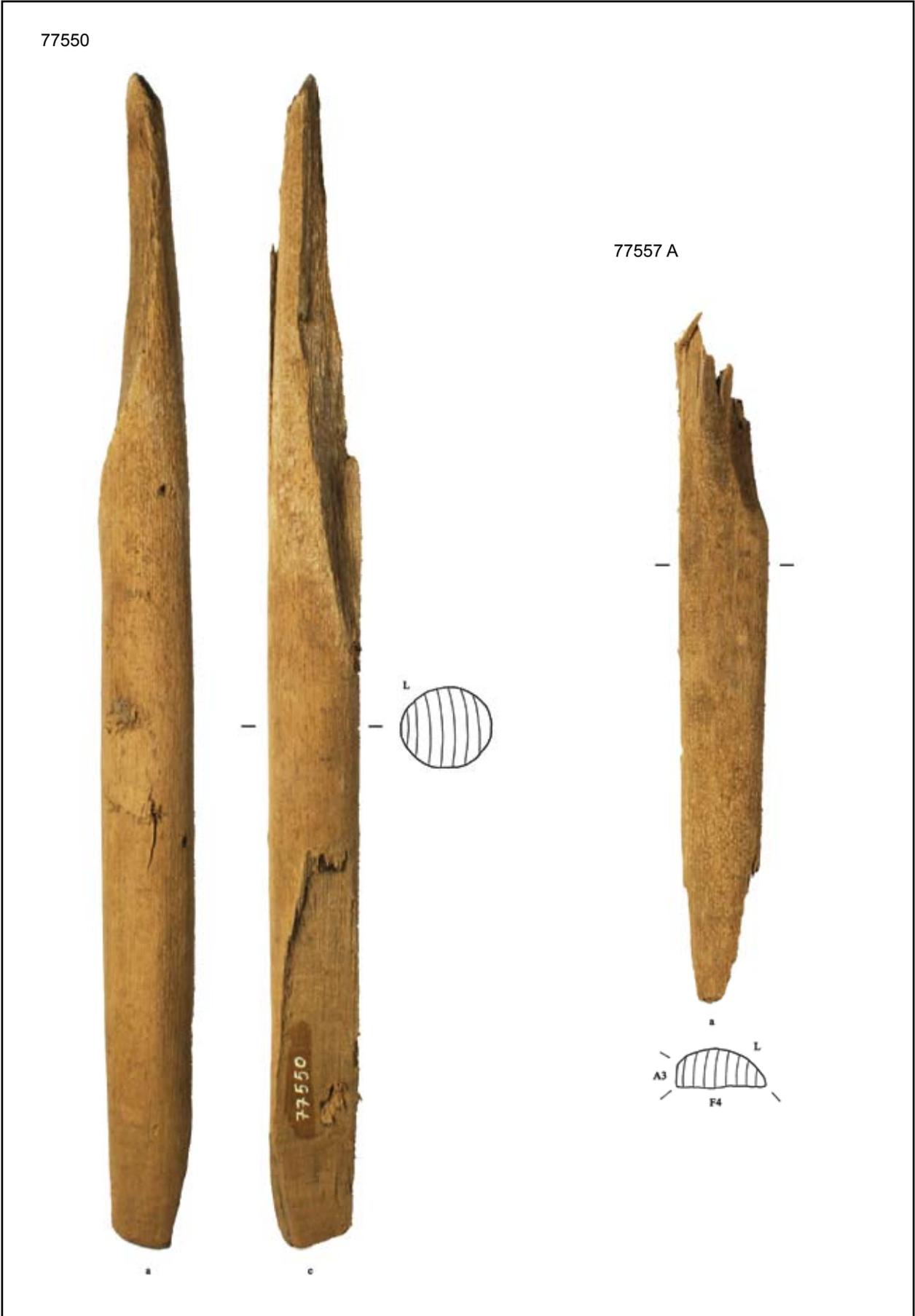


- 77373 B Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Stielende nach Spaltung sekundär ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 22,3 cm.
- 77373 C Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Rezent geschnitten. L ~16,5 cm.
- 77378 Knieholzschäftungsfragment. Ansatz. Rot-Buche. Stark angebrannt. An beiden Enden sekundär angehackt, dann gebrochen. Moderne Probenentnahme. L 12,2 cm.
- 77383 Stielfragment, Mittelteil. Rot-Buche. Orientierung fraglich. L 16,1 cm.



77550 Stielfragment, Ende, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 43,2 cm.

77557 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 24,6 cm.

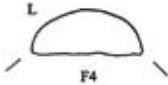


Stiele

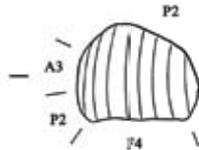
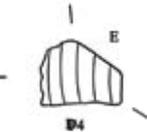
Maßstab 1:2

- 77557 B Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 27,8 cm.
- 77557 C Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rezente Beschädigungen. L 22,7 cm.
- 77722 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Abgebrochene Enden sekundär ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 27,2 cm.

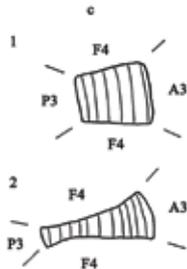
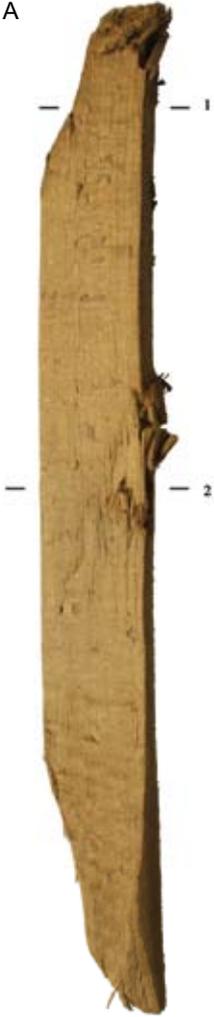
77557 B



77557 C



77722 A



Detailansicht: Ausgefaseretes Ende.

77721 Stielfragment, Mittelteil, Ansatz und Kopfansatz. Rot-Buche. Beidseitig sekundäre Hackspuren am Kopfansatz. Sekundäre Schnittspuren vorne unterhalb der ausgerissenen Zinke. Rezente Beschädigungen. L 34,6 cm.

77721



Stiele

Maßstab 1:2



Detailansicht 77721, 1: Hackspuren links.



Detailansicht 77721, 3: Hackspuren vorne.



Detailansicht 77721, 2: Hackspuren rechts.

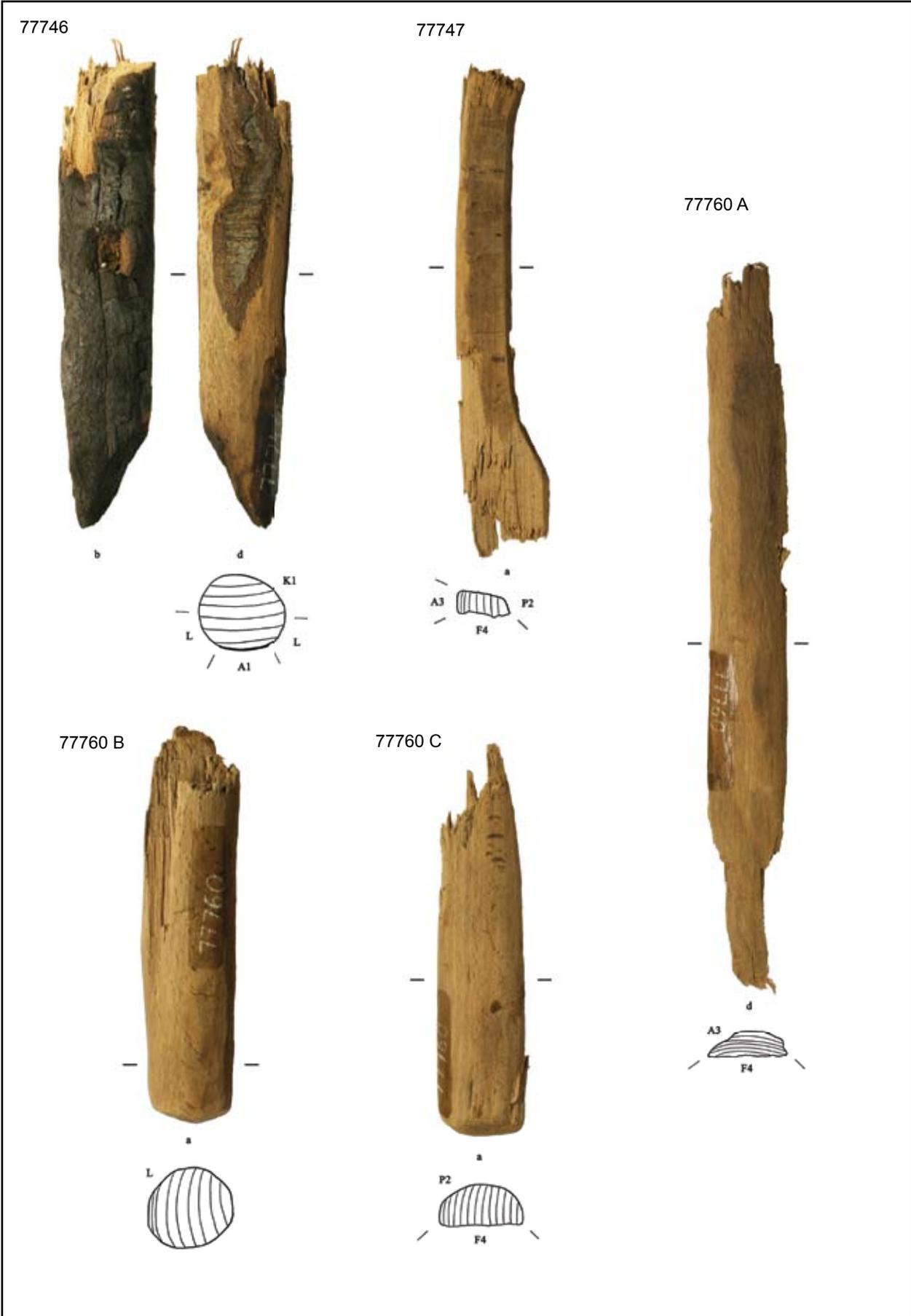
- 77722 B Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Stielende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 35,8 cm.
- 77722 C Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Stielende ausgefasert. Angebrannt. L 30,4 cm.
- 77730 Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Stielende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 27,9 cm.



Stiele

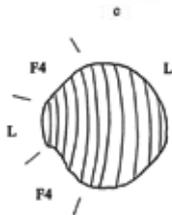
Maßstab 1:2

- 77746 Stielfragment, Mittelteil. Rot-Buche. Angebrannt. Nach Verbrennung abgebrochen. Rezente Beschädigung. L 16,6 cm.
- 77747 Stielfragment, Ansatz. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 17,6 cm.
- 77760 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 25,5 cm.
- 77760 B Stielfragment, Ende. Rot-Buche. L 13,8 cm.
- 77760 C Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 13,7 cm.

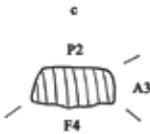


- 77760 D Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 21,2 cm
- 78540 Stielfragment, Ansatz und Kopfansatz. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren am Kopfansatz rechts mit Bronzerückstand. L 17 cm.
- 78549 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Abgebrochenes, oberes Ende sekundär ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 35,4 cm.

77760 D

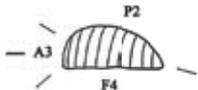
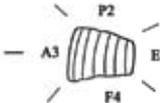


78540



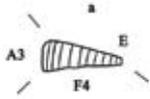
Detailansicht 78540: Hackspuren rechts mit Bronzerückstand.

78549 A

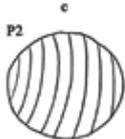


- 78549 B Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 27,3 cm.
- 78549 C Stielfragment, Ende. Rot-Buche. L 19,2 cm.
- 78550 Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Sekundär angebrannt. L 14,4 cm.
- 78565 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Oberes Ende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 26 cm.

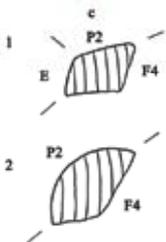
78549 B



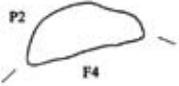
78550



78565 A

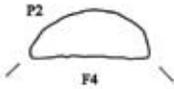


78549 C

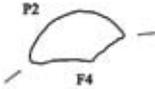


- 78559 B Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rezente Beschädigungen. L 25,8 cm.
- 78565 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Abgebrochenes, oberes Ende sekundär ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 15,5 cm.
- 78565 B Stielfragment, Ende und Mittelteil. Stielende sekundär ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 20,6 cm.
- 79113 Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Stielende sekundär ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 21 cm.

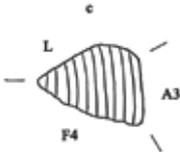
78559 B



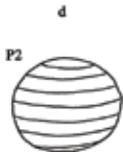
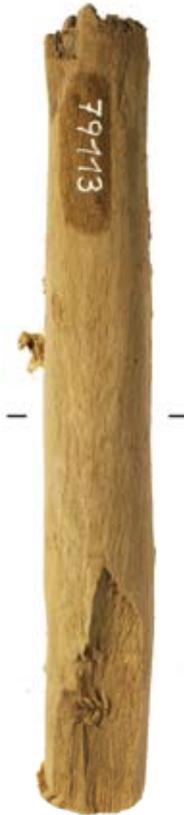
78565 B



78565 A

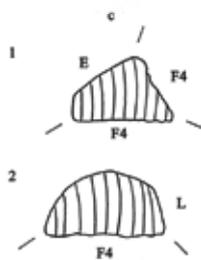


79113



- 79122 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Abgebrochenes, oberes Ende ausgefasert. L 23,3 cm.
- 79129 A Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Stielende sekundär ausgefasert. L 14,7 cm.
- 79129 B Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Abgebrochenes, oberes Ende ausgefasert. Sekundäre Beschädigungen. L 19,4 cm.

79122



79129 A

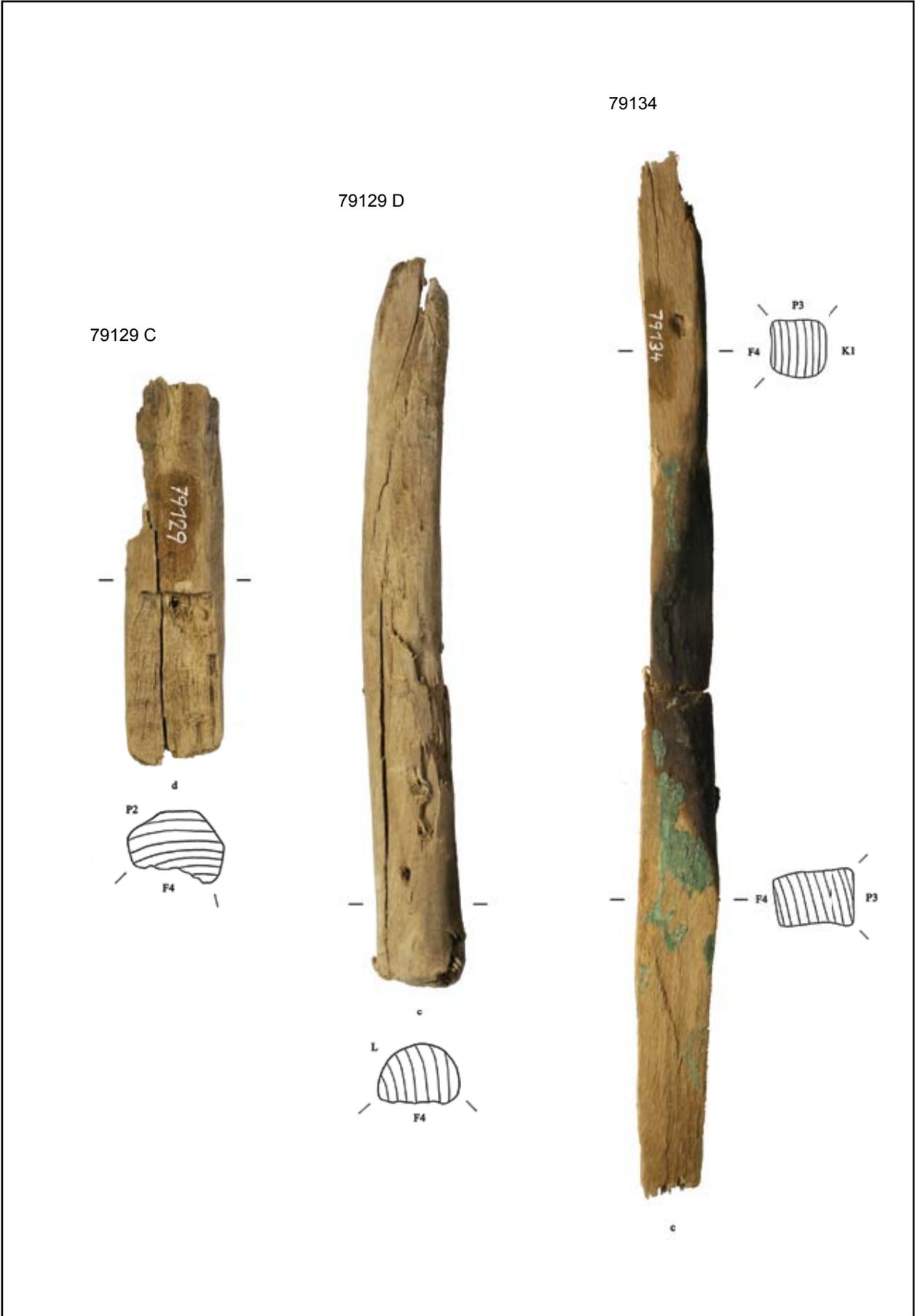


79129 A Detailansicht:
Ausfaserung Innen nach der
Spaltung.

79129 B



- 79129 C Stielfragment, Ende. Sekundäre Beschädigungen. L 14,2 cm.
- 79129 D Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Stielende und abgebrochenes Ende sekundär ausgefasert. Sekundäre Beschädigungen.
L 25,5 cm.
- 79134 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Sekundär angebrannt. Sekundäre Bronzepatinierrückstände. Rezente Beschädigungen.
L 36,6 cm.



