



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Gezähe

im Mittelalter und in der frühen Neuzeit“

verfasst von

Hans Michael Reibnagel

angestrebter akademischer Grad

Magister der Philosophie (Mag. phil.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 309

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Diplomstudium Ur- und Frühgeschichte

Betreut von:

Dipl.-Ing. DDr. Gerhard Sperl

Inhalt

Inhalt.....	II
Danksagung	VI
1. Einleitung.....	1
1.1 Zielsetzung	1
1.2 Methode	1
1.3 Forschungsstand	2
2 Quellen	5
2.1 Archäologische und sonstige Dingliche Quellen.....	5
2.1.1 Archäologische Grabungen, Berichte	5
2.1.2. Weitere Dingliche Quellen	9
2.2 Schriftquellen.....	10
2.2.1 Wortbedeutung Gezähe	10
2.2.2 Bergmännische Schriftquellen	12
2.2.3 Montankundliche sowie montanhistorische Fachliteratur	13
2.2.4 Weitere literarische Quellen	31
2.2.5 Resümee zu den literarischen Quellen.....	31
2.3 Ikonographische Quellen.....	32
2.3.1 Zur Einführung.....	32
2.3.2 Spektrum der ikonographischen Quellen zum Gezähe	34
2.3.3 Buchillustrationen	37
2.3.4 Bildwerke.....	41
2.3.5 Kartographische Werke	43
2.3.6 Skulpturen	44
2.3.7 Grabdenkmäler.....	45

2.3.8 Glasfenster	46
2.3.9 Goldschmiedearbeiten.....	48
2.3.10 Grubenlampen.....	49
2. 3.11 Brauchtums-Fahnen	49
2.3.12 Münzen.....	50
2.3.13 Alltagsgegenstände	50
2.3.14 Wappen	51
2.3.15 Zwischenbilanz	51
3 Bergbaukunde und Montanarchäologie	52
3.1 Aufsuchen der Lagerstätte, (1)	53
3.2 Aufschließen der Lagerstätte, (2)	54
3.3 Abbau der Lagerstätte, (4).....	56
3.4 Gewinnungsarbeit, (3)	57
3.4.1 Wegfüllarbeit	59
3.4.2 Zermalmende Gewinnung	59
3.4.3. Keilhauenarbeit	60
3.4.4. Fimmelararbeit.....	61
3.4.5. Schlägel- und Eisenarbeit.....	63
3.4.6 Schlägel- und Meißelarbeit.....	66
3.4.7 Hereintreibearbeit	67
3.4.8. Sprengen.....	69
3.5 Grubenausbau, (5)	75
3.6 Fahrung, (6).....	76
3.7 Förderung, (7)	77
3.8 Wasserhaltung, (8)	78
3.9 Wetterführung, (9)	79
3.10 Beleuchtung der Grubenbaue, (10)	79

3.11 Aufbereitung	81
3.12 Bergzimmerer	86
3.12.1 Waldarbeit	86
3.12.2 Zimmerei	88
3.13 Bergschmied	90
4 Katalog und Kommentare	95
4.1 Erfasste Objekte	95
4.1.1 Keilhauen	96
4.1.2 Kratzen	97
4.1.3 Bergeisen	97
4.1.4 Ritzeisen	101
4.1.5 Brechstangen	102
4.1.6 Keile	102
4.1.7 Schlägel	102
4.1.8 Bohrer, Transportring	104
4.1.9 Meißel	104
4.1.10 Hämmer	104
4.1.11 Schmiedezange	105
4.1.12 Firstenstecher	105
4.1.13 Holzbohrer	105
4.1.14 Stempelhacke	106
4.1.15 Axt	106
4.1.16 Zündnadel und Krätzer	106
4.2 Schmiedemarken	107
4.3 Werkzeuge mit anderem Kontext	107
4.4 Katalog Datenteil	109
5 Schlussbetrachtung	115

5.1 Resümee	115
6. Bibliographie.....	117
7 Tafeln.....	137
8. Anlagen	174
Abkürzungsverzeichnis.....	174
Verzeichnis der Abbildungen.....	176
Beilage 1 - Frühe montanwissenschaftliche Werke - ein Überblick	178
Beilage 2 - Gezähe in Gemeindewappen	181
Beilage 3 - Datierende Gezähe-Abbildungen in chronologischer Abfolge	184
Beilage 4 - Übersicht über die DIN-Normen zu Gezähe	186
Abstrakt:	187
Abstract:	188
Lebenslauf.....	189

Danksagung

Ich bedanke mich herzlich bei denjenigen Personen, ohne deren Mithilfe, Engagement und Interesse diese Arbeit nicht entstanden wäre.

Frau Univ.-Doz. Dr. Brigitte Cech gab den Anstoß zur Wahl des Themas meiner Diplomarbeit und hat mich durch beinahe alle Phasen der Arbeit engagiert und interessiert begleitet. Mit Literaturhinweisen, fachlicher Auskunft und Diskussionen, vor allem aber mit endloser Geduld half sie mir immer wieder über Durststrecken hinweg. Ihre sachkundigen Hinweise, die konstruktiven kritischen Anmerkungen, aber auch ihre aufmunternden und ermutigenden Worte haben mir immer weitergeholfen.

Ein großer Dank gebührt auch Herrn Univ.-Doz. Dipl. Ing. DDr. Gerhard Sperl, der mein Interesse an der Montanarchäologie weckte und mir die Fertigstellung der Arbeit ermöglichte, nachdem Frau Dr. Brigitte Cech bedingt durch längere Auslandstätigkeit meine Betreuung nicht abschließen konnte. Mit großer Liebenswürdigkeit und hoher Bereitschaft ist er in ein „work in progress“ eingestiegen, dessen Entstehen und Fortgang er nicht von Beginn an mitbestimmen und begleiten konnte – sicher eine spezielle Aufgabe.

Auch bei Frau Dr. Alexandra Krenn-Leeb und bei Herrn Dr. Harald Stadler darf ich mich für das Interesse an meiner Arbeit für Motivation und nützliche Hinweise bedanken. Weiter gilt mein Dank jenen Damen und Herren, die mir den Zugang zu Museumsinventaren ermöglicht und Gelegenheit gegeben haben, meine montankundliche Neugier zu befriedigen. An dieser Stelle möchte ich mich gleichermaßen auch bei den privaten Sammlern bedanken; an erster Stelle bei Herrn Helmut Prasnik, der mir die Gelegenheit geboten hat, seine sensationelle, akribisch geordnete und dokumentierte Sammlung zu bearbeiten. Mein Dank gilt aber auch allen Gleichgesinnten, die ich im Rahmen der Arbeit kennenlernen durfte, für das entgegengebrachte Wohlwollen, aus dem sich manch wertvolle Freundschaft entwickelt hat. Zu danken ist aber auch dem EDV-kundigen Freundeskreis, ohne dessen Unterstützung die Fertigstellung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Zuletzt möchte ich mich bei meinen Angehörigen bedanken, die großes Verständnis für mein Anliegen haben, und den Zuwendungsverzicht mit Geduld ertragen.

1. Einleitung

1.1 Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit ist ein Versuch mit der Zielsetzung, den Inhalt des unter den Überbegriff Gezähe Fallenden, hier eingeschränkt auf jenes des Bergmannes, innerhalb des zeitlichen Rahmens – Mittelalter und frühe Neuzeit – primär aus archäologischer Sicht zu durchleuchten und nach Erfordernis schärfere Konturen zu geben.

Im Konkreten bedeutet das die Vorlage des von mir als exemplarisch angesehenen und daher erfassten Inventars aus charakteristischen österreichischen Sammlungen. Die ausgesuchten Fundobjekte werden archäologischen und historischen Nachrichten, insbesondere den Aussagen aus den dahinter stehenden bibliographischen, ikonographischen Quellen sowie sonstigen dinglichen Quellen, gegenüber gestellt. Die Quellen unterziehe ich einer kritischen Auswertung.

Dabei versuche ich eine möglichst umfassende Darstellung des dem Bergbau (also nicht dem Hüttenwesen) zuzuordnenden Gezähes, dessen Typologie und Chronologie. Mit erfasst werden die Tätigkeiten Bergschmied und Bergzimmerer. Mit Bedacht auf den Umfang der Arbeit wird jedoch das besondere Werkzeuginventar für die Salz- und Kohlegewinnung ausgeklammert. Aus gleichem Grund bleiben im Vorliegenden in der vorliegenden Arbeit Transportmittel zur Förderung und Beleuchtungsmittel („Geleucht“) von näheren Betrachtungen ausgeschlossen.