Stiele

Maßstab 1:2

- 79148 Stielfragment, Ende, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 36,1 cm.
- 79404 A Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Angebrannt. Sekundäre nach dem Verbrennen entstandene Hackspuren am Stielende. L 16,4 cm.
- 79405 B Stielfragment, Ansatz. Rot-Buche. Sekundär, schräg abgehackt. Stark angebrannt. L 10,6 cm.

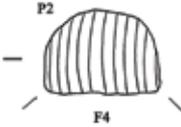
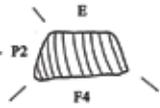
79148



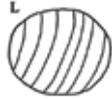
a



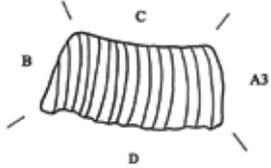
b



79404 A



79405 B

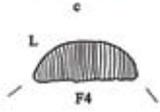
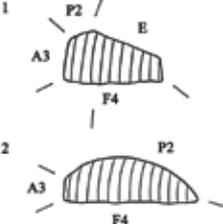
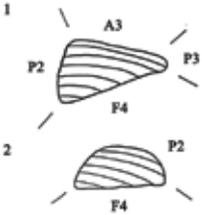


- 79425 A Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Abgebrochenes, oberes Ende stark ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 26,7 cm.
- 79425 B Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Abgebrochenes, unteres Ende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 29,8 cm.
- 79450 Stielfragment, Ende. Rot-Buche. L 10,2 cm.

79425 B

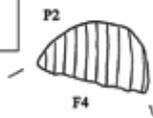
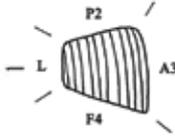
79425 A

79450



79460 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Rezente Hack- oder Sägespuren. L 41,4 cm.

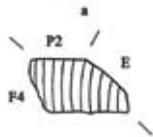
79460



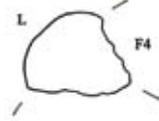
Detailansicht: Hack- oder Sägespuren rechts.

- 79461 A Stielfragment, Ansatz. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 12,6 cm.
- 79461 B Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Stielende sekundär nach Spaltung des Stiels ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 12,5 cm.
- 79461 C Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 28,8 cm.

79461 A



79461 B



79461 C



c



d



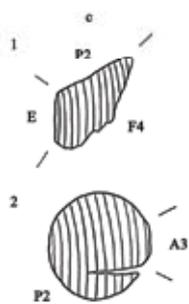
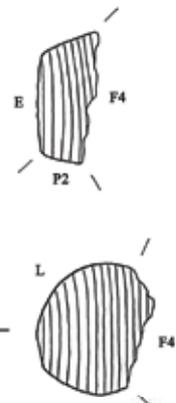
Detailansicht: Ausfaserung an der Spaltfläche.

79470 Stiel, Ende bis Ansatz. Rot-Buche. Ende ausgefasert. L 33,2 cm.

79471 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. L 30 cm.

79470

79471

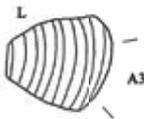


79470 Detailansicht: Ausfaserung an der Spaltfläche.

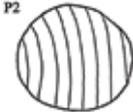
80654 A Stiel. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 35,1 cm.

80654 B Stielende. Rot-Buche. Leicht angebrannt. L 29,5 cm.

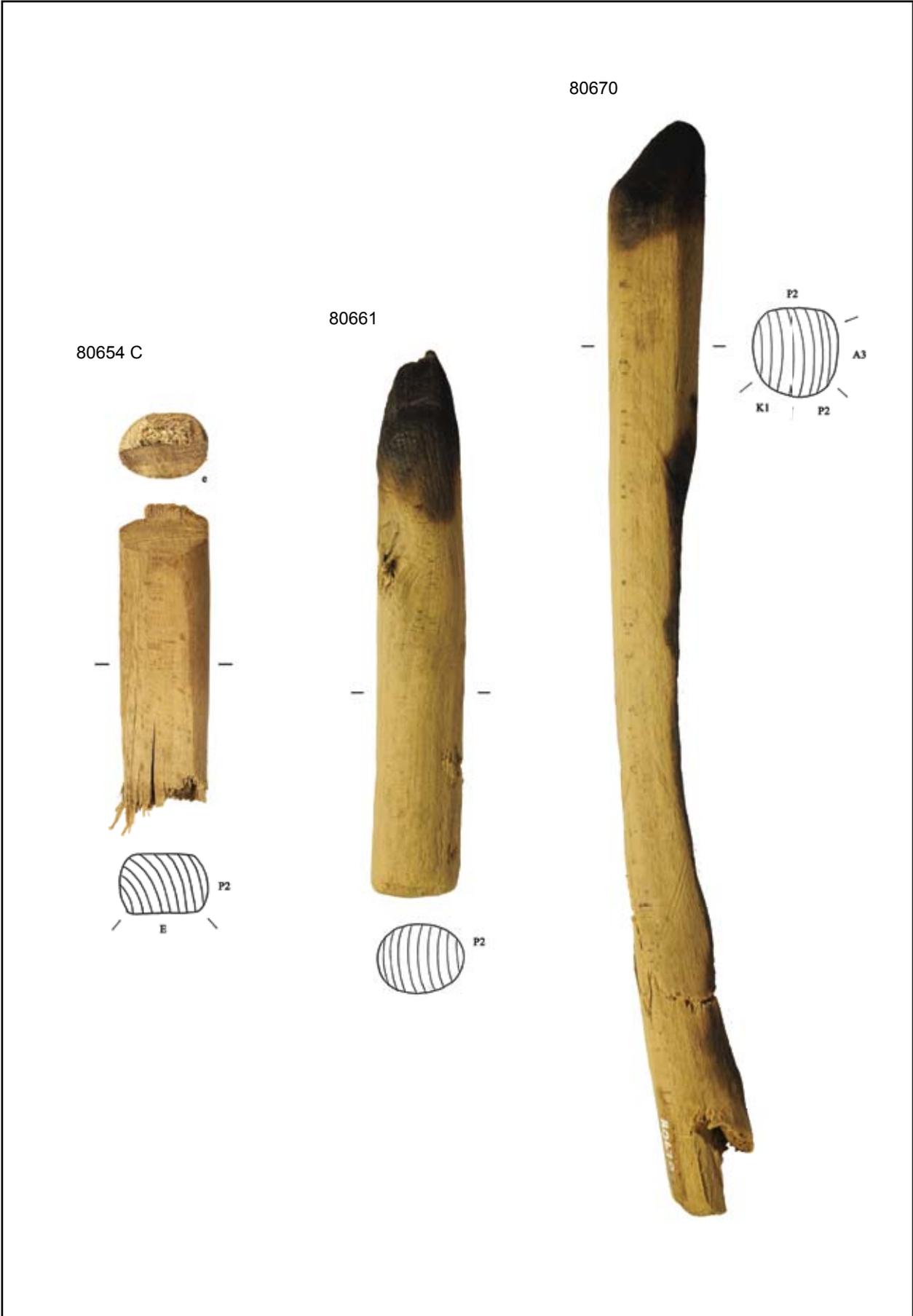
80654 A



80654 B



- 80654 C Stielfragment. Rot-Buche. Ein Ende sekundär angehackt und ausgerissen. Anderes Ende flach schräg zugehackt und ausgerissen. Rot-Buche. L 11,5 cm.
- 80661 Stiel, Ende. Rot-Buche. Angebrannt. Rezente Beschädigungen. L 12,1 cm.
- 80670 Stiel, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Stark angebrannt. Rezente Beschädigungen. L 39,2 cm.



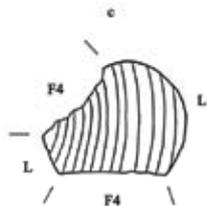
80673 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Abgebrochenes, unteres Ende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 36,2 cm.

80673



- 80746 A Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. An der Stielendenfläche vier gleiche Schlagmarken, wobei der letzte Schlag eine Abspaltung verursacht hat. L 18,7 cm.
- 80746 B Stielfragment, Ansatz. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 21 cm.
- 80751 Stielfragment, Mittelteil mit Ansatz. Rot-Buche. L 23,1 cm.

80746 A

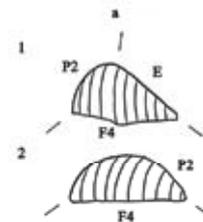


80746 A Detailansicht: Vier sich wiederholende Schlagmarken an der Stielendenfläche. Der letzte Schlag führte zur Abspaltung.

80751



80746 B



- 80754 Stielfragment, Ende bis Ansatz. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen.
L 36,4 cm.
- 81160 Knieholzschaftungsfragment, Ansatz und Kopfansatz. Abgebrochenes,
oberes Ende ausgefasert und mit weißen Kalkstückchen besetzt.
L 16,7 cm.

80754



b



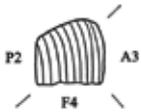
c



81160



c



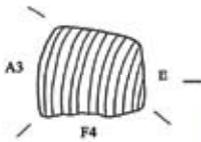
81161 Stiel mit Kopfansatz. Rot-Buche. L 52,2 cm.

81161



89061 Stielfragment, Mittelteil und Ansatz. Rot-Buche. Abgebrochenes, oberes Ende sekundär ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 43,3 cm.

89061

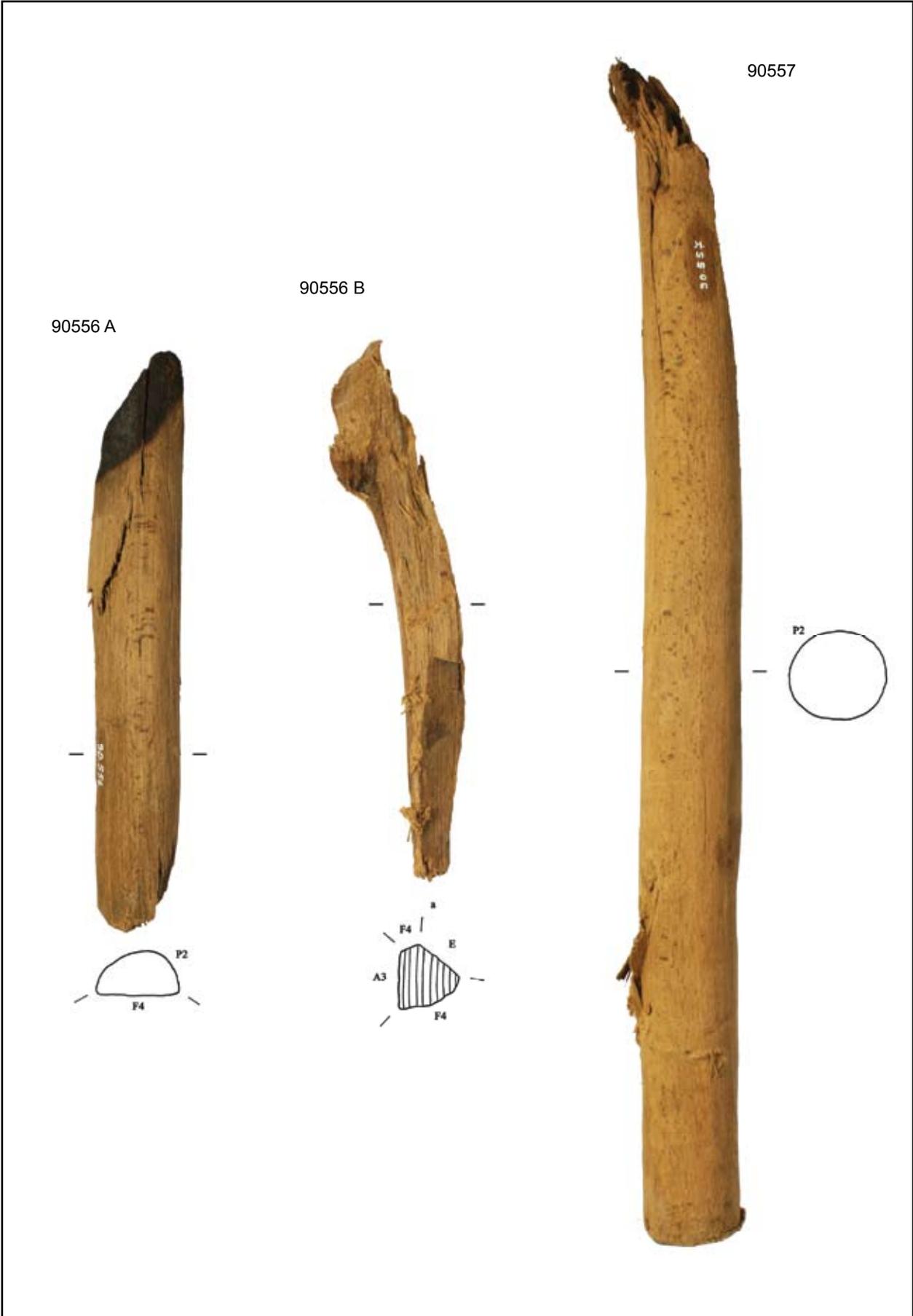


Stiele

Maßstab 1:2

- 92068 Stielfragment, Mittelteil? Rot-Buche. Angebrannt. Moderne Probenentnahme. L ~26,5 cm.
- 92070 Stielfragment, Ende. Rot-Buche. Rezente Beschädigungen. L 10,6 cm.
- 90263 Stiel, Ende bis Ansatz. Rot-Buche. Abgebrochenes, oberes Ende ausgefaserter. L 44,8 cm.

- 90556 A Stielfragment, Mittelteil. Rot-Buche. Angebrannt. L 20,5 cm.
- 90556 B Stielfragment, Ansatz und Kopfansatz. Rot-Buche. Abgebrochenes, unteres Ende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 18,7 cm.
- 90557 Stielfragment, Ende und Mittelteil. Rot-Buche. Stielende und abgebrochenes Ende ausgefasert. Am Stielende sekundäre Bronzepatinierrückstände. Rezente Beschädigungen. L 41,2 cm.

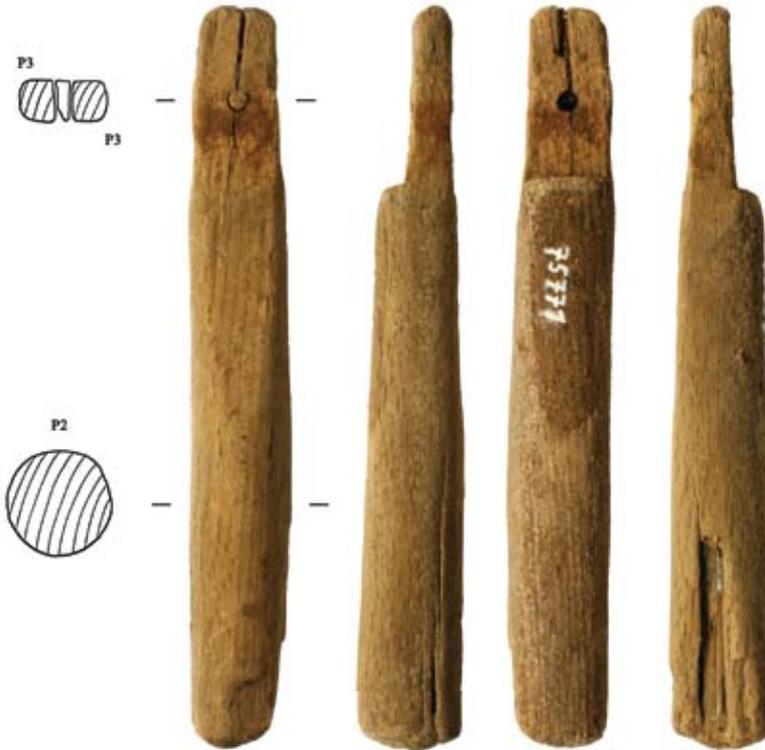


Stiele

Maßstab 1:2

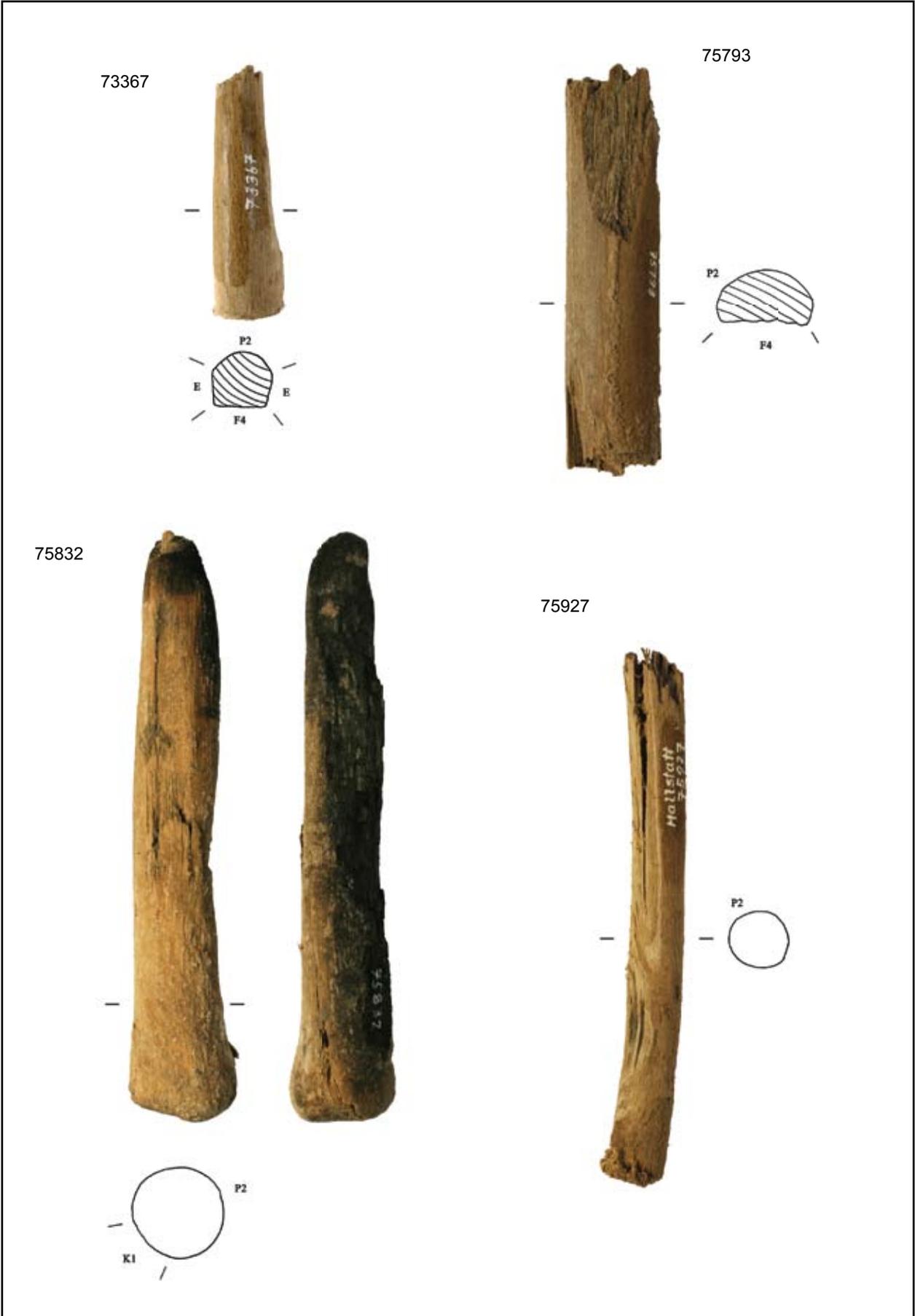
75771 Stiel. Rot-Buche. Oberer Abschnitt an drei Seiten abgesetzt und durchlocht. Loch ist mit einem Holzstift versehen. Auf der Höhe des Loches verläuft rund um das Stück eine rötlich-braune Verfärbung. Enden leicht abgestumpft. L 19 cm.

75771



Detailansicht: Durchlochung und umlaufende rötlich-braune Verfärbung.

- 73367 Bearbeitetes Holzstück, Rot-Buche. Unteres Ende leicht ausgefasert, anderes Ende abgebrochen. L 9,3 cm.
- 75793 Stielfragment? Laubholz (Erle?). L 15 cm.
- 75832 Stielfragment? Laubholz. Angebrannt. L 20,7 cm.
- 75927 Stielfragment? Rot-Buche. Stumpfes Ende stark ausgefasert. Ein Ende abgebrochen. L 18,7 cm.

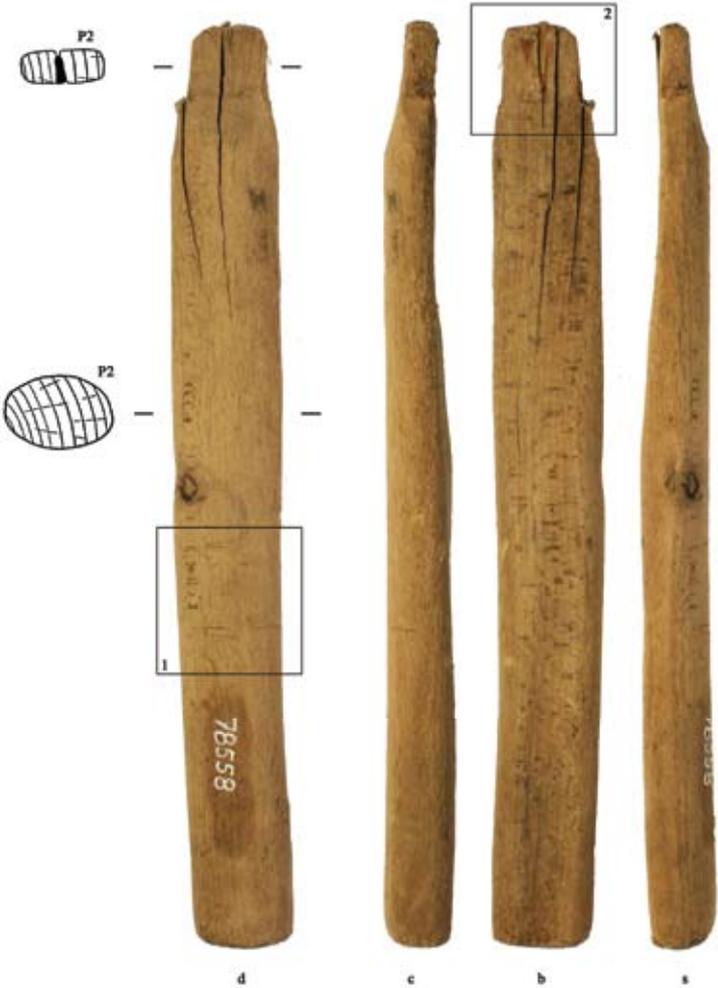


- 77733 Stielfragment. Rot-Buche. Sekundäre Schnittspuren auf der Rückseite. Rezente Beschädigungen. L 11 cm.
- 78558 Stiel. Rot-Buche. Oberer Abschnitt an drei Seiten abgesetzt. Oberes Ende mit kleinem Holzkeil versehen. In diesem Bereich rötlich-braune Verfärbungen. Sekundäre Schnittspuren an einer Seite. Beide Enden leicht abgestumpft. L 23,7 cm.

77733



78558





Detailansicht: Schnittspuren.



Detailansicht: Mit Keil versehenes Ende und rötlich-braune Verfärbungen.

- 79404 B Stielende. Rot-Buche. Angebrannt. Am Stielende Hackspuren, die nach der Verbrennung entstanden sind. L 11.7 cm.
- 79473 Stielfragment? Esche. Leicht angebrannt. L 11, 4 cm.
- 79427 Stielfragment. Esche. Ein Ende angehackt und gebrochen. Angebrannt. L 22,3 cm.

79404 B



79427

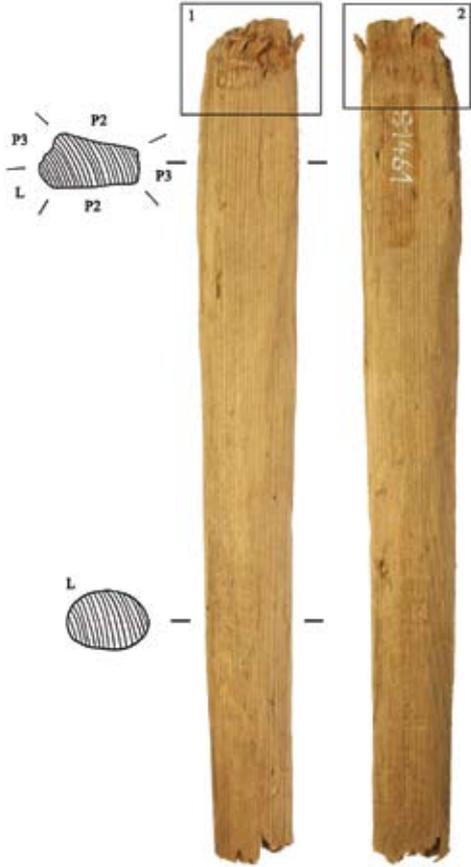


79473



81461 Stiel. Tanne. Am oberen, verjüngten Abschnitt beiderseits rötlich-braune Verfärbungen. Oberes Ende ausgefasert. Anderes Ende gebrochen. L 21,5 cm.

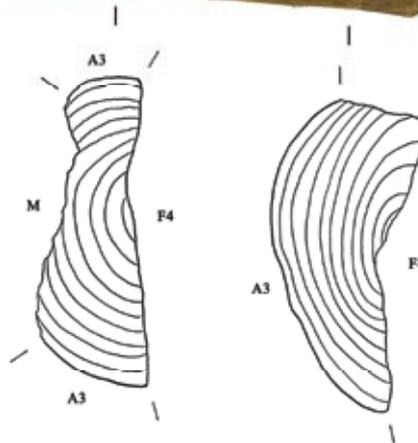
81461



Detailansicht 1 und 2: Rötlich-braune Verfärbung.

77748 Schlägel, Hälfte. Rot-Buche. Sekundäre Hackspuren zentral auf der Frontseite mit kleinen, weißen Kalksteinchenrückständen und auf einer Seite der Spaltfläche. Schlagflächen beidseitig ausgefasert. MaxL 17,4 cm.

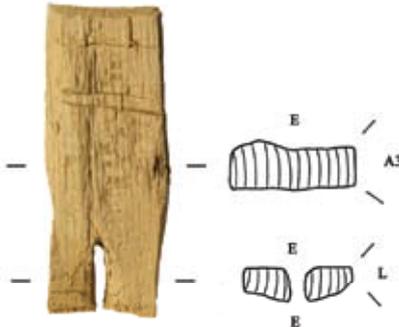
77748



Detailansicht: Hackspuren an der Spaltfläche.

- 77772 Keil. Rot-Buche. Beide Enden abgehackt. Ein Ende mit Spalt versehen.
L 8,3 cm.
- 78542 Keil. Rot-Buche. Ein Ende zugehackt. Beide Enden ausgefasert. Rezente
Beschädigungen. L 18,8 cm.
- 78560 Keil. Tanne. Beide Enden abgehackt. Oberes Ende ausgefasert. L 11,6 cm.

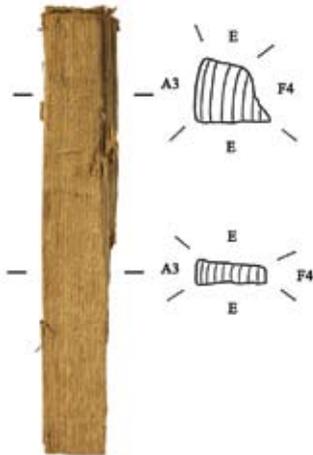
7772



78542

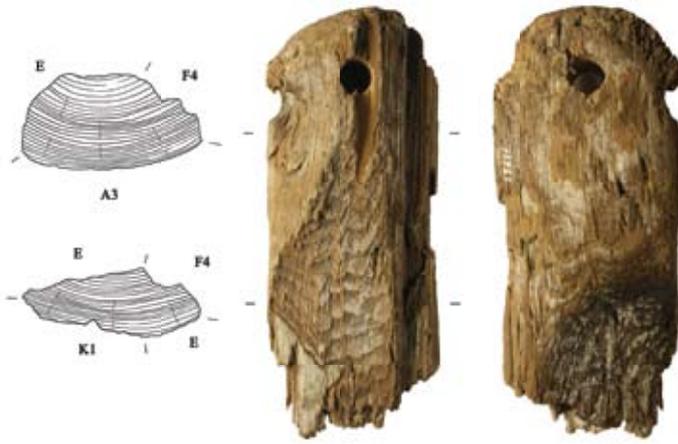


78560



- 75755 Keil. Rot-Buche. Angebrannt. Stumpfes Ende ausgefasert. Moderne Beschädigung durch Probenentnahme. L 20,9 cm.
- 75880 Keil. Laubholz. Von drei Seiten zugeschlagen. Zugespitztes Ende leicht ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 21,8 cm.
- 75830 Keil. Rot-Buche. Beide Enden ausgefasert. An einer Seite Schnittspuren. Rezente Beschädigungen. L 30,3 cm.

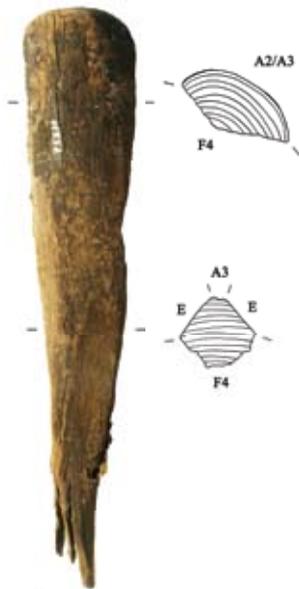
75755



75880



75830



Detailansicht: Ausgefaserter Fläche.



Detailansicht: Seitliche Schnittspuren.

- 78580 Keil. Esche. Oberes Ende abgehackt und ausgefasert. Unteres Ende zuspitzt und abgebrochen. L 36,2 cm.
- 89062 Keil, Rot-Buche. Ein Ende zugehackt, anderes Ende flach abgehackt. Verwittert. Rezente Beschädigungen. 24,3 cm.
- 89703 Keil. Rot-Buche. Schlagfläche und zugerichtete Kante des Keils ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 23 cm.

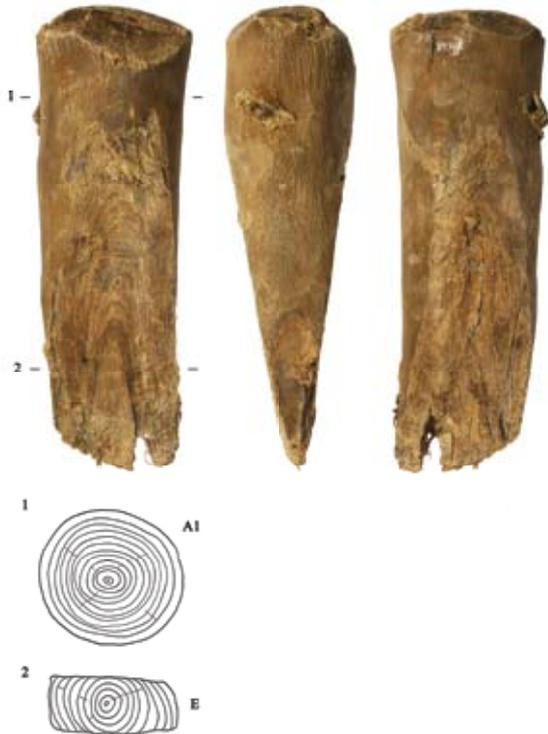
78580



89062

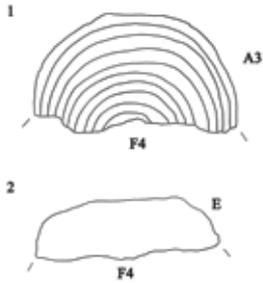


89703



89077 Keil. Tanne. Beidseitig zugehackt. Anderes Ende gerade abgehackt und ausgefasert. L 42,3 cm.

89077

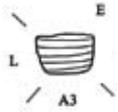


- 79426 Keil. Rot-Buche. Beide Ende ausgefasert. L 14,3 cm.
- 79474 Keil. Einseitig drei horizontale Schnittspuren. Rezente Beschädigungen.
L 11,9 cm.
- 81166 Keil. Esche. Zugespitztes Ende ausgefasert. Angebrannt. 18,9 cm.

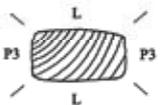
79426



79474



81166



- 73367 G Pflöck. Rot-Buche. Abnutzungsspuren am zugespitzten Ende. Anderes Ende ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 20,2 cm.
- 75793 B Pflöck. Ahorn. Beide Enden ausgefasert. Rezent Beschädigungen. L 21,3 cm.
- 78545 Pflöck. Rot-Buche. Aus Ast zugespitzt. Mehrere sekundäre Hackspuren. Oberes Ende ausgefasert. L 33,8 cm.

73367 G



75793 B



78545



75855 Kochlöffelblatt. Esche. Beidseitig geritzte, horizontale und V-förmige Ritzlinien. Blattende verrundet. Stiel abgebrochen. Beidseitig rezente Beschädigungen. L 24,5 cm.

75855



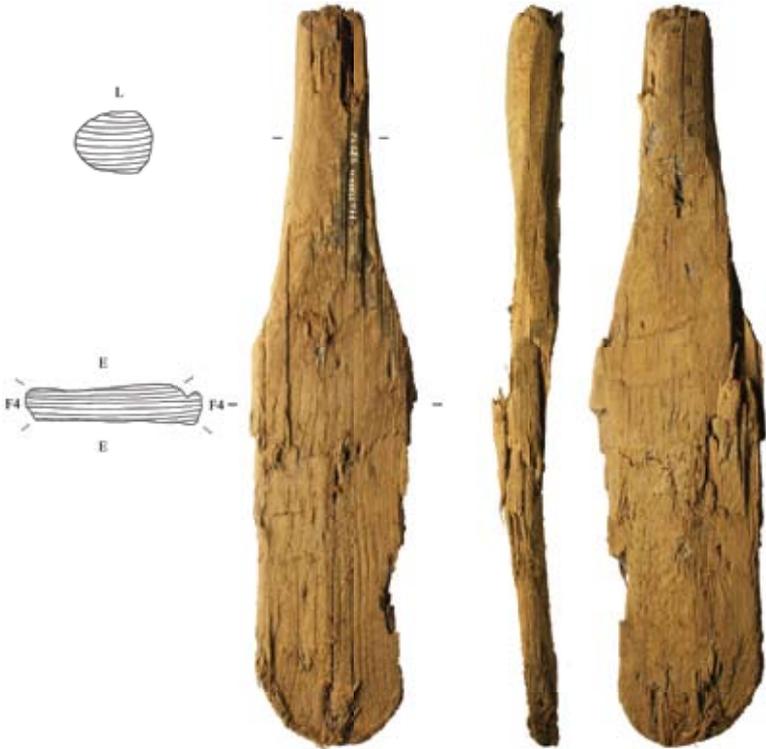
Detailansicht: Ritzspuren am Blatt.



Detailansicht: Ritzspuren am Blatt und moderne Beschädigungen.

75975 Kochlöffel. Tanne. Stiel abgebrochen. Blattende ausgefasert und abgestumpft. Rezente Beschädigungen. L 38,1 cm.

75975

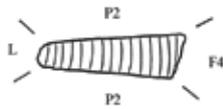


Kochlöffel

Maßstab 1:4

77732 Glutfächerfragment. Rot-Buche. Beidseitig horizontale und schräge Ritzlinien. Rezente Beschädigungen. L 14,6 cm.

77732



Detailansicht: Ritzlinien, linke Ansicht.