Zum besseren Verständnis der Arbeitsvorgänge, bei denen Gezähe verwendet werden, folgt auch eine Darstellung der jeweiligen bergmännischen Tätigkeiten. Das für Gezähe bestehende Vokabular wird erfasst. Die Besonderheit einer eigenen Fachsprache der Berg- und Hüttenleute wird entsprechend berücksichtigt.

1.2 Methode

Bei dem vorzulegendem Fundmaterial fehlt vorwiegend der archäologische Kontext. In einigen Fällen fehlt auch die Information, wie das möglicherweise nie verloren

gegangene Gezähe in die aktuelle Sammlung gelangt ist oder wer der ursprüngliche Besitzer war.

Als Methode wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns bediene ich mich in dieser Arbeit des Vergleichens und der Feststellung von Analogien, sowie, wenn auch nur im eingeschränkten Umfang, der quantitativen Auswertung (Bergeisen).

1.3 Forschungsstand

Charakteristisch für die Ausgangssituation, die für das Entstehen der vorliegenden Arbeit bestimmend war, ist, dass der Erkenntnisgewinn in Bezug auf Gezähe aus dem Mittelalter und der frühen Neuzeit nur zum Teil auf den Ergebnissen früherer archäologischer Forschung aufbauen kann. Der andere Teil, der mir durch das haptische Erlebnis der direkten Materialbehandlung ans Herz gewachsen ist, verdankt seinen Ursprung nicht archäologischer Tätigkeit sondern ist den Sammlertätigkeiten am Thema interessierter Heimatforscher, Geologen, Mineralogen, Bergbaukundigen und Laien, die ihr Hobby oft mit großer Liebe betreiben, zu verdanken

Die vorliegende Forschungsfrage ist eingebettet in den Erkenntnisstand der Montanarchäologie. Der Begriff Montanarchäologie ist noch jung und wurde erstmals 1964 von Helmut Wilsdorf, in Anlehnung an die österreichische Terminologie der Montanwissenschaften, verwendet (Wilsdorf 1964)¹. Der geltende Begriff „Montanarchäologie“ wurde 1983 definiert. Montanarchäologie wird als Oberbegriff der mit archäologischen und archäometrischen Mitteln erforschten Zeugnisse des Berg- und Hüttenwesens verstanden. Archäometallurgie stellt in dieser Systematik einen Teil der Montanarchäologie, ähnlich der Bergbauarchäologie, dar (Hauptmann & Weisgerber 1983, 69 f.)². Mit dieser Definition hatte der Begriff eine umfassende Aussage gewonnen. Er bezog sich letztlich auf alle mit dem Gewinnungs- und Verarbeitungsprozess alter Rohstoffgewinnung verbundenen archäologischen und archäometallurgischen Quellen und schloss ganz selbstverständlich Infrastruktur, Siedlungen und Begräbnisstätten u. ä. mit ein.³ Dass Montanarchäologie für die

¹ Fußnotenzitat bei STÖLLNER 2012.

² Fußnotenzitat bei STÖLLNER 2012.

³ STÖLLNER 2012.

Klärung der mit ihr im Zusammenhang stehenden Fragen nicht auf sich allein gestellt sein kann, sondern vielmehr sich der Methoden und Ergebnisse benachbarter Disziplinen bedienen muss, liegt auf der Hand.

Vieles an Ausgangsmaterial für die gegenständliche Arbeit ist daher schon im Rahmen der Tätigkeit der Forscher und Forscherinnen aus anderen Fachgebieten mit älterer Provenienz wie solche aus den Bereichen der Montangeschichte, Geschichte der Erdwissenschaften, Ethnographie etc. erbracht worden.

Auf der Suche nach Antworten zu den gegenständlichen Forschungsfragen können auf Anhieb nur zwei Werke genannt werden, die explizit Gezähe zum Thema haben. Sie beruhen auf den Arbeiten von Gabriele Körlin / Gerd Weisgerber, die sich 2004 mit dem Auftreten und der Entwicklung von Keilhau, Fimmel, Schlägel und Eisen im mittelalterlichen Bergbau auseinander setzten,⁴ und

Konrad Wiedemann, der 2006 einen Beitrag zur Geschichte des Gezähes im deutschsprachigen Raum von 1500 bis 1850 verfasst hat.⁵

Die Beiträge von H. J. Krutzer zum Thema „Die Hauwerkzeuge des Bergmannes“ in zwei Teilen 1994 und 1995 in der Zeitschrift „Bergknappe. Bergbau in Graubünden und in der übrigen Schweiz“ erschienen sowie der von Hubert Schenn: Das Bergmannsgezähe und Arbeitsgeräte, der in der Zeitschrift „Norisches Eisen“ 2006, erschienen ist, bieten zwar einen Überblick über das Gezähe, enthalten aber keine hier verwertbaren Aussagen zur Chronologie.

Selbstverständlich gibt es eine Reihe von Fachbüchern und Fachzeitschriften und in neuer Zeit auch Internet-Publikationen montankundlicher und montanhistorischer Natur, die im Rahmen ihrer Abhandlungen auch dem Gezähe gebührend Aufmerksamkeit schenken. Darüber hinaus gibt es eine kaum überschaubare Fülle von Informationen, die in den archäologischen Forschungsberichten und Tagungsbeiträgen enthalten sind. Der Bogen spannt sich vom Einzelstück eines Bergeisens bis zu in die Hunderte gehenden Gezähefunde. Zum einen sei der Beitrag von Danuta Molenda über historisch-archäologische Untersuchungen zur mittelalterlichen Buntmetallgewinnung in Polen, den sie im Rahmen eines vom Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität

⁴ KÖRLIN / WEISGERBER 2004.

⁵ WIEDEMANN 2006.

Freiburg in Breisgau veranstalteten internationalen Kolloquiums über »Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa« gebracht hat, zu nennen. Er enthält die Darstellung eines mittelalterlichen Bergeisens aus Beuthen/Oberschlesien.⁶ Zum anderen legt Brigitte Cech in der Monographie Spätmittelalterliche bis frühneuzeitliche Edelmetallgewinnung in den Hohen Tauern. u.a. 560 Bergeisen vor. Diese sind im Verlauf der archäologischen Grabung am Bockartsee, im Rahmen des unter dem Titel „Bockhartprojekt“ in den Jahren 1995-2000 stattgefundenen interdisziplinären Forschungsprojektes zur spätmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Edelmetallgewinnung im Gasteinertal im Bundesland Salzburg, zutage getreten.⁷ Die Betrachtung aller in Frage kommenden Vergleichsobjekte ist im Rahmen einer Einzelarbeit nicht möglich. Die anzunehmende Materialfülle an Gezähe-Fundobjekten kann sicherlich nur im Wege einer Funddatenbank in Teamarbeit aufgearbeitet werden. Ein solches Datenbankprojekt wurde 2007 an der Universität Innsbruck im Rahmen des Spezialforschungsbereiches „Himat“ („The History of Mining Activities in the Tyrol: Impact on Environment and Human Societies“) initiiert.⁸

Auf entsprechende Forschungsergebnisse darf mit Spannung gewartet werden, denn bei der Beareitung archäologischer Gezähefunde wird derzeit noch bei Funddatierung und Befundinterpretation nahezu ausschließlich auf Georgius Agricola in „De Re Metallica Libri XII“ sowie auf die Darstellungen im „Schwazer Bergbuch“ von 1556 Bezug genommen. Im Zusammenhang ist anzuführen, dass sich durch die Bearbeitung des mit 1554 datierten Bochumer Entwurfexemplares dieser Handschrift auch zum Gezähe neue Aspekte ergeben haben.⁹ (Bei der Besprechung der Gezähe sowie bei den Ausführungen zum Kapitel Bergschmiede wird auf die korrespondierenden Textstellen näher eingegangen).

In Bezug auf die Frage nach einer Typologie ist die Kunsthistorik von Bedeutung, Diesem Umstand wurde von Bergbaukundigen mehrfach Rechnung getragen. Franz Kirnbauer, u.a. Herausgeber von 177 Folgen (1951 bis 1978) der „Leobner Grüne Hefte“ sei hier genannt. Eine noch immer sprudelnde Quelle ist die seit 1947

⁶ MOLENDI 1993, 380 Abb. 6.