Detailansicht: Ritzlinien, rechte Ansicht.

77779 Glutfächerfragment. Rot-Buche. Beidseitig horizontale und leicht schräge
Ritzlinien. L 10,7 cm.

7779



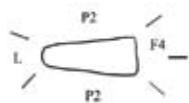
Detailansicht: Ritzlinien, linke Ansicht.



Detailansicht: Ritzlinien, rechte Ansicht.

80646 Glutfächerfragment. Rot-Buche. Beidseitig horizontale und leicht schräge
Ritzlinien. Untere Kante abgerundet. Rezente Beschädigungen. L 22,4 cm.

80646



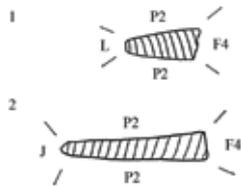
Detailansicht: Ritzlinien, linke Ansicht.



Detailansicht: Abgerundete Kante.

81158 Glutfächer. Rot-Buche. Beidseitig leicht schräge und gekreuzte Ritzlinien.
Kanten bis zum oberen Abschnitt abgerundet. L 21,4 cm.

81158



Detailansicht: Ritzlinien, linke Ansicht.



Detailansicht: Ritzlinien, linke Ansicht.



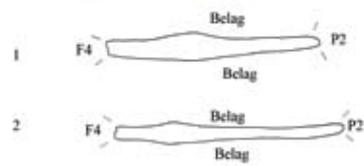
Detailansicht: Ritzlinien, rechte Ansicht.



Detailansicht: Ritzlinien, rechte Ansicht.

89689 Glutfächer. Rot-Buche. Das Stück ist flächig mit einem brüchigen, schwärzlichen Belag versehen. Kanten bis zum oberen Abschnitt abgerundet. Sekundäre Hackspuren. Rezente Beschädigungen. Modern rekonstruiert. L 32,2 cm.

89689

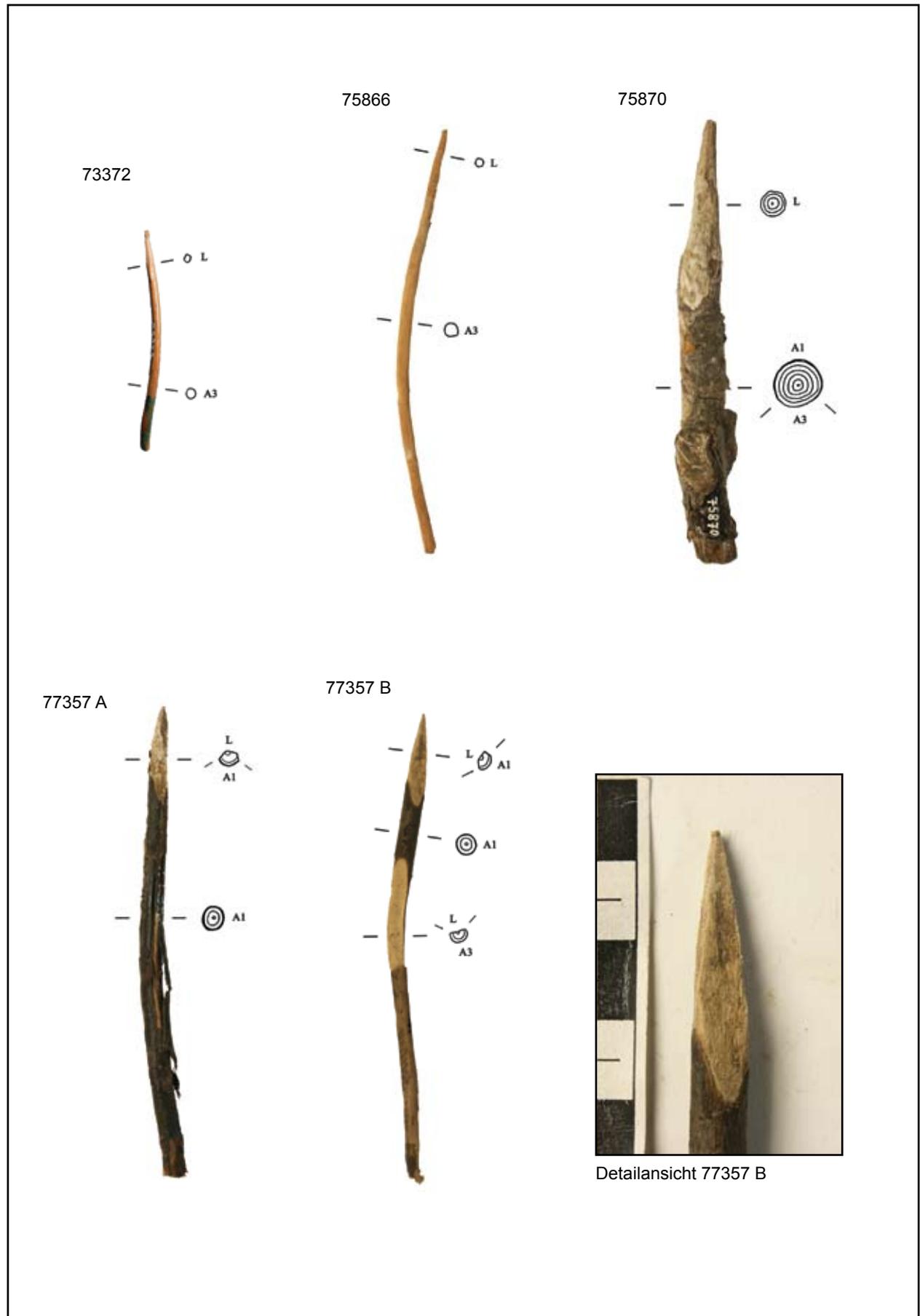


Detailansicht: Abgerundete Kante.



Detailansicht: Brüchiger Belag.

- 73372 Zugespitzter Ast. Ein Ende abgehackt. L 7,9 cm.
- 75866 Zugespitzter Ast. Rot-Buche. Ein Ende abgehackt. L 15 cm.
- 75870 Zugespitzter Ast. Rot-Buche. Ein Ende abgebrochen. L 16, 1 cm.
- 77357 A Zugespitzter Ast. L 17,1 cm.
- 77357 B Zugespitzter Ast. L 16,3 cm.



77387 Zugespitzter Ast. Spitze ausgefasert. Andere Ende abgehackt. L 17,7 cm.

77723 Ast. Ein Ende einseitig angespitzt. L 19,5 cm.

77387



Detailansicht 77387

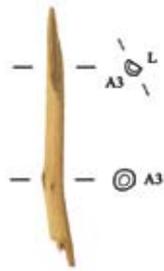
77723



Detailansicht 77723

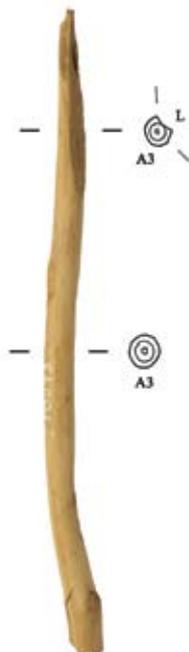
- 77773 Zugespitzter Ast. Anderes Ende abgehackt und gebrochen. L 16,1 cm.
- 78543 Zugespitzter Ast. Wahrscheinlich Haselnuss. Anderes Ende abgehackt. L 16,9 cm.
- 81167 Ast. Esche. Schräg abgehackt. Rezente Beschädigungen. L 32,9 cm.

7773



Detailansicht 7773

78543



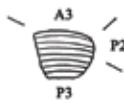
Detailansicht 78543

81167



- 73366 Ast, ein Ende abgehackt. Nadelholz. L 18,3 cm.
- 75848 Ast, ein Ende abhackt. Laubholz. L 17,6 cm.
- 73371 Ast. Abgehackt? Rezent beschädigt? Laubholz (eventuell Kirsche). Ende abgerundet. Anderes abgebrochenes Ende leicht abgestumpft. Eine Schnittspur in der Rinde. L 28,5 cm.
- 73373 Ast, ein Ende Schräg abgehackt. Laubholz (eventuell Ahorn). L 38,2 cm.

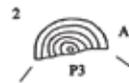
73366



75848



73371



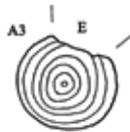
73373



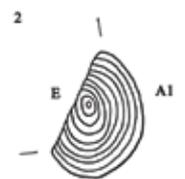
73371 Detailansicht: Rezente Beschädigung?

- 75867 Ast. Laubholz. Ein Ende schräg abgehackt, anderes Ende angebrannt. L 16 cm.
- 77388 Ast. Ahorn. Ein Ende schräg abgehackt. Spitze leicht ausgefasert. Angebrannt. Rezente Beschädigung. L 12,3 cm.
- 79462 Ast. Eventuell Ahorn. An beiden Enden zugeschlagen und gebrochen. L 19,5 cm.
- 79463 Ast. Laubholz (eventuell Ahorn). Schräg abgehackt. L 24,2 cm.

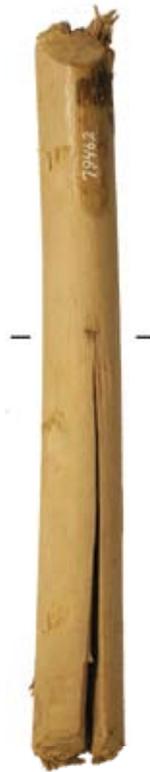
75867



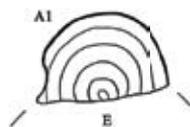
79463



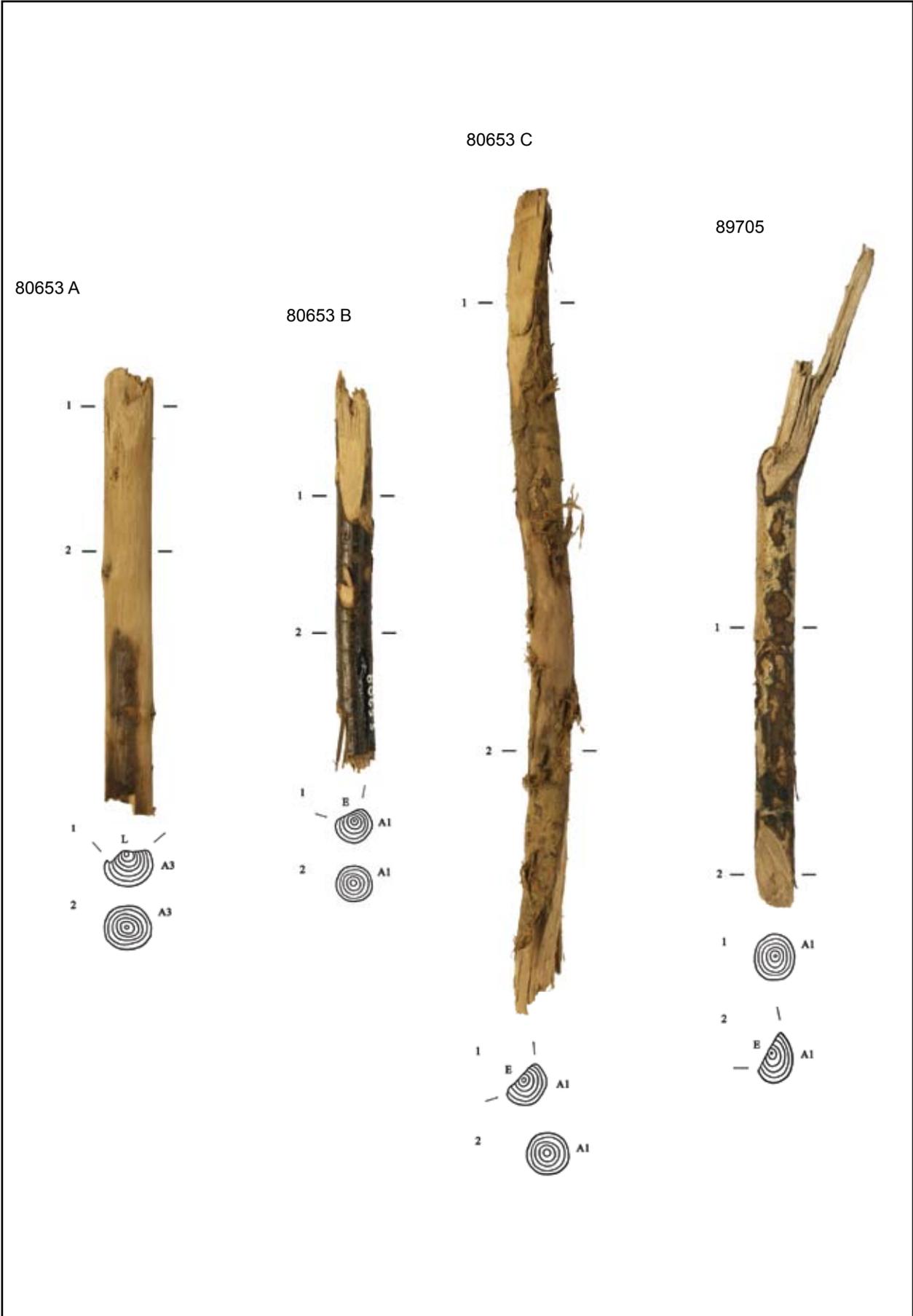
79462



77388



- 80653 A Ast. Eventuell Hasel. Ein Ende gerade abhackt. Anderes Ende schräg angehackt und gebrochen. Leicht angebrannt. Rezente Beschädigung. L 16,2 cm.
- 80653 B Ast. Eventuell Hasel. Ein Ende schräg abgehackt und gebrochen. Eine Hackspur im Mittelteil. Rezente Beschädigungen. L 14,6 cm.
- 80653 C Ast. Eventuell Hasel. Ein Ende schräg abgehackt. L 30 cm.
- 89705 Ast. Eventuell Hasel. Ein Ende abgehackt. Anderes Ende angehackt und gebrochen. MaxL 24,2 cm.



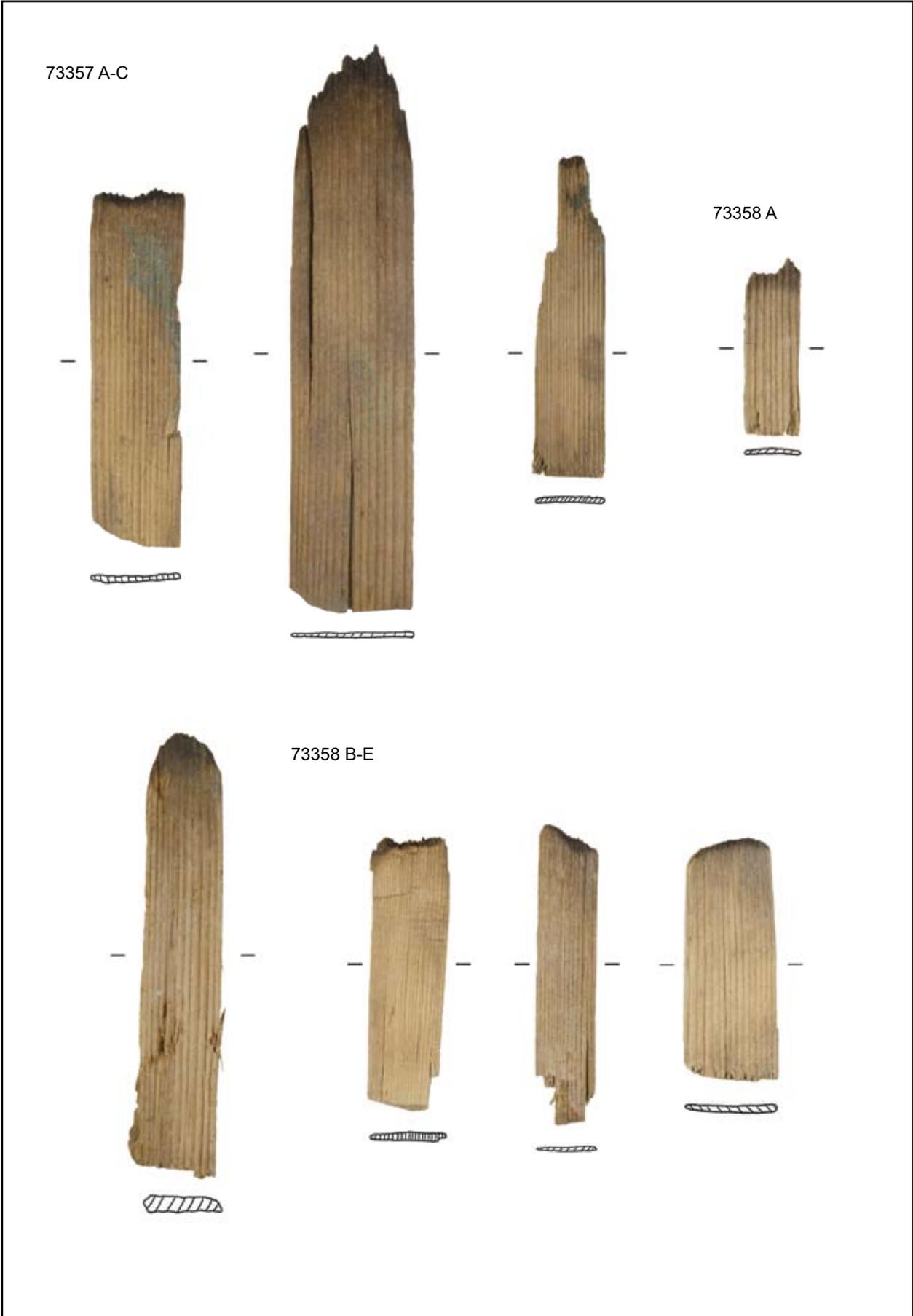
Abgehackte Äste

Maßstab 1:2

73357 A-C Leuchtpäne. Tanne. Angebrannt, abgehackt. Jeweils einseitig sekundäre
Bronzepatinarückstände. Länge A 13,1 cm, B 20,3 cm, C 11,6 cm.

73358 A Leuchtpäne. Tanne. Angebrannt, abgehackt. Jeweils einseitig sekundäre
Bronzepatinerungsrückstände. L 6,5 cm.

73358 B-E Leuchtpäne. Tanne. Angebrannt, abgehackt. Länge B 16,1 cm, C 10,4 cm,
D 9,4 cm, E 8,4 cm.



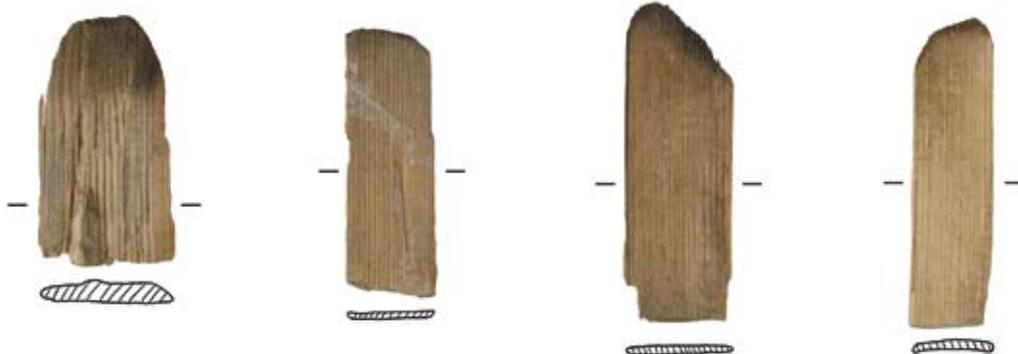
73358 F Leuchtspan. Tanne. Abgebrochen und abgehackt. L 43,8 cm.

73358 G-K Leuchtspäne. Tanne. Angebrannt, abgehackt. Länge G 36 cm, H 25,6 cm, I 9,8 cm, J 10,5 cm, K 12,1 cm.

73358 L-O Leuchtpäne. Tanne. Angebrannt, abgehackt. Länge L 6,6 cm, M 7,1 cm, N 8,4 cm, O 8,2 cm.

73358 P-S Leuchtpäne. Tanne. Angebrannt, abgehackt. Länge P 13,5 cm, Q 12 cm, R 13,2 cm, S 14,7 cm.

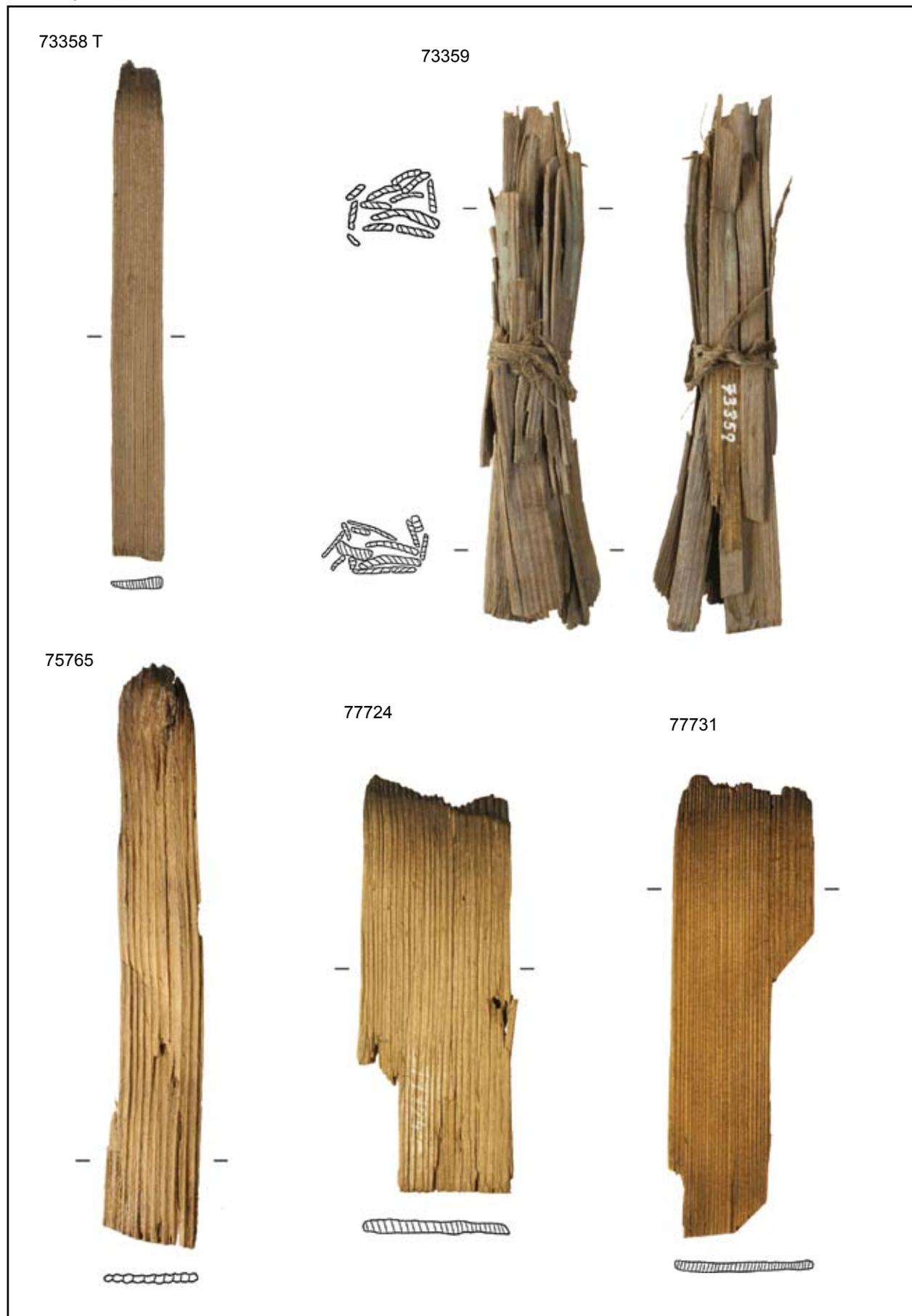
73358 L-O



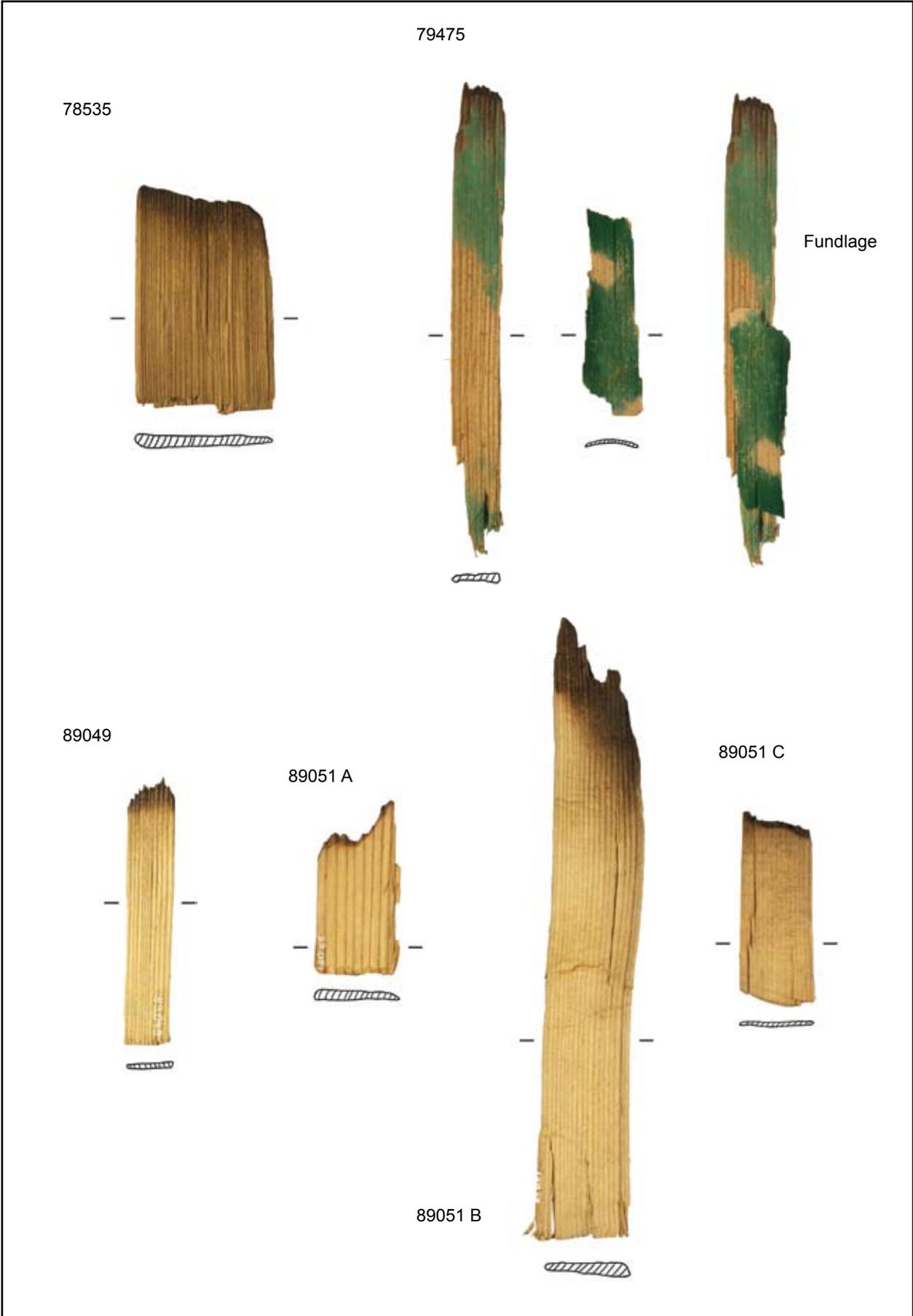
73358 P-S



- 73358 T Leuchtspan. Tanne. Angebrannt, abgehackt. L 18,2 cm.
- 73359 Fackel. Tanne. Bestehend aus einem Bündel Späne mit einer Spanbreite von 6-20 mm, mit einem Bastband zugeschnürt. Späne abgehackt. Einseitig Bronzepatinarückstände. L 18,8 cm.
- 75765 Leuchtspan. Tanne. Angebrannt, abgehackt. L 21,3 cm.
- 77724 Leuchtspan. Tanne. Angebrannt, abgehackt. Rezente Beschädigungen. 15,2 cm.
- 77731 Leuchtspan. Tanne. Angebrannt, abgehackt. L 16,9 cm.



- 78535 Leuchtspar. Tanne. Angebrannt, abgehackt. L 8,3 cm.
- 79475 Zwei Leuchtspäne. Tanne. Angebrannt. Sekundäre Bronzeapatina. Abbildung mit Fundlage im Berg. L 17 cm.
- 89049 Leuchtspar. Tanne. Angebrannt, abgehackt. L 9,6 cm.
- 89051 A Leuchtspar. Tanne. Abgehackt und angebrannt. L 6,3 cm.
- 89051 B Leuchtspar. Tanne. Abgehackt und angebrannt. L 22,5 cm.
- 89051 C Leuchtspar. Tanne. Abgehackt und angebrannt. L 7,1 cm.



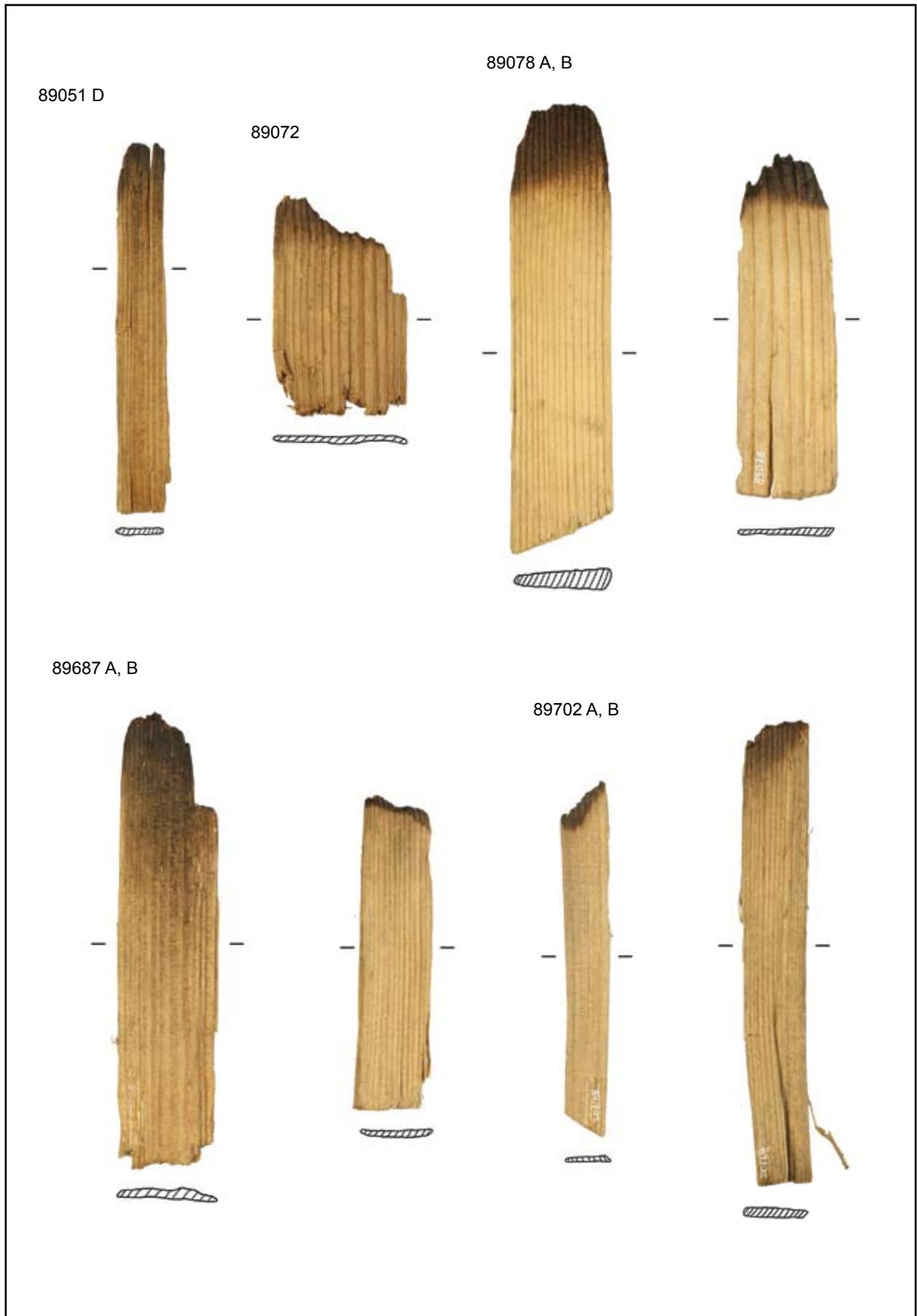
89051 D Leuchtspan. Tanne. Abgehackt und angebrannt. L 13,4 cm.