⁷ CECH 2007.

⁸ HIEBEL / HANKE 2011.

⁹ BARTELS/BINGER/SLOTA 2006.

erscheinende montanhistorische Zeitschrift „DER ANSCHNITT“, die sich immer wieder mit Meisterwerken bergmännischer Kunst auseinander setzt.

2 Quellen

Für eine umfassende Darstellung des Themas ist es erforderlich, sich der Instrumentarien mehrerer Fachdisziplinen zu bedienen. In diesem Abschnitt stehen montanhistorische Aspekte im Vordergrund. Um die erforderlichen Informationen zu erschließen, sind die hierfür Quellen zu erkunden.

Als Quellen bezeichnet man alle Informationen, die als Grundlagen für die Erforschung der Vergangenheit dienen.¹⁰ Für die vorliegende Arbeit wurden folgende Quellen herangezogen: 1. Archäologische und sonstige Dingliche Quellen, 2. Bibliographische Quellen und 3. Ikonographische Quellen.

2.1 Archäologische und sonstige Dingliche Quellen

Jenes Werkzeug, das ein bestimmtes Alter erreicht hat – das trifft bei dem vorliegenden Beobachtungszeitraum zu – hat den Charakter einer Dinglichen Quelle. Es kann im Lauf seiner Geschichte in den Boden gelangt und zu einem späteren Zeitpunkt mehr oder weniger methodisch geborgen worden sein. Geschah dies mit archäologischer Methode, so spricht man von einer archäologischen Quelle. Unterlag das Sachgut jedoch nur einem Besitzwechsel, dann wurde es zur sonstigen Dinglichen Quelle. Letzteres trifft nahezu auf alle hier vorzustellenden Sammelobjekte zu. Sie können nur durch Vergleich mit dem anderen Quellenmaterial in eine Ordnung eingefügt werden.

2.1.1 Archäologische Grabungen, Berichte

Für Vergleiche des gegenständlichen Materials mit archäologischen Funden wurden über die im Punkt 1.2 bereits genannten Publikationen hinaus folgende Grabungsberichte herangezogen:

2.1.1.1 Marie-Christine Bailly-Maître berichtet alleine, mehrfach auch in Gemeinschaft mit Joëlle Bruno Dupraz, über den Silbererzbergbau in den französischen Alpen. In der Publikation über Brandes en Oisans stellen sie an Gezähelfunden: Keile, Keilhaue, Schlägel und Eisen und eine Zange eines Bergschmiedes aus dem 12.–14.

¹⁰ STEFFENS / DICKERSON / SCHMALE 1999.

Jahrhundert vor.¹¹ In einer weiteren Publikation kommt noch eine Keilhaue aus dem Bergbau in Petra Alba à Saint-Laurent-le-Minier (Gard) hinzu.¹²

2.1.1.2 Herausragendes Ergebnis der Denkmalpflege und Forschung in Westfalen ist die Publikation „Der Altenberg. Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jahrhundert im Siegerland.“¹³ Gezähfunde sind jedoch rar. Vorgestellt werden: eine Holzschaufel (Band 1, 185 Abb. 168), ein Krätzer [Kratze] mit Hammerende (19. Jh.), ein Stecheisen, ein Bruchstück eines Eisenhammers, eine Keilhaue (19. Jh.) und eine Breithaue und ein nicht zuordenbares Fragment, alles Lesefunde vom Altenberg (Band 1, 239 Abb. 212, teilweise mit zugehörigen Katalogangaben in Band 2, 92–93), sowie aus stratifizierten Schichten: zwei Krätzer (Taf. 62, 19 und 20), ein Bergeisen (Taf. 62, 22), ein Fragment einer Rundfeile, ein kleiner Meissel (Taf. 58, 14), sieben Keile (Fimmel) (Taf. 62, 9–14, einer o. Abb.), ein Bohrlöffel/Räumnadel (Taf. 60, 33), eine Hacke, eine kleine Zange (Taf. 58, 2), ein großes Zimmermannsbeil (Taf. 58, 10). Die zugehörigen Katalogangaben befinden sich im Band 2, 83–90.

2.1.1.3 Das Historische Museum der Pfalz hat den Begleitband zur Ausstellung „Leben im Mittelalter. 30. Jahre Mittelalterarchäologie im Elsass“ herausgegeben. 46 Gezähe aus dem 16. Jahrhundert, darunter 23 Bergeisen, wurden katalogisiert und sind mit Abbildungen vertreten.¹⁴

Bruno Ancel beschreibt im vorgenannten Werk die Abbautechniken in den Erzgruben des 16. Jahrhunderts und die dabei verwendeten Gezähe. Dabei unterscheidet er bei den Bergeisen: Standardeisen, Ritzeisen und Stumpfeisen [Druckfehler? = Sumpfeisen].¹⁵

2.1.1.4 Von Christiane Segers-Glocke wurde 2000 der Beitragsband „Naturraum – Mensch – Umwelt. Auf den Spuren einer frühen Industrielandschaft“¹⁶ herausgegeben, in dem der Bergbau und die Hüttentechnik zu Wort kommen.

Lothar Klappauf stellt in seinem Beitrag zur frühen Montanwirtschaft im Harz eine Keilhaue vor (1.H. 13.Jh.). Diese wurde bei einer Grabung am Johannenser Kurhaus bei Clausthal-Zellerfeld aus einer Halde geborgen.¹⁷

¹¹ BAILLY-MAITRE / DUPRAZ 1990.

¹² BAILLY-MAÏTRE 2002, insbesondere 72 Abb. 35.

¹³ DAHM / LOBBEDEY / WEISGERBER 1998.

¹⁴ SCHNITZLER / NISTERS / GREWENIG 1992, 491–504.

¹⁵ ANCEL 1992, 437.

¹⁶ SEGERS-GLOCKE 2000.

Friedrich-Albert Linke stellt einen Befund über zu reparierende Eisengegenstände, darunter ein Bergeisen und eine Hacke, aus einer Schmiede in der Bergbausiedlung am Johannenser Kurhaus vor.¹⁸

2.1.1.5 Reinhard Lang berichtet über den Fund eines Bergeisens aus der zur Marktgemeinde Reichenau an der Rax, NÖ, gehörigen KG Kleinau und Großau, das in der Nähe einer Pinge und eines verbrochenen Stolleneinganges oberhalb der Forststraße aufgefunden wurde. Es datiert ins 14.-16. Jh.¹⁹

2.1.1.6 Fritz Hottwagner vermeldet den Fund eines Zweispitzes in Raach am Hochgebirge in NÖ; weitere zwei vermeldet Reinhard Lang aus Reichenau an der Rax.²⁰

2.1.1.7 Götz Alper stellt 2003 in der Monographie über das „Johanneser Kurhaus“ einen archäologisch untersuchten mittelalterlichen Blei-/Silbergewinnungsplatz bei Clausthal-Zellerfeld im Oberharz und stratifizierte Gezähe- und Werkzeugfunde (13. Jh.) sowie Befunde zu Bergschmieden vor.²¹

2.1.1.8 Robert Krauß vermeldet 2003 aus Bucheben Gezähefunde aus Stollen in der Nordwand des Hohen Sonnblicks, die im Zuge des Projektes „Mineralien-dokumentation im Nationalpark Hohe Tauern im Bereich Rauris und Stubachtal“ aufgefunden werden konnten. Es handelt sich um mehrere Keile, eine Keilhaue, Schlägel und Eisen, eine Kratze und eine Brechstange. Zur Zeitstellung hält Robert Krauß fest, dass infolge Klimawandels die Stollen in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts nicht mehr zugänglich waren.²²

Weiters berichtet Robert Krauß gemeinsam mit Melitta Huijsmann und Johannes Bauer über „Die Johann Krame im Revier Falkenstein bei Schwaz, Tirol“. Im Inventar der Krame, die aufgrund von Münzfunden in das späte 18./ Anfang 19. Jahrhundert datiert wird, befand sich auch ein Bergeisen und ein Meißel.²³

2.1.1.9 Bjørn Ivar Berg stellt 2006 die Ergebnisse der Grabungen des Norwegischen Bergwerksmuseums im Kupferbergbau „Moisesberg“ in der Provinz Telemark mit kurzer

¹⁷ KLAPPAUF 2000; insbesondere 25 Abb. 10.