89072 Leuchtspan. Tanne. Abgehackt und angebrannt. L 8 cm.

89078 A, B Leuchtspäne. Tanne. Abgehackt und angebrannt. Länge A 16,4 cm, B 12,6 cm.

89687 A, B Leuchtspäne. Tanne. Abgehackt und angebrannt. Länge A 16,5 cm, B 11,4 cm.

89702 A, B Leuchtspäne. Tanne. Abgehackt und angebrannt. Länge A 12,8 cm, B 6,9 cm.

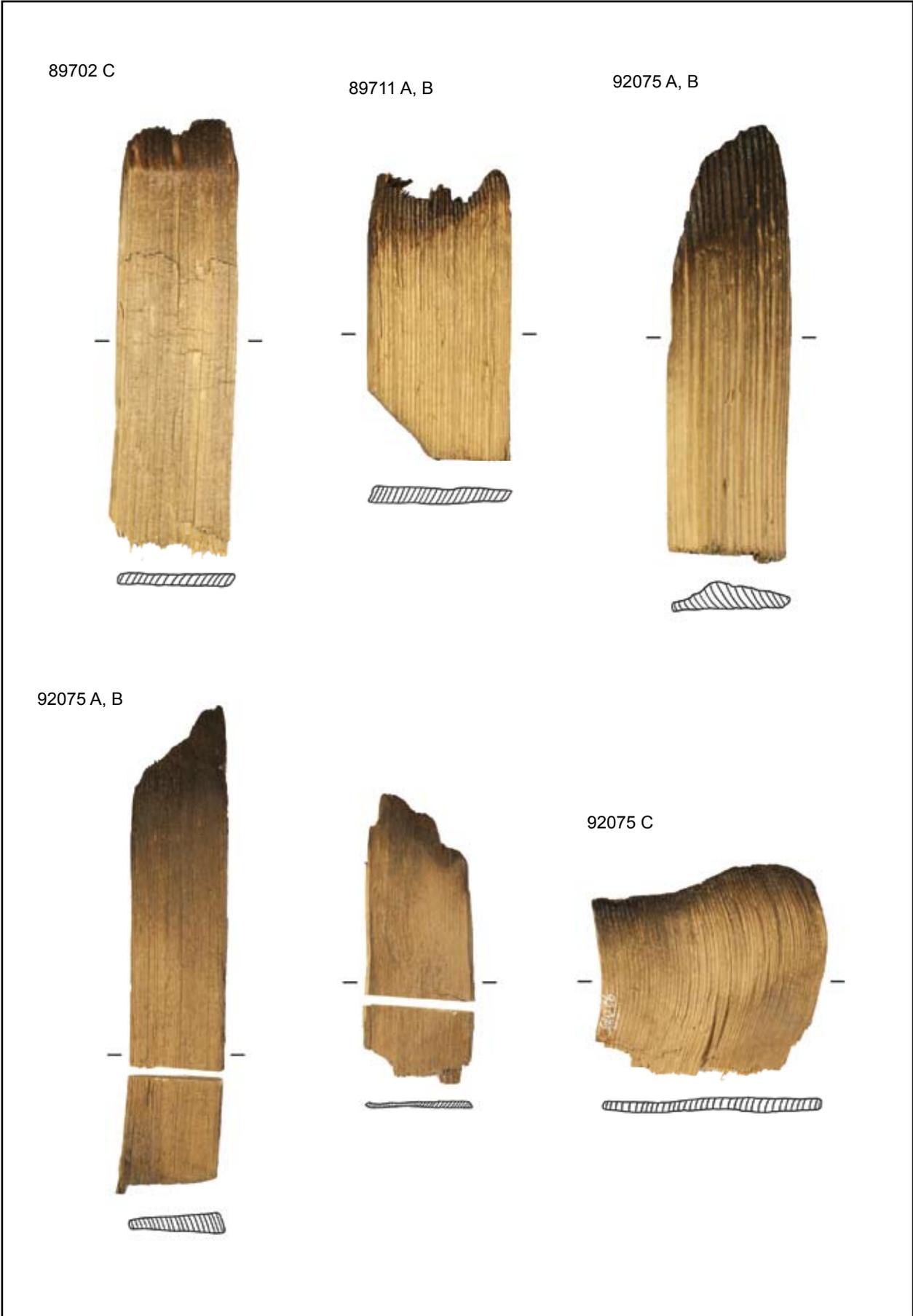


89702 C Leuchtspan. Tanne. Abgehackt und angebrannt.

89711 A, B Leuchtspäne. Tanne. Abgehackt und angebrannt.

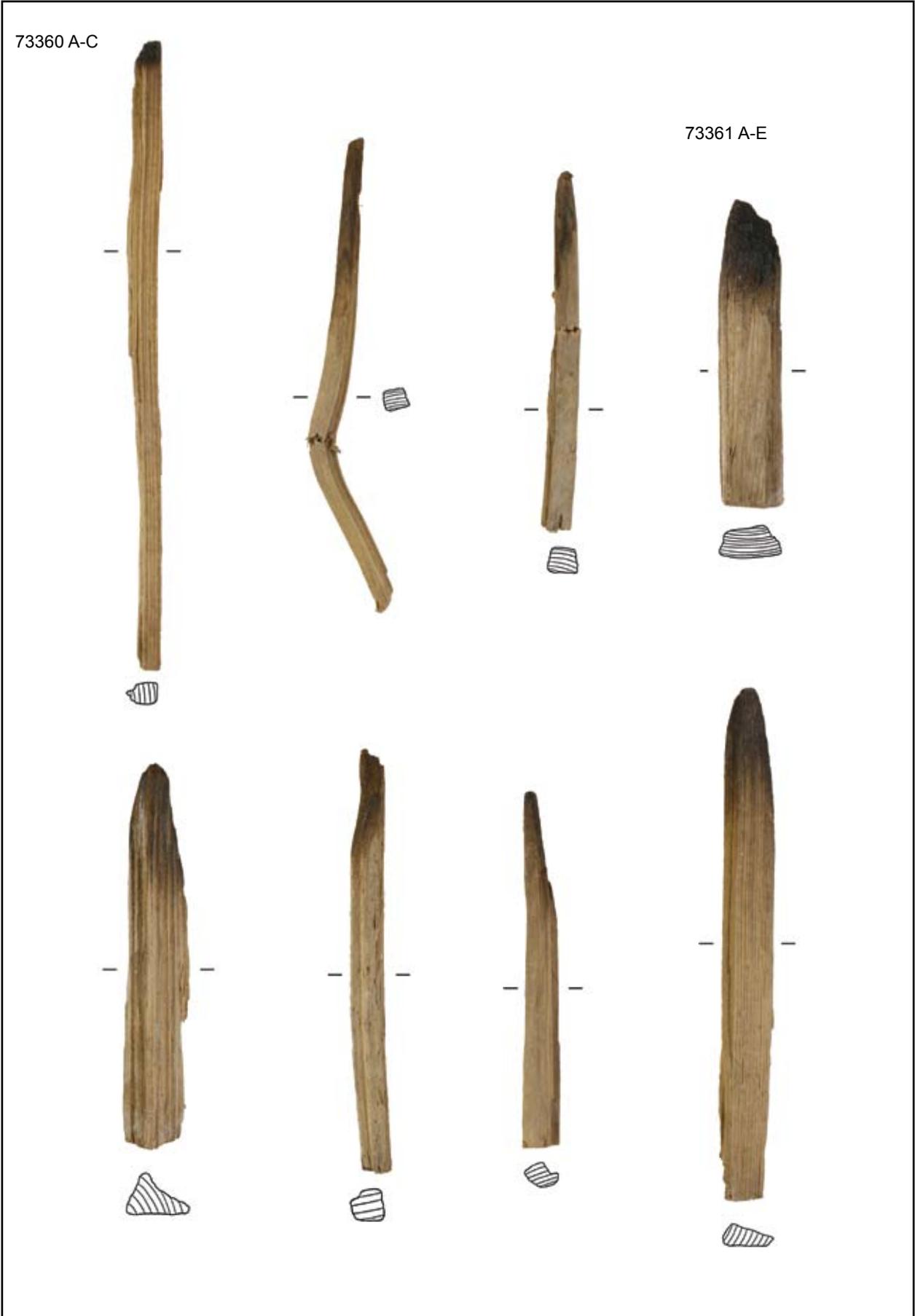
92075 A, B Leuchtspäne. Tanne. Abgehackt und angebrannt. Moderne Probenentnahmen.

92075 C Leuchtspan. Tanne. Abgehackt und angebrannt.



73360 A-C Leuchtpäne. Angebrannt, abgehackt. Länge A 22,8 cm, B 17,4 cm, C 13,1 cm.

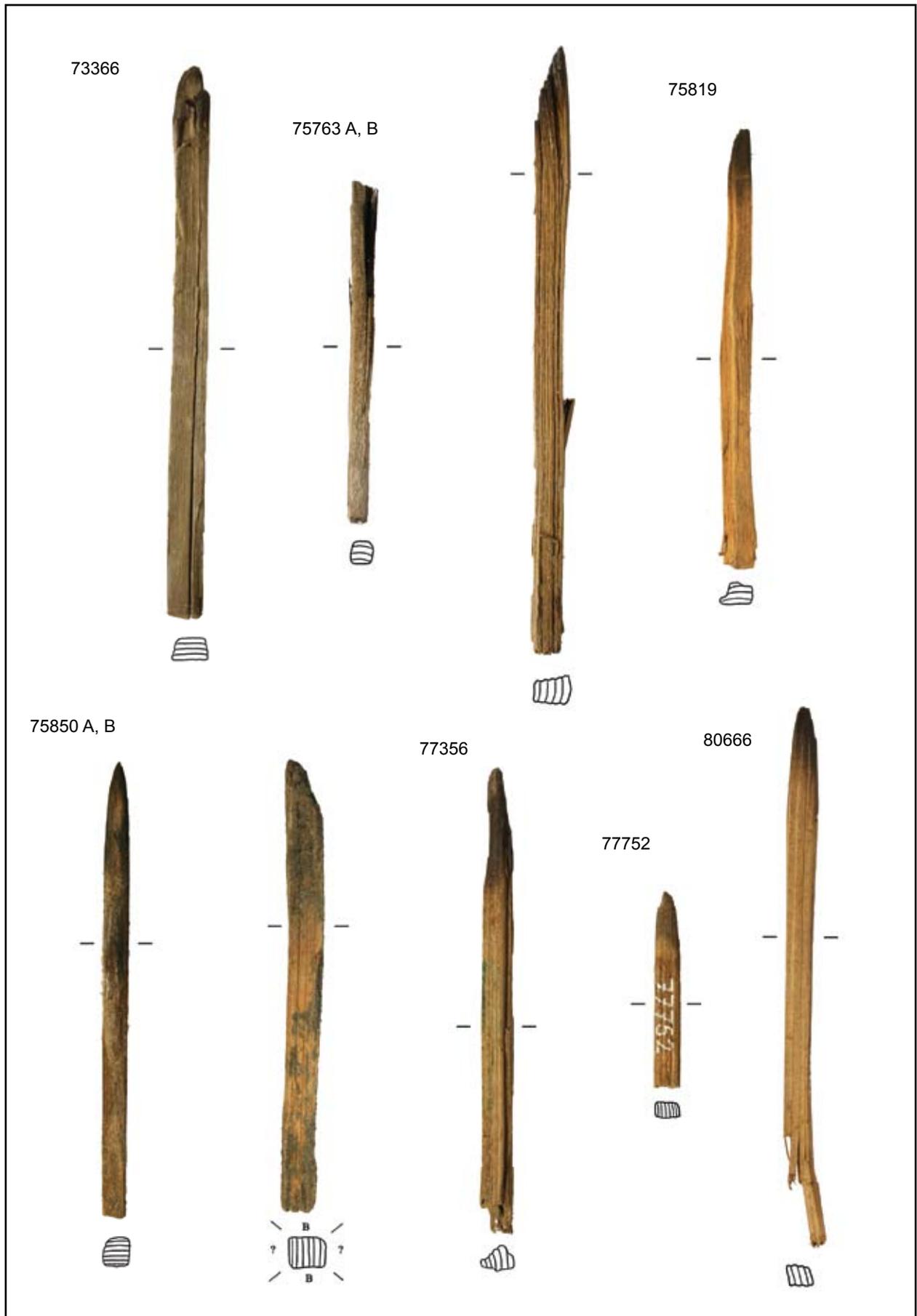
73361 A-E Leuchtpäne. Angebrannt, abgehackt. Länge A 11,2 cm, B 14 cm, C 15,3 cm, D 12,2 cm, E 18,5 cm.



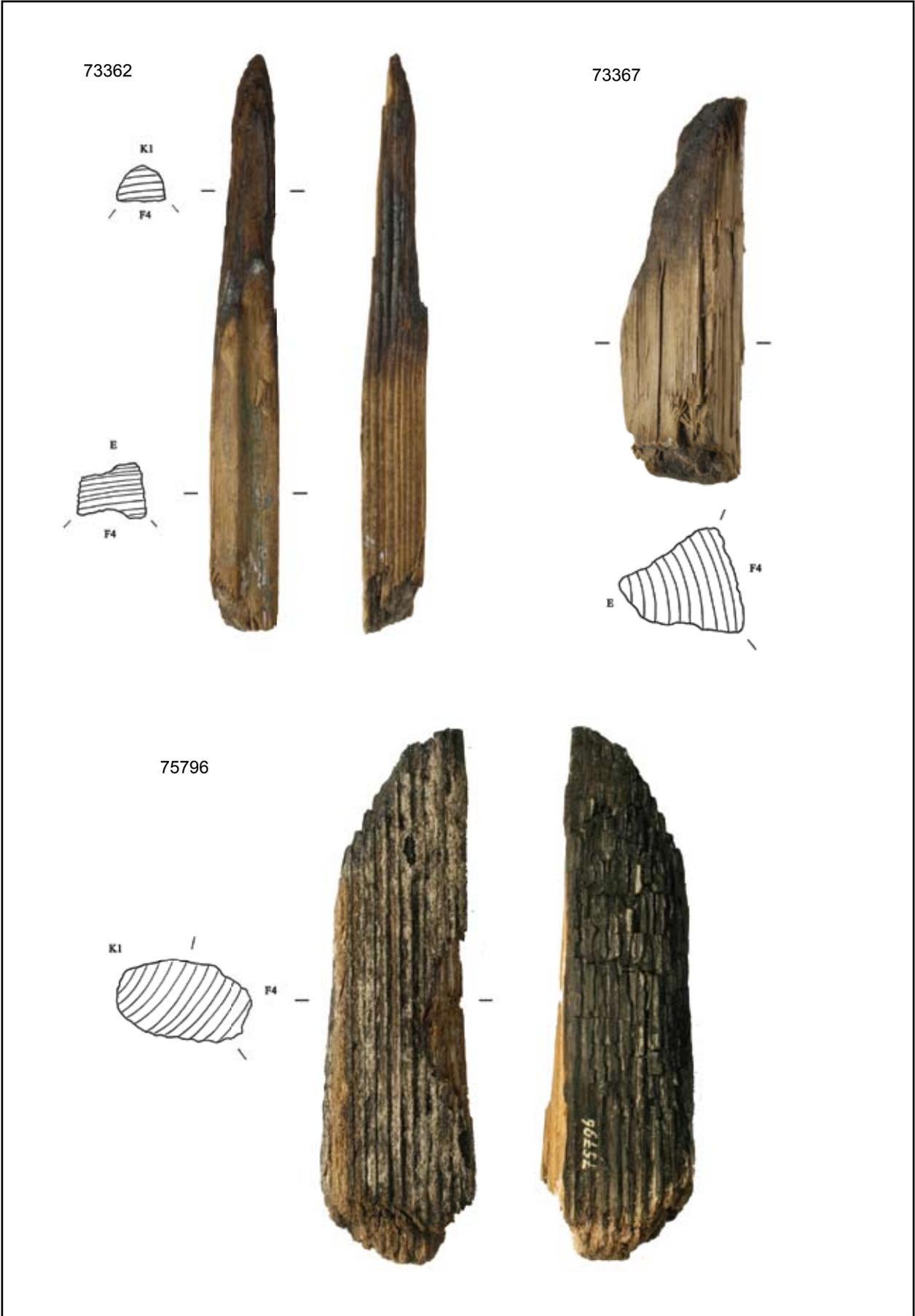
Leuchtspäne Typ 2

Maßstab 1:2

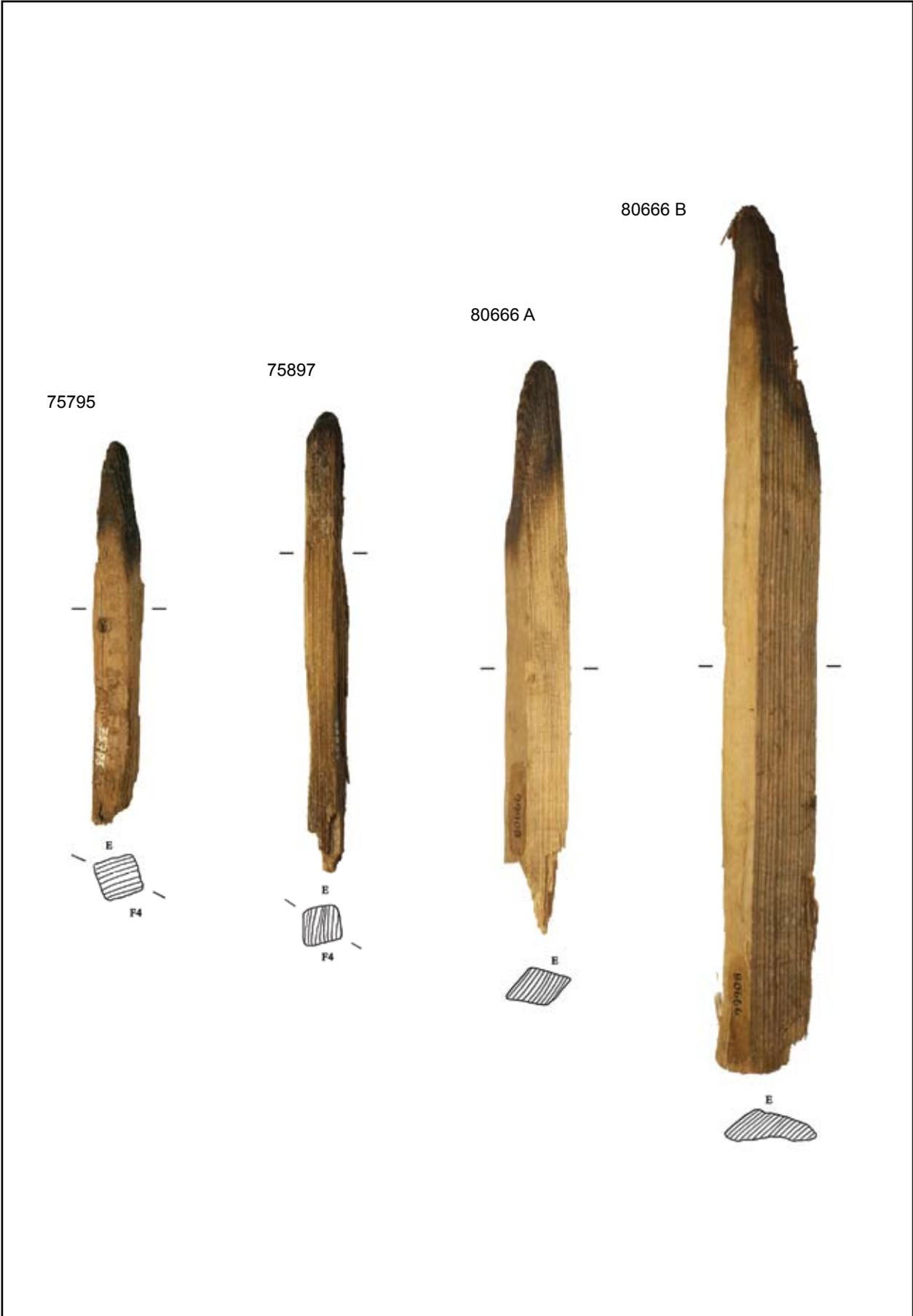
- 73366 Leutspan. Angebrannt und abgehackt. L 20,5 cm.
- 75763 A, B Leuchtspäne. Angebrannt und abgehackt. L 22,1 cm.
- 75819 Leuchtspan. Angebrannt und abgehackt. L 15,9 cm.
- 75850 A, B Leuchtspäne. Angebrannt und abgehackt. Länge A 16,5 cm, B 16,4 cm.
- 77356 Leuchtspan. Angebrannt und abgehackt. L 17 cm.
- 77752 Leuchtspan. Angebrannt und abgehackt. L 7, 1 cm.
- 80666 Leuchtspan. Angebrannt und abgebrochen. L 19,6 cm.