¹⁸ LINKE 2000; insbesondere 9 Abb. 7.

¹⁹ FÖ 39, 2000, 718, 717 Abb. 986.

²⁰ FÖ 41, 2002, 753, 754 Abb. 761–763.

²¹ ALPER 2003; insbesondere Abb. 289–302, 358–362.

²² FÖ 42, 2003, 812–815.

²³ KRAUß / HUIJSMANN / BAUER 1993.

und daher für chronologische Vergleiche besonders aussagekräftiger Betriebszeit von 1541 – 1549 vor.²⁴ Zahlreiche Gezähefunde werden vorgestellt und 45 Bergeisen auch statistisch ausgewertet.

2.1.1.10 Im Rahmen einer 2010 stattgefundenen internationalen Fachtagung mit dem Thema „Aufbruch unter Tage. Stand und Aufgaben der montanarchäologischen Forschung in Sachsen“ wird auch über Gezähefunde berichtet:

Wolfgang Schwabenicky stellt in seinem Beitrag über den mittelalterlichen Silberbergbau in Sachsen einen Satz von 10 Bergeisen (13. Jh.) aus einer bereits 1288 erfolgten Verfüllung eines Grubenhauses in Sachsenburg, Treppenhauer, vor. Generell hält er zu Bergeisen fest: „Die Bergeisen sind Werkzeuge, die sich im Lauf der Zeit kaum verändert haben, noch bis ins 19. Jahrhundert wurde der gleiche Werkzeugtyp verwendet.“²⁵

Stephan Adlung erwähnt zwar in seinem Beitrag über den mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Bergbau im Freiburger Zentralrevier vereinzelte Gezähefunde, behandelt dies aber nur zusammenfassend. Die geringe Zahl der Eisenfunde begründet er damit, dass „derartige Gegenstände im eisenerzarmen Freiburger Revier einen Wertgegenstand darstellten und damit entsprechend sorgfältig umgegangen wurde. Selbst bei verschlissenen Gegenständen ist von einer sehr hohen Recyclingquote auszugehen.“ Er hält auch fest: „Im Gegensatz zu keramischen Funden sind die Gezähe nur bedingt zur Datierung geeignet, da sich deren Form über Jahrhunderte kaum geändert hat.“²⁶

Susanne Lentzsch gibt einen Vorbericht über Holzfunde aus den mittelalterlichen Bergwerken von Dippoldiswalde.²⁷ Aus diesem ist die Abbildung einer hölzernen Kratze sowie die Nennung zweier Helme, angedacht für Bergeisen, und zweier Schaufelfragmente anzuführen, die von der Bearbeiterin in den Zeitraum 1185 bis 2. H. 13. Jh. datiert werden.

Martin Straßburger stellt im Rahmen seines Beitrags über Montanarchäologie im Schwarzwald²⁸ einen Schlägel und eine Kratze mit Schmiedemarke (16. Jh.) vor.

²⁴ BERG 2006.

²⁵ SCHWABENICKY 2011; insbesondere 12 Abb.12.

²⁶ ADLUNG 2011.

²⁷ LENTZSCH 2010; insbesondere 140 Abb. 11.

²⁸ STRAßBURGER 2011; insbesondere 165 Abb.10 sowie 166, Abb.11.

Peter Hejhal / Petr Hrubý / Karl Malý geben drei Beispiele montanarchäologischer Untersuchungen im mittelalterlichen Montangebiet Čekomoravská vrchovina (Böhmisch-Mährisches Bergland, Tschechien).²⁹ Für Jihlava-Staré hore werden vor allem Steinfragmente von der dortigen Aufbereitung genannt. Im Zuge der Grabung bei Černov, Erzrevier Pelhřimov, wurden 10 Bergeisen, davon 8 abgebildet, (13. Jh.) geborgen.³⁰

Tomasz Stolarczyk berichtet über den Buntmetallbergbau in Niederschlesien vom 13. bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts.³¹ Er stellt neben anderen Metallfunden aus dem Bergbaurevier von Złoty Stok /Reichenstein drei Bergeisen, einen Schlägel, eine Keilhaue und drei Beile (14.-16. Jh.) sowie aus dem Kupferbergbaurevier bei Kondratów/Konradswaldau eine Hacke [Breithaue] und ein Bergeisen (15./16. Jh.) vor.

2.1.1.1.11 Claus-Stephan Holdermann berichtet 2011 über die Ergebnisse der Grundlagenforschung zur Eisenerzförderung in Vorarlberg am Übergang vom 13. zum 14. Jahrhundert, die auf den Bergbau am Luterseeberg, Montafon, Verwallgruppe, bezogen sind.³² Hier anzuführen sind 6 Bergeisen sowie drei Eisenkeile aus dem Innenbereich einer Kaue am Lutersee (13. Jh.).

2.1.1.2 Archäologische Grabungen, Resümee

Trotz umfangreicher archäologischer Grabungstätigkeit sind Gezähefunde, von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen, eine relative Seltenheit.

2.1.2. Weitere Dingliche Quellen

Das sind all jene Gezähe, die nicht das Resultat archäologischer Forschungstätigkeit sind.

Hier sind die im „Bergbau- und Heimatmuseum Jochberg“, Bezirk Kitzbühel, Tirol, ausgestellten neuzeitlichen Gezähe anzuführen. Diese sind durch Spenden ihrer Vorbesitzer ins Inventar des Museums übergegangen.

²⁹ HEJHAL / HRUBÝ / MALÝ 2010.

³⁰ HEJHAL / HRUBÝ / MALÝ 2010, 199 Abb. 22, 8-15.

³¹ STOLARCZYK 2011; insbesondere 208 Abb. 8 sowie 211, Abb.12.

³² HOLDERMANN 2011; insbesondere 51 Abb. 6 und 7.

2.2 Schriftquellen

Für das Verständnis der Vergangenheit sind schriftliche Quellen unverzichtbar. An erster Stelle steht die Suche nach der Bedeutung der Wortes Gezähe. Für die folgenden Schritte ist danach der Begriff Bergmannsgezähe zu klären und für die weitere Betrachtung inhaltlich abzugrenzen.

2.2.1 Wortbedeutung Gezähe

Gezähe ist aus der Alltagssprache verschwunden, obgleich seine Wurzeln auf den Hausrat weisen. Die im 11. Jahrhundert gebräuchlichen Worte „*geziuch*“, „*giziuch*“ und auch „*kiziugi*“ stehen alle in Beziehung zu „erzeugniss[en] der handfertigkeit, auf den hausrat“.³³ Die mittelhochdeutschen Formen des ursprünglich im Femininum verwendeten Wortes, das Neutrum ist erst später belegt, sind *gezawa*, *gezouwe*, *gezöuwe*, *getouw*, *getowe*, *getawa* = nützlich, förderlich sein.³⁴ In der Bergmannssprache wurde im Mittelalter anfänglich offenbar alles für die Arbeit Nützliche als Gezähe bezeichnet. Der Ausdruck wurde jedoch immer mehr auf das für bestimmte Tätigkeiten erforderliche Werkzeug ausdifferenziert,

Die Vielfalt an Gezähe im bergmännischen Bereich erschließt sich bei Heinrich Veith, dem Herausgeber des „Deutschen Bergwörterbuchs mit Belegen“ von 1871.³⁵ Zum Stichwort Gezähe finden sich folgende Einträge samt Quellenangabe:

„Gezäh(e) n., auch Berg-, Grubengezäh – jenes Werkzeug, welches der Bergmann bei seinen Arbeiten gebraucht: *Gezäh sind alle instrumenta, so die Bergleute zu Gewinnung der Gänge und sonst gebrauchen.*

Schönberg, Abraham von, *Ausführliche Berg-Information, zur dienlichen Nachricht vor Alle, die bey dem Berg- und Schmelzwesen zu schaffen; Darinnen deutlich gewiesen wird, was einem jeden zu verrichten obliegt, .. Leipzig 1698, 44.*

³³ DWB = Deutsches Wörterbuch von Jacob und Wilhelm Grimm. 16 Bde. in 32 Teilbänden. Leipzig 1854-1961. Quellenverzeichnis Leipzig 1971. Gezähe: [Bd. 7, Sp. 6877]

³⁴ DWB = Deutsches Wörterbuch von Jacob und Wilhelm Grimm. 16 Bde. in 32 Teilbänden. Leipzig 1854-1961. Quellenverzeichnis Leipzig 1971. Gezähe: [Bd. 7, Sp. 6876]

³⁵ VEITH 1871.