- 73362 Angebranntes Holz. Nadelholz. Bronzerückstände auf einer Seite. L 20,3 cm.
- 73367 Angebranntes Holz. Tanne. Keine Bearbeitungsspuren. An beiden Enden angebrannt. L 14,1 cm.
- 75796 Angebranntes Holz. Tanne. Einseitig Hackspuren. L 19 cm.

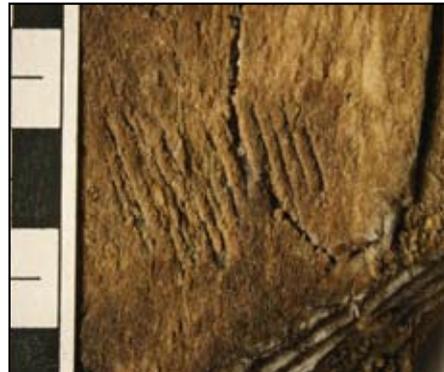
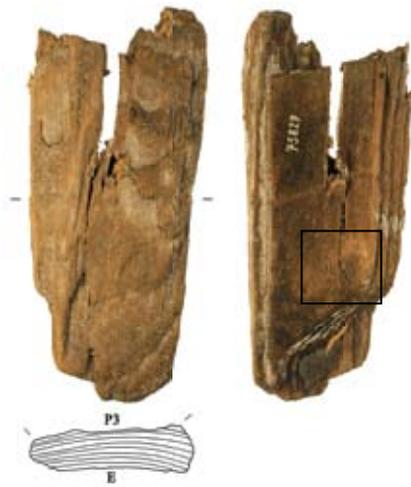


- 75795 Angebranntes Holz. Tanne. Ein Ende gebrochen. L 14 cm.
- 75897 Angebranntes Holz. Ein Ende gebrochen. L 16,7 cm.
- 80666 A Angebranntes Holz. Tanne. L 20,9 cm.
- 80666 B Brennholz. Fichte/ Tanne. Angebrannt und abgehackt. L 31,5 cm.



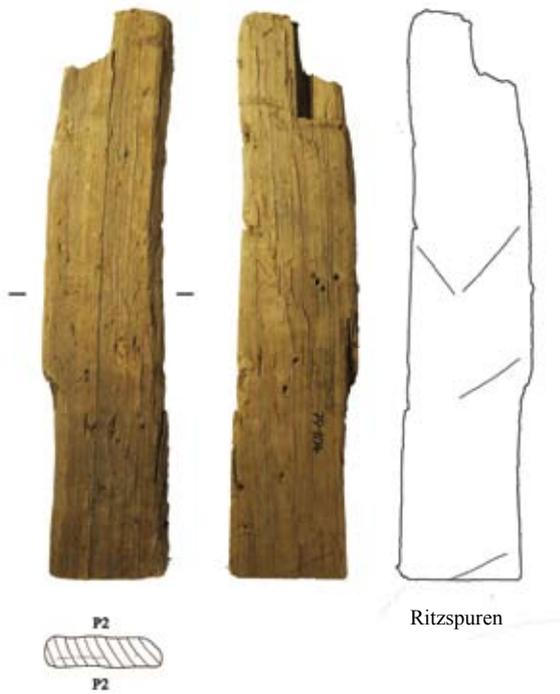
- 75829 Brettartiges Holz. Einseitig schräg abgehackt. An einer Seite parallele Hackspuren. Rezente Beschädigungen. L 20,8 cm.
- 79104 Brett. Fichte. Ein Ende abgehackt und leicht ausgefasert. Anderes Ende modern geschnitten. Einseitig (rezente?) Ritzspuren. Rezente Beschädigungen. L 30,4 cm.
- 89691 Brett. Tanne. Angehackt? Rezente Beschädigungen. L 24,8 cm.
- 89692 Keilförmiges Brett. Tanne. Unteres abgebrochenes Ende ausgefasert. L 24,5 cm.

75829



Detailansicht: Hackspuren.

79104



89691



89692



- 92077 Brett. Nadelholz. Im Bereich der Rinde Hackspuren. Auf der Rückseite vereinzelte Hackspuren (rezent?). Rezente Beschädigungen. L 33,1 cm.
- 85698 Brett. Tanne. Ein Ende abgehackt. Anderes Ende ausgerissen. Beschädigungen. Moderne Probenentnahme. L 50 cm.
- 85699 Brett. Lärche. Beidseitig abgehackt. Ein Ende stark ausgefasert. Rezente Beschädigungen. Moderne Probenentnahme. L 52 cm.



Bretter

Maßstab 1:4

85798 Brett. Nadelholz. Ein Ende gerade abgehackt, anderes Ende ausgerissen. Beiderseits flächige Herstellungsspuren. Eine Seite "Nutzseite": Große Anzahl an Ritzspuren. Rezente Beschädigungen. L 89,6 cm.

85798



Detailansicht 1: Ritzspuren.



Detailansicht 2: Ritzspuren.

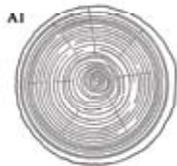
- 73374 Rundholz, Esche. Ein Ende schräg abgehackt. Eine Seite behackt. Anderes Ende modern geschnitten. L 34,1 cm.
- 75792 Rundholz. Tanne. Ein Ende abgehackt und ausgerissen. Anderes Ende modern geschnitten. L 47 cm.

73374

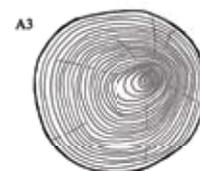


Detailansicht 73374: Schräge Hackfläche.

75792

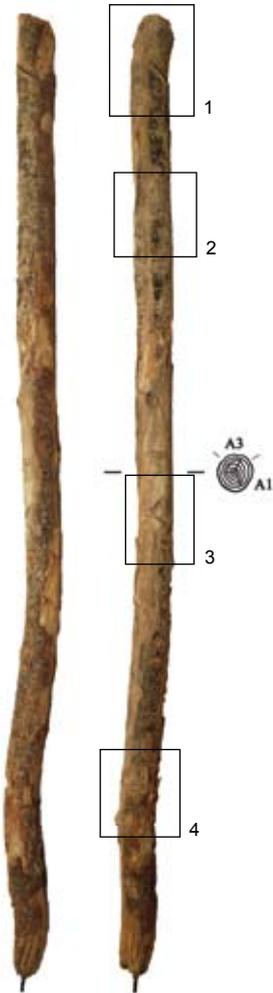


Detailansicht 75792: Abgehacktes Ende.



73375 Rundholz. Kirsche. Ein Ende schräg abgehackt. Anderes Ende ausgerissen. Vier mit Kerben versehene Zonen. Rezente Beschädigungen.
L 208 cm.

73375



Detailansicht 1: V-förmige Kerbe.



Detailansicht 2: Gerade Kerbe.



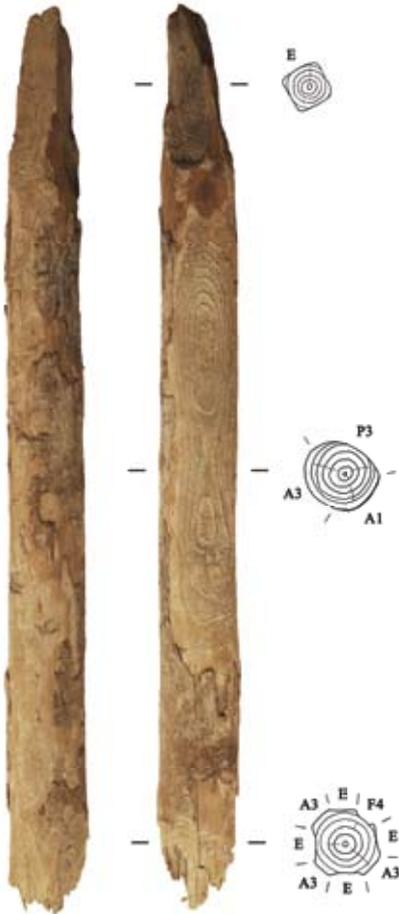
Detailansicht 3: X-förmige Kerbe.



Detailansicht 4: Gerade Kerbe.

- 73376 Rundholz (Sprosse?). Esche. Beide Ende zugehackt und ausgerissen. Hackspuren im mittleren Abschnitt. An der anderen Seite einseitige Abnutzungsspuren. L 95 cm.
- 73377 Rundholz. Nadelholz. Beide Enden abgehackt und ausgefasert. Einseitig Hackspuren. L 113 cm.

73376

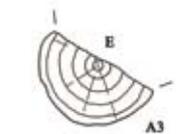


73377



79102 Rundholz, halbiert. Fichte. Ein Ende leicht schräg abgehackt. Anderes Ende ausgerissen. Rezente Beschädigungen. Moderne Probenentnahme. Am zugehackten Ende findet sich eine Zugöse, die durch die Teilung des Stammes nicht mehr vollständig erhalten ist. Larvenbefall mit einem 1,5 x 1 cm großem Loch. L 258 cm.

79102



Detailansicht 1: Zugöse.



Detailansicht: Hackspuren und rezente Beschädigungen.



Detailansicht: Zugeschlagenes Ende.

79103 Stamm. Lärche. Zwei Zapfenlöcher. Beiderseits ausgebrochen. Ein abgehacktes Stammende erhalten? Rezente Beschädigungen. L 87 cm.

79103



Detailansicht: Ausgebrochenes Zapfenloch.

79106 Rundholz (Leiter) mit sieben Zapfenlöchern und einer Zugöse. Fichte.
Ein Stammende abgehackt und ausgefasert. Anderes Ende abschlagen.
Rezente Beschädigungen. L 275 cm.

79106



Detailansicht 1: Zugöse.



Detailansicht: Zapfenloch.



Detailansicht: Zugeschlagenes Ende.



79107 Rundholz. Ein Ende abgehackt und abgestumpft. Anderes Ende rezent
geschnitten. Zugöse. Halbrunde Ausnehmung. L 152 cm.

79107



Detailansicht: Zugöse.



Detailansicht: Ausnehmung.

79108 Rundholz. Beide Enden unregelmäßig abgehackt. Moderne Probenentnahme. L 121 cm.

79108



Detailansicht: Unregelmäßige Hackspuren.

79109 Rundholz. Esche. Ein Ende vermutlich zugeschlagen, abgestumpft und abgerundet. Anderes Ende ausgerissen. Holz gebogen und gebrochen. Einige singuläre Hackspuren durch, die die Spaltung begünstigt wurde. Rezente Beschädigungen. L 183,7 cm.

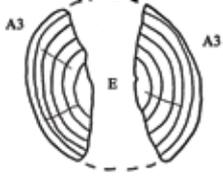
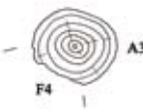
79109



- 79110 Rundholz. Tanne. Ein Ende teilweise zugehackt, ausgefasert und abgestumpft. Anderes Ende ausgerissen und leicht abgestumpft. L 122 cm.
- 79484 Rundholz mit zwei Zapfenlöchern. Ein Ende zugehackt. Anderes Ende gebrochen. Enden ausgefasert. Hackspuren am gesamten Stamm. Rezente Beschädigungen. L 108 cm.

79110

79484



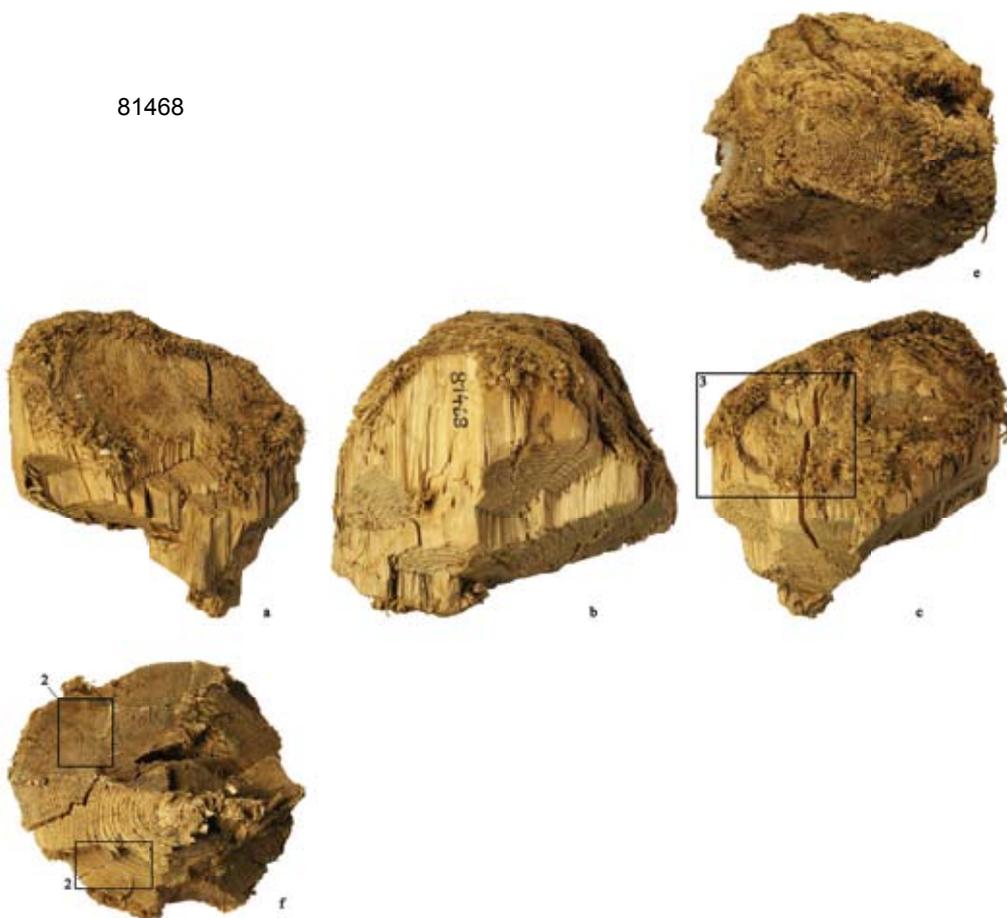
81155 Rundholz. Nadelholz. Beide Enden rechteckig zugehackt. Ein abgehacktes Ende teilweise erhalten. Anderes Ende ausgerissen. Enden abgestumpft. Auf einer Seite Bronzeatinarückstand. Rezente Beschädigungen. L 108, 9 cm.

81155



81468 Abgehacktes Ende eines Grubenholzes. Beidseitig abgehackt. Eine Seite stark ausgefasert. Viele kleine Kalksteinchen im ausgefaserten Bereich. MaxL 14,5 cm.

81468



Detailansicht 1: Bearbeitungsspuren.



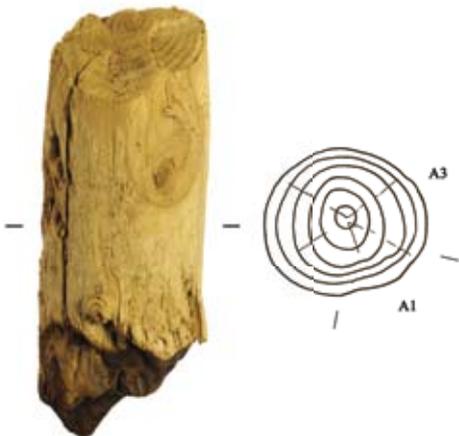
Detailansicht 2: Bearbeitungsspuren.



Detailansicht 3: Ausfaserung.

- 80668 Rundholz. Fichte. Ein Ende schräg abgehackt. Anderes Ende stark ausgefasert und mit weißen Kalksteinchen besetzt. MaxL 14,5 cm.
- 81469 Rundholz. Fichte. Ein Ende zugehackt. Anderes Ende modern geschnitten. Rezente Beschädigungen. L 38,5 cm.

80668



81469



81470 Rundholz. Fichte. Eine Ende abgehackt. Fläche teilweise ausgefasert. Zugöse ausgerissen oder ausgehackt. Hackspuren im Bereich der ehemaligen Zugöse. Larvenbefall mit mehreren etwa 1,5 x 0,5 cm großen Löchern. In einem der Löcher befand sich 2,3 cm große Larve. Anderes Ende modern geschnitten. Rezente Beschädigungen. L 49,4 cm.

81470



Detailansicht: Hackspuren im Bereich der ehemaligen Zugöse.



Detailansicht 1: Larvenbefall.



Detailansicht: Zugeschlagenes Ende.