Bergmännisches Gezähe nennt man alldiejenigen einfachen Werkzeuge, welche zur bergmännischen Gewinnung (Lostrennung) von Fossilien und Bergen angewendet werden.

Karsten Arch f. Bergb 5., 277. Gätzschnann, Moritz Ferdinand, Die Lehre von den bergmännischen Gewinnungsarbeiten. Freiberg 1846, 4.

Bohrgezäh: das Gezäh bei dem Bohren und Schiessen.

Achenbach, H., Die Berg-Polizei-Vorschriften des Rheinischen Haupt-Berg-Districtes. Köln 1859, 80.

Hauptgezäh: dasjenige Gezäh, welches in einer bestimmten Art von bergmännischen Arbeiten eigenthümlich ist und allein oder doch vorzugsweise gerade bei dieser Art von Arbeiten zur Anwendung kommt, im Gegensatz zu Hilfsgezäh: Gezäh welches nicht in der in Rede stehenden Art von Arbeiten eigenthümlich angehört, sondern von einem anderen entlehnt ist: Kaukamm, das Hauptgezäh zur Ausführung der Zimmermannsarbeiten in der Grube.

Gätzschnann, Moritz Ferdinand, Sammlung bergmännischer Ausdrücke. Freiberg 1859, 46.

Die der Gewinnungsarbeit [der Schlägel- und Eisenarbeit] zugehörigen Gezähe sind folgende: das Schlägl; das Eisen; der Schrämspies, und als Hilfsgezäh: der Schrämmhammer. Gätzschnann, Moritz Ferdinand, Die Lehre von den bergmännischen Gewinnungsarbeiten. Freiberg 1846, 213.

Kunstgezäh: die zur Instandhaltung der Künste erforderlichen Gezähstücke.

Richter C. F., Neuestes Berg- und Hüttenlexikon oder alphabetische Erklärung aller bei dem Berg- und Hüttenwesen vorkommenden Arbeiten, Werkzeuge und Kunstwörter. Leipzig 1806, 557.

Schiessgezäh: Bohrgezäh.

Gätzschmann, Moritz Ferdinand, *Die Lehre von den bergmännischen Gewinnungsarbeiten*. Freiberg 1846, 692.

Setzgezäh: das Gezäh beim Feuersetzen: das Gezäh [beim Feuersetzen] ist a.) das eigentliche Setzgezäh, d. h. dem Feuersetzen ganz allein zugehörige und eigenthümliche und b.) Hilfsgezäh, zum Nacharbeiten, zur Vollendung der durch das Feuer eingeleiteten Wirkung, grösstentheils anderen Gewinnungsarbeiten entlehntes.

Gätzschmann, Moritz Ferdinand, *Die Lehre von den bergmännischen Gewinnungsarbeiten*. Freiberg 1846, 690.

Anm.: Gezäh aus Gezäu von zauen in der Veralterten Bedeutung: fertig machen, bearbeiten, bereiten. Vergl. Heyse 2., 2037. Sanders 2., 1707.

Ursprünglich bezeichnete übrigens Gezäh nicht blos die bergmännischen Werkzeuge, sondern auch die Betriebsmaterialien, Fördergeräte: „ Alles Gezäh an Kübel, Karn, Seilen, Zöber.“

Schönberg, Abraham von, *Ausführliche Berg-Information, zur dienlichen Nachricht vor Alle, die bey dem Berg- und Schmelzwesen zu schaffen; Darinnen deutlich gewiesen wird, was einem jeden zu verrichten obliegt, .. Leipzig 1698, 114.“*

Im Sinne der Einschränkung von Abraham von Schönberg, gemäß Zitat in der vorstehenden wiedergegebenen Anmerkung von Heinrich Veit, werden Betriebsmittel und Fördergeräte nicht behandelt. Die Beschränkung auf den Bereich des Bergwesens unter Ausklammerung des „Schmelzwesens“ (= Hüttenwesens) in vorliegender Arbeit ergibt sich aus der Forschungsfrage.

2.2.2 Bergmännische Schriftquellen

In Bezug auf (bergmännisches) Gezähe ist im Mittelalter die Quellenlage recht dünn. Das Handwerkzeug war, da es sich um einen Teil des täglichen Lebens handelte – und somit selbstverständlich – kein Thema für Reflexionen. Es wurde daher in Urkunden, Dokumenten, Protokollen etc, wenn überhaupt, nur am Rande erwähnt. Hauptsächlich wird das Thema Gezähe im Rahmen juristischer Materie behandelt. Die dortigen Ausführungen sind daher für die gegenständliche Forschungsfrage nicht relevant.

Die Quellenlage ändert sich schlagartig mit dem Einsetzen der Renaissance. Diese ist auch durch das Verfassen wissenschaftlicher Abhandlungen, so auch zu montankundlichen Themen, charakterisiert.

2.2.3 Montankundliche sowie montanhistorische Fachliteratur

Zum Themenkreis „frühe montankundliche sowie montanhistorische Werke“ gibt es umfangreiche Fachliteratur. Es ist daher nur möglich, einige wichtige Werke herauszugreifen. Drei davon seien hier in chronologischer Reihenfolge angeführt: Helmut Wilsdorf schreibt in seiner „Kulturgeschichte des Bergbaus“ über das Schrifttum für den Bergarbeiter,³⁶ Rainer Slotta und Christoph Barthels haben im Katalog zur Ausstellung „Meisterwerke bergbaulicher Kunst vom 13. bis 19. Jahrhundert“ auch die Fachautoren dieser Zeit gewürdigt³⁷, und Lieselotte Jontes hat im Rahmen der Tagung „Stift Admont und seine Beziehungen zum Berg- und Hüttenwesen“ über das Thema „Montanhistorische Literatur der frühen Neuzeit – 16. bis 19. Jahrhundert“ referiert³⁸. Der als Bestandteil ihres Beitrages gebotene „Überblick über frühe montanwissenschaftliche Werke“ ist, reduziert auf den Beobachtungszeitraum, der vorliegenden Arbeit als Beilage 1 angeschlossen.

Einzelne Werke, insbesondere die der bei Lieselotte Jontes genannten Autoren, geben bei auf die Forschungsfrage fokussierter Betrachtung in der zeitlichen Abfolge des Erscheinens ihrer Werke zu Bemerkungen Anlass:

2.2.3.1 Im „Bergbüchlein“ von 1518 zählt Ulrich Rülein von Calw gegen Ende seiner Ausführungen glossarartig nebst anderen Begriffen unter *„Gezeug damit man in den Gruben arbytet“* auf: *„Grosse feustel / kleyn feustel / plotz / keil / kratzen / eisen / fimel / keilhawen / puchfeustel / ist alles gezeug damit man ertz gewint und pucht.“*³⁹

2.2.3.2 Das „Schwazer Bergbuch“ 1556, eigentlich eine in mehreren Ausfertigungen erschienene Handschrift, wurde immer wieder von Fachleuten bewertet und die darin enthaltenen Beschreibungen und Abbildungen zu Vergleichszwecken herangezogen.

³⁶ WILSDORF 1987, 293.

³⁷ SLOTTA / BARTHELS 1990.

³⁸ JONTES 2009, 121–122.

³⁹ RÜLEIN 1518, Faksimile, Anhang nach dem 9. Kapitel.

Die jüngste Bearbeitung „1556 Perkwerch etc.“ Das Schwazer Bergbuch“ erfolgte durch das Bergbaumuseum Bochum.⁴⁰ Auf einzelne arbeitsplatzbezogene Illustrationen wird an späterer Stelle noch angeknüpft. Was hier jedoch besonders interessiert, sind die Beschreibungen der Illustrationen von Rainer Slotta sowie die Texteditionen von Andreas Bingener. Die für Gezähe maßgeblichen Fundstellen sind in nachstehender Tabelle aufgelistet.

Lfd. Nr.	Gezähe Bezeichnung	Bd. II Abb. Nr.	Bd. I Illustration Standort Seite.	Bd. II Beschrei- bung S.	Bd. I Text Seite	Bd. II Seite
			Slotta		Bingener	
1	<i>Kratzn</i>	49	67	248	68	316
2	<i>Keilhaw</i>	50	68	248	68	316
3	<i>Judenhamer</i>	51	69	249	69	316
4	<i>Pucher</i>	52	69	249	70	317
5	<i>Feistl</i>	53	70	249	70	317
6	<i>Stuck und Keil</i>	54	70	249	71	317
7	<i>Schlegl</i>	55	71	250	72	317
8	<i>Schaideisn</i>	56	72	250	72	318
9	<i>Stueffeisn</i>	57	73	250	73	318
10	<i>Rizeisn</i>	58	73	250	74	318
11	<i>Stemplhackn</i>	60	75	251	75	318
12	<i>Renngstang</i>	61	75	251	75	318

⁴⁰ BARTELS / BINGENER / SLOTTA 2006.

13	<i>Hellebardenähnl. Gezähe</i>	82	124	259	123	342
14	<i>Zimersmansbeil</i>	84	134	260	134	347
15	<i>Asthacke</i>	85	135	260	135	347
16	<i>Hayden</i>					
17	<i>Zimmerhacke</i>					
18	<i>Stempelhacke</i>					
19	<i>Grubenbeil</i>					
20	Holzsäge	86	136	260	136	347
21	2 Eisenkeile, [1x Eisen, 1x Holz],				137	348
22	hölzerner Schlägel					

Anzumerken ist, dass in der Textedition neben der historischen Bezeichnung in eckigen Klammern auch die gegenwartsbezogenen Werkzeug-Bezeichnungen verwendet werden. Kommentare, ob die Illustrationen mit der Realität übereinstimmen, erfolgen nur zurückhaltend.

2.2.3.3 In der deutschen Fassung von Georgius Agricolas Werk „De re metallica libri XII“ 1556, das 1557 unter dem Titel „Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen“ erschienen ist, werden im sechsten Buch neben dem Häuerzeug die erforderlichen Werkzeuge ohne Verwendung des Überbegriffes Gezähe direkt angesprochen.

„Häuerzeuge sind solche, welche die Bergleute mit diesem besonderen Namen benennen, außerdem gibt es Keile, Plötze, Legebleche, Fäustel, Brecheisen, Brechstangen, Keilhauen, Kratzen und Schaufeln. Von den eisernen Werkzeugen – im engeren Sinne gibt es vier Formen, welche wenig in der Gestalt, aber nach Länge und Dicke voneinander verschieden sind. Oben sind sie alle breit und quadratisch, damit man mit dem Fäustel darauf schlagen kann, unten sind sie zugespitzt, damit sie die

Härte der Gesteine und Gänge mit ihrer Schärfe zerteilen; alle sind außer dem vierten durchbohrt. Das erste, das Bergeisen, dessen sich die Bergleute täglich bedienen, ist 9 Finger lang, 1½ Finger breit und 1 Finger dick. Das zweite, das Ritzeisen, hat dieselbe Breite wie das erste und auch dieselbe Stärke, aber es ist 2 Spannen lang. Mit diesem spalten sie die härtesten Gänge so, dass diese auseinanderfallen. Das dritte, das Sumpfeisen, hat dieselbe Länge wie das zweite, es ist aber etwas breiter und dicker. Mit diesem stellen sie die Sohle derjenigen Schächte her, in denen sich nach und nach Wasser sammelt. Das vierte, der Fimmel, ist ungefähr 3 Hand und 1 Finger lang, 2 Finger dick, oben 3 Finger, in der Mitte 1 Hand breit, unten wie die anderen zugeschärft. Mit diesem zerkleinern sie die härtesten Gänge. Das Ohr⁴¹ des Bergeisens ist vom oberen Ende 1 Hand entfernt, bei den anderen 7 Finger. Um das Loch herum sind sie beiderseits etwas stärker; da hinein stecken sie den hölzernen Helm⁴², welchen sie mit der einen Hand erfassen, während sie auf das Eisen, das sie an das Gestein halten, mit dem Fäustel schlagen. Diese Werkzeuge pflegt man größer oder kleiner herzustellen, je nach dem es die Umstände erfordern; wenn sie stumpf geworden sind, schärfen sie die Schmiede wieder, solange es geht.

Der Keil ist meistens 3 Hand und 2 Finger lang und 6 Finger breit; oben ist er über 1 Hand 3 Finger stark, dann wird er allmählich dünner und läuft unten in eine Schneide aus. Der Plötz ist 6 Finger hoch und breit, oben 2 Finger, unten 1½ Finger dick. Die Legebleche sind ebenso hoch und breit wie der Plötz, aber nur dünn. [...] Auch die Keile, Plötze und Legebleche pflegen sie bald größer, bald kleiner herzustellen.

Auch von den Fäusteln gibt es zwei Größen: kleinere, deren Stiele die Häuer mit einer Hand fassen, und größere, die sie mit beiden Händen fassen. Von jenen gibt es nach Größe und Gebrauch drei verschiedene: mit dem kleinsten und leichtesten, dem Ritzfäustel, schlagen sie auf das Ritzeisen, mit dem mittelsten, dem Handfäustel, auf das Bergeisen, mit dem größten auf das Sumpfeisen. Dieses ist 2 Finger breit und dick. Von den größeren gibt es zwei verschiedene: mit dem kleinen Fäustel für beide Hände schlagen sie auf den Fimmel, mit dem Großfäustel treiben sie die Keile in die Spalten. Die ersteren sind 3 Finger breit und dick, die letzteren 5 Finger stark und dick und 1 Fuß lang. Alle sind in der Mitte verdickt, wo sich das Loch zur Aufnahme des Stieles befindet. Die Stiele des Groß-Fäustels sind verhältnismäßig schwach, damit die

⁴¹ oder auch: Auge

Arbeiter, da der Stiel sich unter der Last des Fäustels biegt,⁴³ kräftiger zuschlagen können.

Eiserne Stangen hat man zwei, beide sind vorn zugeschärft. Die eine ist rund, mit dieser schlagen sie in einen mit Wasser gefüllten Schacht durch, wenn ein Stollen dahin gelangt. Die andere ist breit, mit dieser lösen sie in den Weitungen die durch das Feuersetzen mürbe gewordenen Gesteine, die sie mit der Brechstange nicht herabstoßen können. Die Brechstange der Bergleute ist wie die der Schiffer eine lange Stange, die vorn mit Eisen beschlagen ist.

Die Keilhau der Bergleute ist von der der Landleute verschieden, denn diese ist vorne breit und zugeschärft, jene ist spitz; damit wird ein nicht harter Gang bearbeitet, der erdig zu sein pflegt. Ebenso unterscheiden sich die Kratze und die Schaufel nicht von den gewöhnlichen. Mit jener scharren sie die Erde und den Kies zusammen, mit dieser verladen sie sie in Gefäße.⁴⁴

2.2.3.4 In der „Sarepta“ von 1564 gibt Johannes Mathesius, wie von Walter Fischer 1969 transkribiert und kommentiert, die erste umfassende deutsche Beschreibung des Berg- und Hüttenwesens. Diese „stellt damit eine unschätzbare Quelle des deutschen bergmännischen Sprachtums dar. (Fn. 4: Als Sprachquelle hat u. a. Grimms „Deutsches Wörterbuch“ die „Sarepta“ berücksichtigt.)“⁴⁵ Im Weiteren schreibt Fischer über das Wirken von Mathesius. Er war ein mit dem Bergbau vertrauter Lutheranischer Prediger und wendete sich an seine Zuhörerschaft, vornehmlich Bergherrn und Bergleute, und erklärte ihnen das Evangelium durch Vergleiche zwischen Bibeltext und Montankunde. Seine Predigten hat er niedergeschrieben. In der 12. Predigt behandelt er das Gezähe und dessen Verwendung (S. 630–636).⁴⁶ Mathesius behandelt den Gebrauch von: *„ewern Schlegel vnd Eisen / klein und grosse Peuschel / Handfeustel / Blötz / Federn / Keil / Fimmel / Ritzeisen / Keilhaw / Kratzen / Prechstangen / Scheide vnd Puchhammern / Ertzquetscher / Grubenscherper.* Im Weiteren führt er neben dem Ritzeisen „Pillen“ an. Fischer führt die Erklärung: Bille, eine doppelschneidige Flachhau der Steinmetze, an, meint aber zugleich, dass hier eher eine Picke oder Bicke, ein langgestielter Zweispitz, gemeint sein könnte.

⁴² So wird der Stiel eines Werkzeuges, das ausschließlich im Bergbau verwendet wird, bezeichnet.