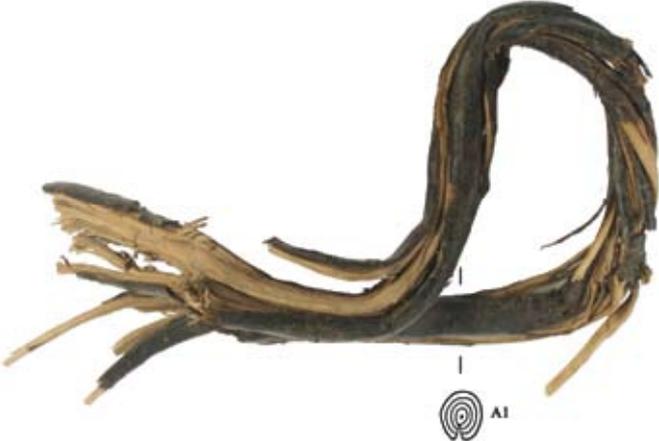
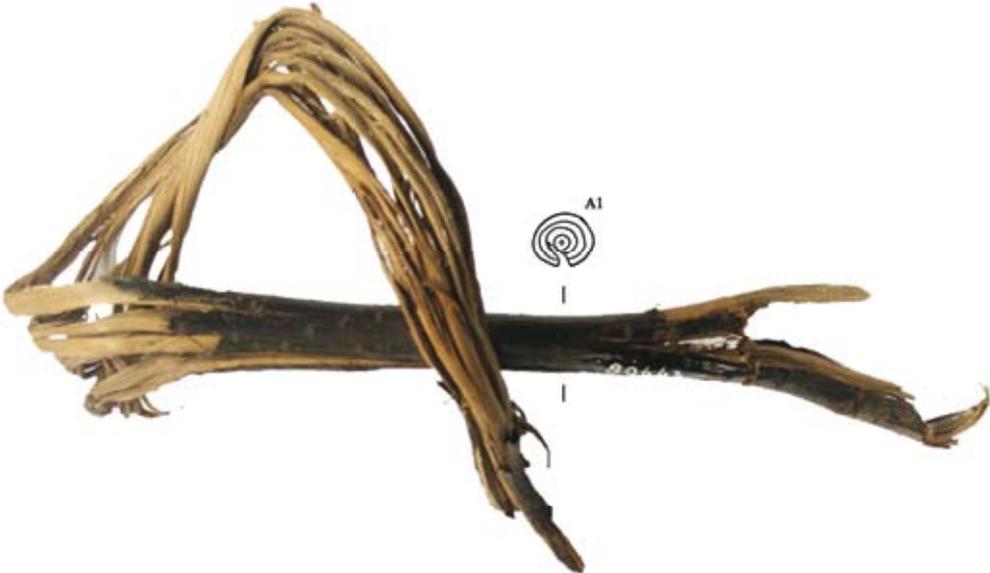
Detailansicht: Larve.

- 85799 Keilförmig zugehacktes Rundholz. Gerade abgehacktes Ende abgestumpft. L 32,2 cm.
- 89706 Rundholz. Lärche. Ein Ende von beidseitig zugeschlagen. Anderes Ende modern geschnitten. L 34,2 cm.

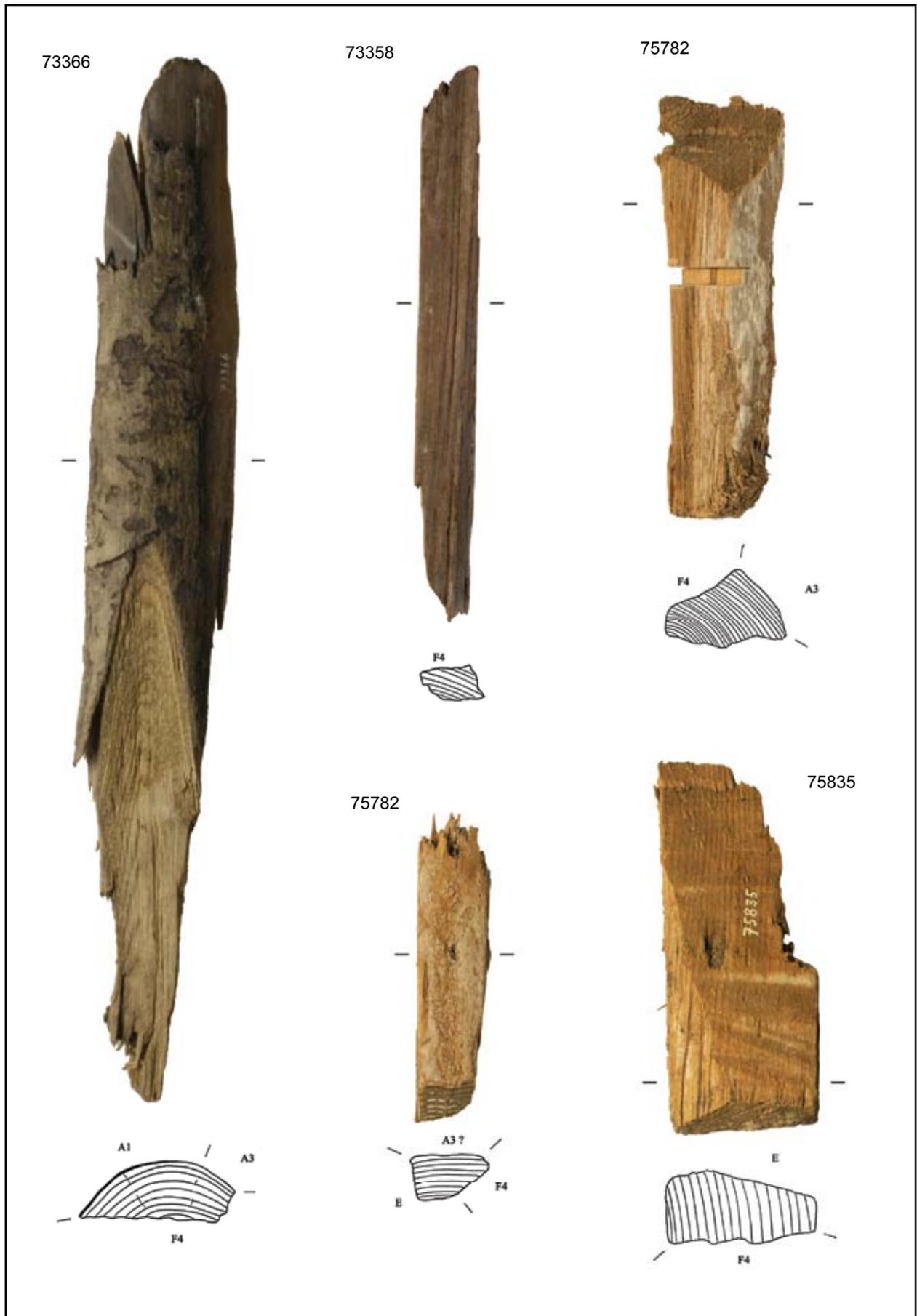


80663 Wiede. Wahrscheinlich Hasel. Aus drei Teilen bestehend. Hackspur an
größtem Stück. MaxL 25,2 cm.

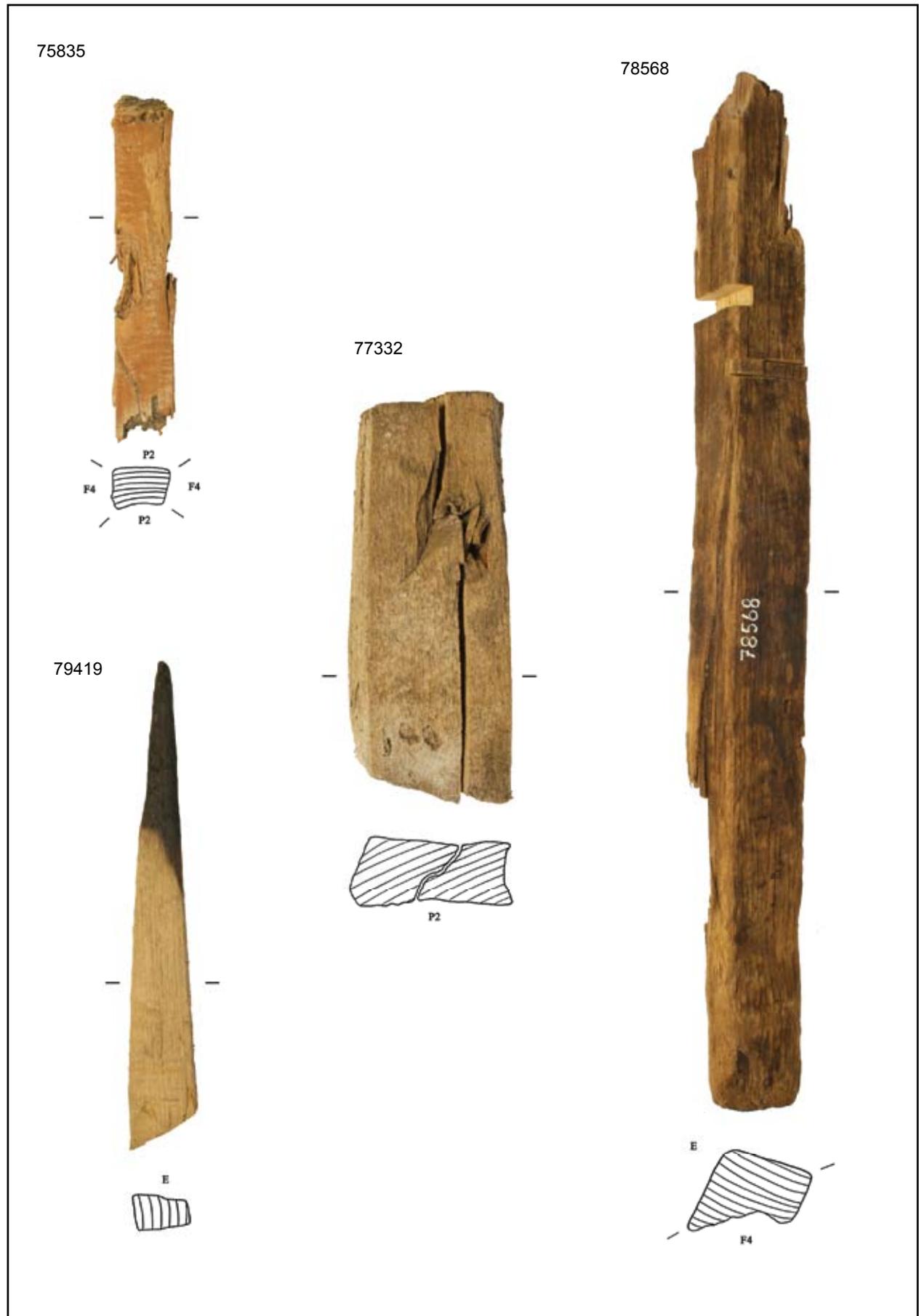
80663



- 73366 Hackscharte. Esche. L 38,1 cm.
- 73358 Hackscharte. Lärche. Angebrannt, abgehackt. L 20,1 cm.
- 75782 Hackscharte. Nadelholz. Ein Ende schräg abgehackt. Anderes Ende abgestumpft. L 15.4 cm.
- 75782 Hackscharte. Nadelholz. Ein Ende schräg abgehackt. Anderes Ende ausgebrochen. L 11,2 cm.
- 75835 Hackscharte. Tanne. L 13 cm.

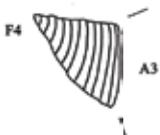


- 75835 Hackscharte. Fichte. Ein Ende abgehackt und ausgefasert. Rezente Beschädigungen. L 12,5 cm.
- 77332 Hackscharte. Ahorn. Rezente Beschädigungen. L 13,7 cm.
- 78568 Hackscharte. Tanne. Ein Ende abgehackt und ausgefasert. Rezente Probenentnahme. L 37,7 cm.
- 79419 Hackscharte. Rotbuche. Einseitig abgehackt. Angebrannt. L 15,2 cm.

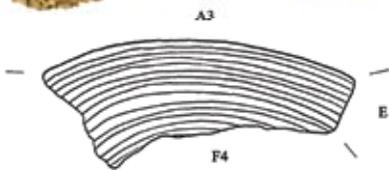


- 79425 Hackscharte. Rot-Buche. Ein Ende ausgefasert. Rezente Beschädigungen.
L 19,3 cm.
- 89687 Hackscharte. Tanne. Zugehacktes Ende ausgefasert. L 18,3 cm.
- 89693 A Hackscharte. L 10,8 cm.
- 89693 B Hackscharte. Tanne. L 12,7 cm.

79425



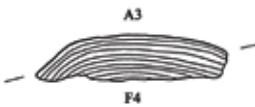
89687



89693 A

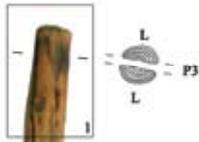


89693 B



75782 Stab, durchlocht. Teilweise entrindet und beschnitzt. Enden abgestumpft. Oberes Ende durchlocht und leicht angebrannt. Mehrere sekundäre Hackspuren. L 74,1 cm.

75782

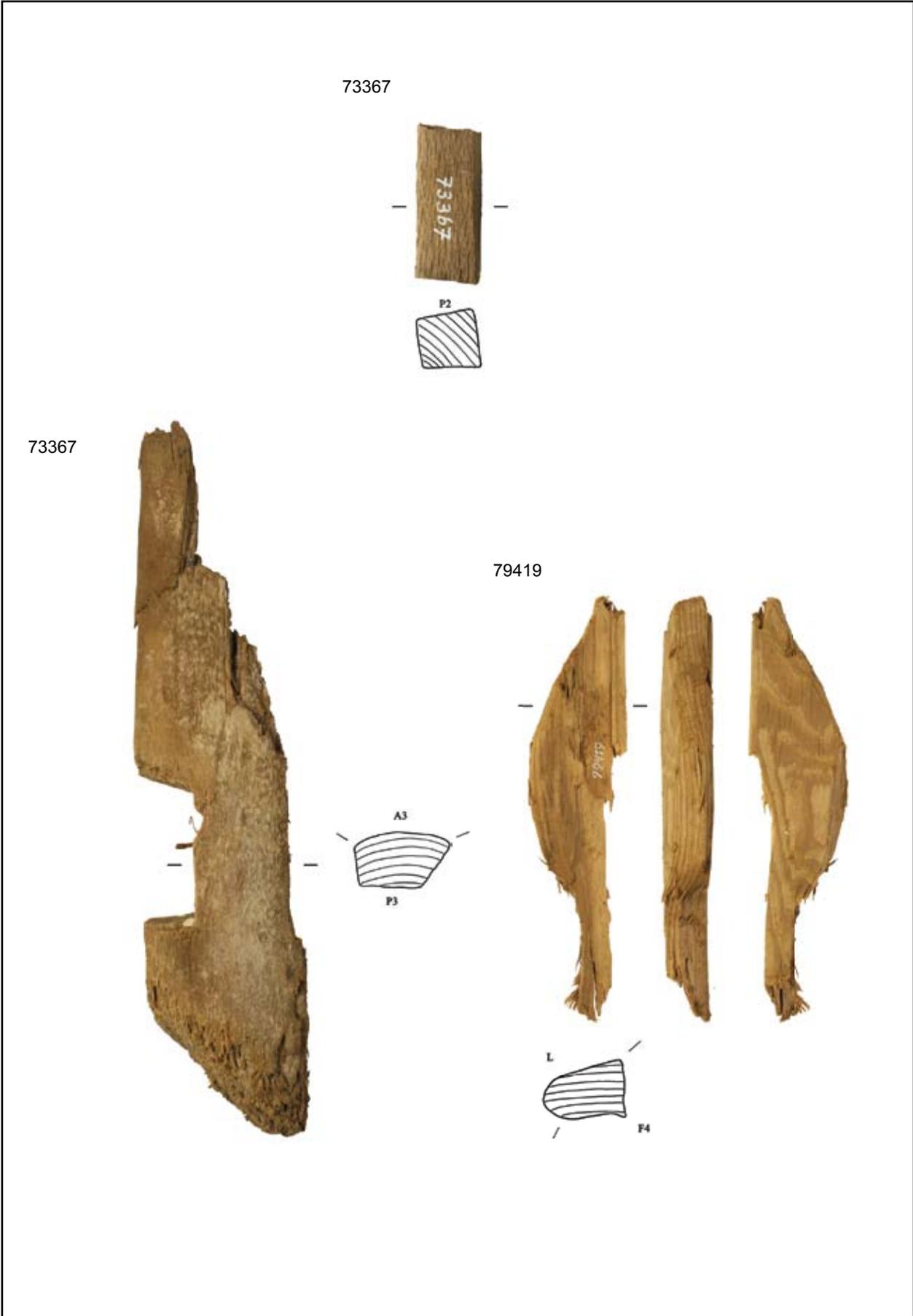


Detailansicht 1: Angebranntes und durchlochtetes Stabende.



Detailansicht 2: Abgestumpftes und beschnittenes Ende.

- 73367 Bearbeitetes Holzstück. Tanne. L 5,8 cm.
- 73367 Bearbeitetes Holz mit Ausnehmung - Grubenholzende mit Zugöse Nadelholz. Ein Ende stark ausgefasert. L 26,8 cm.
- 79419 Bearbeitetes Holzfragment. Tanne. Ein Ende ausgefasert. L 15,2 cm.



Lebenslauf Michael Josef Raab

Persönliche Informationen:

Adresse:	Lorenz-Mandl-Gasse 46/18, 1160 Wien
Geburtsdatum und -ort:	15.09.1979 in Wien
Nationalität:	Österreich
Eltern:	Ingrid und Fritz Raab
Familienstand:	verheiratet, zwei Kinder

Ausbildung:

1994 – 1999: Bundes-Oberstufenrealgymnasium Hegelgasse 14, 1010 Wien.

21. Juni 1999: Reifeprüfung am Bundes-Oberstufenrealgymnasium Hegelgasse 14, 1014 Wien.

Seit Oktober 2000 Studium der Ur- und Frühgeschichte an der Universität Wien

Mai 2010: Fertigstellung der Diplomarbeit mit dem Thema:
„Eisenzeitliche Holzfunde aus dem Kilbwerk des Salzbergwerkes Hallstatt“

Berufserfahrung in der Archäologie:

2000 – 2003: Beschäftigung bei diversen archäologischen Ausgrabungen in Niederösterreich.

2001 – 2009: Teilnahme an diversen Lehr- und Forschungsgrabungen: Luftenberg (Oberösterreich), Dürrnberg (Salzburg), Mont Beuvray (Burgund/ Frankreich), Mont Lassois (Burgund/ Frankreich), Magdalensberg (Kärnten), Falkenberg (Steiermark), Hallstatt (Oberösterreich).

2003 - 2009: Angestellter bei AS - Archäologie Service, Dominikanerplatz 9, 3500 Krems: unter anderem im Bereich der Kleinfunddokumentation und Vermessung.

Juli 2009: Gruppenbetreuer in Virunum (Kärnten).

Publikationen:

M. Raab 2006: Eine späthallstattzeitliche Brandgrube aus dem Hartwald bei Graschach. Schild von Steier 19/2006, Graz 2006, 257-286.