⁴³ Diese Fäustel wurden daher auch „Schlenkerfäustel“ genannt.

⁴⁴ AGRICOLA 1556, Reprint des VDI-Verlags 1928, Nachdruck 2003, 120–122.

2.2.3.5 Das „Speculum Metallorum“ eine Handschrift von 1575: sie zählt, unter Cod. 11 134 zu den Beständen der Österreichischen Nationalbibliothek. Sie wurde als Ur-Handschrift angesehen. Eine Teil-Textausgabe erfolgte von Franz Kirnbauer.⁴⁷

Wie jüngere Forschungen ergeben haben, stehen der Verfasser und das Datum der Niederschrift in Zweifel. Laut Wolfgang Irtenkauf liegt hier eine Abschrift vor, die „nach 1604“ zu datieren ist; der Verfasser des Originals ist unbekannt.⁴⁸ Die Abbildungen in dieser Handschrift basieren – soweit es das Gezähe betrifft – auf jenen des „Schwazer Bergbuches“, sind aber von geringerer Qualität und daher im Vorliegenden nicht von Nutzen.

2.2.3.6 In den „Interpres Phraseologiae Metallurgicae“ (Titel gekürzt) von 1673 unterteilt Christian Berward seine Erklärung bergmännischer Fachausdrücke nach einem eigenen Konzept. Unter dem Titel „*TERMINI und Gezeug bey dem Bohren*“ führt er u.a. in nachstehender Reihenfolge an: „*Bohrer / Ort Peuschel / Wischer / Klub / Schießplöcke / Plockböhler / Reumnadel / Fimmel / Stücke / Brengstange / Fimmel Peuschel*“ und anschließend im nächsten Part unter „*Gezeug in den Gruben*“ über die schon bekannten Gezähe hinaus: „*Krücke / Breite Keilhau oder Lettenhau / runde Keilhau / Rundhau / Stempffel Beuschel / Durchschlag*“.⁴⁹

2.2.3.7 Im „Speculum Metallurgiae Politissimum, oder: Hell-polierter Berg-Bau-Spiegel“,⁵⁰ aus dem Jahr 1700 von Balthasar Rösslern (Röszlern) werden (die schon bekannten) Gezähe wie folgt genannt: „*Schlägel und Eisen, mit ein oder zwei Riemen Eisen/Oerthern, Handfäustel Keilhauen, Ort-Fäustel, Fimmel-Fäustel und grosse Fäustel, Feder-Stücke oder Bolzen, Legeisen und Keile, Brechstangen und Ritz-Eisen.*“ Darüber hinaus findet sich jedoch folgende Textpassage: „*Theils Orthen werden auch solche Hand-Fäustel gebraucht/ die an statt der einen Bahne spitzig/ wie eine Keilhau seynd; dienen wohl auff den Bestegen / damit auszuschrämen/ man kann sie statt einer Keilhauen oder eines Fäustels/ auch eines Eisens gebrauchen.*“⁵¹ Daraus kann abgeleitet werden, dass an Stelle von Eisen auch die Bezeichnung Orth oder

⁴⁵ FISCHER 1969, 3.

⁴⁶ FISCHER 1969, 21–22.

⁴⁷ KIRNBAUER 1961.

⁴⁸ IRTENKAUF 1982.

⁴⁹ BERWARD 1673.

⁵⁰ RÖSSLER 1700.

⁵¹ RÖSSLER 1700, 60.

Oerter üblich war und dass es eine nicht mit Namen genannte Werkzeugform – ein Bergeisen mit Schlägelfunktion bzw. einen Schlägel mit Eisenfunktion – gegeben hat. Inwieweit diese Kombination mit dem in späterer Zeit genannten Schrämmhammer gleichgesetzt werden kann, wird noch zu klären sein.

Weiters sind in diesem Werk 25 Kupferstiche enthalten. Häuer sind zu Sehen auf den Stichen Nr.7, Nr.14 mit Gezähe (jeweils mit geschulterter Keilhau), sowie in Nr.15 beim Feuersetzen (wobei Furkel und Gabel zu erkennen sind).

2.2.3.8 Unter dem Titel „Neues und vollkommenes Bergbuch, bestehend in sehr vielen und raren Berg-Händeln und Bergwerks-Gebräuchen, absonderlich aber über 200, vorhin noch nicht edierten und ans Licht gegebenen Berg-Urtheln und Abschieden (etc.)“ verfasste Christoph Herttwig eine lexikalische Zusammenstellung der Fachbegriffe, die laut „Zuschrift“: Freiberg, den 12. April 1710, als Manuskript vorgelegen hat. Nach Aussage des Autors war sein Werk das Resultat eines mehr als zwanzigjährigen Sammelns und Aufarbeitens von Unterlagen. Hier wird auf die 2. Auflage, die 1734 in Dresden erschienen ist,⁵² Bezug genommen.

Da dem Werk innerhalb des Zeithorizontes Ende 18. Jahrhundert kein Werk folgt, in dem Gezähe so vollständig behandelt werden, seien die entsprechenden Passagen (Benennung, Beschreibungen, Verwendung und dahinter stehende Quellenzitate) unter Angabe der Fundstelle im zweispaltigen Text () hier wiedergegeben:

Berg-Eisen. (S 48r)

§. 1. Ist gleich einem Spitz-Hammer, und wird mit der Spitze auf das Gestein angesetzt, und mit dem Fäustel darauff geschlagen. Sind theils gantz von Stahl, theils von Eisen, und forne an der Spitze, so man einen Ort nennet, gestählet.

Berg. Inform. part. 2. f. 13.

Berward. Phraseol.Met. f. m. 16.

Agricola d. re Met. lib. 6.

⁵² HERTTWIG 1734.

§. 2. Der stählernen werden 24. bis 25. aus einer Stange Stahl, zu 14. bis 16. Pfund wägend, gemacht, die eiserne aber aus einer Wage 40. Stück, und rechnet man auf 15. Pfund Stahl, 1. Pfund, und auf eine Wage Eisen 4. Pfund Abgang an Eisenschroten.

Berg. Inform. ibid.

Berg-Häckel (S 49r)

§. 1. Ist eine Arth von Berg-Parthen, mit einem langen Stiehl, dessen man sich statt eines Stabes bedienen kann.

Bohren, Böhrrer. (S 90r)

§. 1. Das Bohren geschicht, wann wegen allzugrosser Feste des Gesteins mit Pulver geschossen a) oder dem Wasser mit Durchschlägen entgegen gebohret werden muß.

b)

a) *infr. Schießen, §. 1. Leq*

b) a) *infr. Thürlein, §. 4.*

§. 2. Der Bohrer ist ein Stück Eisen auf $\frac{3}{4}$ Lachter lang, in der Stärke zwei Stab dick, forne mit einem viereckten stählernen Kolben, daß die Ecken vor die Runde des Eisens vorgehen, in solcher Länge, als der Kolben dick ist, an den Kolben wird eine kupffichte viereckete Spitze alsbald mit heraus gezogen. Und diese Bohrer braucht man, wie vorher erwehnet.

Berg. Inform. part. 2. f. 16

Jungh. B.

Berg-Bau-Sp. post. lib. 3 cap. 5. §. 6. Item post. indic. lit. B.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 15.

Eisen (S 110r ff)

...

§. 61. *Was Schlägel und Eisen bedeute? → Schlägel* (S 114l)

...

(S 114r)

§. 62. **Eisen anführen** heist, wenn man neugeschmiedete Eisen zur Arbeit gebraucht.

§. 63. **Eisen bestecken** heist, Stiele in die Eisen machen.

Fäustel (S 129l)

§. 1. *Ist ein eiserner Hammer. Und sind derer vielerley, als:*

§. 2. **Hand-Fäustel**, ist der Schlägel, mit welchem die Berg-Leute auf das Bergeisen schlagen

§. 3. **Ort-Fäustel**

§. 4. **Keil-Fäustel**

§. 5. **Fimmel-Fäustel**

§. 6. **Pfahl-Fäustel**

§. 7. **Bohr-Fäustel**

§. 8. **Scheide-Fäustel**

§. 9. **Stempel-Fäustel**

§. 10. **Grosse Fäustel**

Fäustel (S 129l)

§. 1. *Ist ein eiserner Hammer. Und sind derer vielerley, als:*

§. 2. **Hand-Fäustel**, ist der Schlägel, mit welchem die Bergleute auf das Berg-Eisen schlagen.

Berg-Bau-Sp. lib.3.cap.3. §.3.item: post indic. lit. H.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 16.

Agricola de re met. lib. 6.

a 3 Pfund von Schmieds Eisen und Stal gestählet [...]

§. 3. **Ort-Fäustel**, oder *Päuschel* → Ort, §. 16

§. 4. **Keil-Fäustel**. → Keil §. 8.

§. 5. **Fimmel-Fäustel**. → Fimmel, §. 2.

(S 129r)

§. 6. **Pfahl-Fäustel**. → *Päuschel*, §. 4.

§. 7. **Bohr-Fäustel**, ist ein grosser Hammer, der zu dem Schieß-Bohrer gebraucht wird.[...]

§. 8. **Scheide-Fäustel**. → Scheiden, §. 2.

§. 9. **Stempel-Fäustel**, ist ein grosser Hammer, damit die Schachtstempel angetrieben werden.

Berg. Inform. part. 2. f. 91.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 16.

Berg.Bau.Sp.

§. 10. **Grosse Fäustel** werden benebst Feder-Stücken, oder Boltzen, und Leg-Eisen mit Keilen gebraucht, die verfahrenen Wände damit loszugewinnen, zu zersprengen, und zu zerschlagen.

Berg.Bau.Sp. post. indic. lit. S.

Fimmel (S. 134r)

§. 1. Ist ein starker Keil, den man zu Abtreib- und Hereinwerffung der Wände gebraucht, und zwischen die Klüffte oder Absetzen des Gesteins eintreibt.

Berg. Inform. part 2. f. 29.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 16.

Berg.Bau.Sp. lib. 3. cap. 3. §. 4 item: post. indic. lit. F.

§. 2. **Fimmel-Fäustel und Fimmel-Päuschel**, sind Hämmer von etlichen 20. Pfunden, damit man den Fimmel eintreibt, und hat das verschrämte und verfahrere Gestein, Gang oder Ertz, etwas grob gewinnen und zerschlagen kan.

Berg. Inform. (unleserl. Zeichen)

Berg-Bau-Sp. post. it.

Berward. ibid.

Gezähe oder Gezeug (S 184r)

§. 1. Sind all die Instrumenta, die sowohl die Berg-Leute zu Gewinnung der Gänge, als auch die Schmelzer in Hütten und sonst gebrauchen.

Berg. Inform. part. 2. f. 44.

Ursprung des Bergwerks. cap. 10. f. m. 27.

Berg-Bau-Sp. lib. 3 cap. 3. §. 1. seqq.it. post indic. lit. G.

Löhneyß, part. 3. cap. 1.

Meltzer, der Hermondur. metll. arg. Part. Spec. cap. I. §. 23.

§. 2. Wenn das Gezähe in Hütten unbrauchbar wird, soll es der Hüttenmeister dem Hüttenschreiber Quartaliter zustellen, und es bey (185l) jeder Hütte mit einem besonderen Zeichen bemerken.

Berg. Inform. part. 1. 89. §. u. f. 94. §. 22.

§. 3. Wie es mit dem Gezähe bei auffläßigen Zechen, zu halten → zurücknehmen.

Keil (S 235r)

§. 1. Ist ein breit zugespitzt Eisen, das man zwischen die Klüfte ein – und damit das Gestein voneinander treibet.

Berg. Inform. part. 2. f. 54.

Berg-Bau-Sp. post. indic. lit. K

Jungh. K.

...

(S 236l)

§. 5. **Keilhauen** braucht man bey gebrächem Gebürge

Berg-Bau-Sp. lib. 3. cap. 3 §. 4.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 16.

§. 6. Weßwegen denn solch Gebürge, so leichter zu gewinnen ist, **Keilhauen-Gebürge** genennet wird.

Berg, Inform. part. 2. f. 54.

Berg-Bau-Sp. post. indic. lit. K.

Jungh. K.

§. 7. **Keilhauen erlegen**, ist, an die abgebrochene oder abgenützte Keilhaue ein Stück Eisen schweissen, dass sie wieder zu ihrer gebührenden Grösse kömmet.

Berg. Inform. et

Berg-Bau-Sp. ibid.

Jungh. K.

§. 8. **Keil-Fäustel**, ein ziemlich grosser Hammer, damit der krumme und einfache Zapfen verkeilt wird.

Jungh. K.

Berg-Bau-Sp. ibid.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 19.

Klotz (S 238r)

§. 1. Ist ein groß Fäustel, die grossen Wände damit zu zersetzen.

Berg. Inform. ibid.

Berg-Bau-Sp. post. indic. lit. K.

Jungh. K.

Ort-Päuschel (S 298r)

§. 16. **Ort-Päuschel**, ist ein eiserner Fäustel, wie ein Hand-Fäustel, aber zweymal so schwer, wird gebraucht, unter sich etwas gröber Gestein damit zu gewinnen , als mit Hand-Fäusteln geschehen kann.

Berg. Inform. part. 2. f. 68.

Berg-Bau-Sp. lib. 4. cap. 1. §. 7. item: post. indic. lit. O.

§. 17. Die Spitzen am Berg-Eisen werden auch Oerter geheissen.

Päuschel (S 300r / 301l)**Fimmel-Päuschel****Ort-Päuschel****Pfahl-Päuschel** (S 301l)

§. 4. **Pfahl-Päuschel**, wird genennet der Hammer oder Fäustel, von ungefehr 40. Pfunden, damit die Getrieb-Pfähle eingeschlagen werden.

Berg. Inform et

Berg-Bau-Sp. ibid.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 16.

Klub (S 238r)

§. 1. Ist eine Zange, womit der Böhrrer, wenn er im Loch zerbricht, kann gefasset, und heraus gezogen werden.

Berg. Inform. et

Berg-Bau-Sp. ibid.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 15.

Jungh. K.

Krail (S 247r)

§. 1. Ist ein eisern Instrument oder Gezähe, mit einem Oehr, und 5. Zacken oder Zähnen, wie ein Rechen oder Kratze, damit das Erz und Berg in die Tröge und Körben eingefasset, und in Hütten das Grobe von dem Kleinen gesondert wird.

Berg. Inform. part. 2. f. 57. ετ 125.

Berg-Bau-Sp. ibid.

Jungh. K.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 16.

Kratze (S 247r)

§. 1. Ist ein Gezähe von Eisen, mit einem Oehr, daran man einen Helm machet, ist bey dem Oehr eines Kräpels breit, und einer guten Spanne lang, mit einer Spitzen unten in der Mitten, wird in der Grube zum Einfällen [einfüllen] gebraucht.

Berg. Inform. part. 2. f. 57. ετ 125.

Berg-Bau-Sp. post. indic. lit. K.

Jungh. K.

Krätzer

[...]

(S 248l)

§. 4. **Krätzer**, ein lang Instrument, zum Schiessen gehörig.

Krückl (S 248l)

§. 1. Ist eine grosse breite Kratze.

Berg. Inform. part. 2. f. 58.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 16.

Berg-Bau-Sp. post. indic. lit. K.

Küh-Kamm (S 249l)

§. 1. Ist das Beyl, so die Steiger in – und ausserhalb der Grube brauchen.

Berg. Inform. ετ

Berg-Bau-Sp. ibid.

Küste (S 252l/r)

§. 1. Ist eine hölzerne Krücke, 6. Zoll breit, und 11. Zoll lang, mit einem Stiehle, man braucht sie in der Wäsche auff Plan- und Glauch-Herden, die gepochte Materie von dem (/)Gefälle damit abzuflösen, oder die abgeflösten zu zerteilen.

Berg. Inform. part. 2. f. 59.

Berg-Bau-Sp. post. indic. lit. K.

§. 2. Wird auch Schläm-Küste genennet.

Berg. Inform. part. 2. f. 59.

Berward. Phraseol. Metall. f. m. 25

Legeisen (S 260l)

§. 1. Sind die Stücke Eisen, auff der einen langen Seite scharff, auff der anderen 4. Zoll breit, solche braucht man, daß man sie in einen Riz, und grosse eiserne Keile dazwischen setzet, zur Losgewinnung der Wände.

Berg. Inform. ετ

Berg-Bau-Sp. ibid.

Meisel (S 276l)

(hier nur im Hüttenwesen genannt.)

Ort (S 257r)

[...]

(S 298r)

§. 16. **Ort-Päuschel**, ist ein eiserner Fäustel, wie ein Hand-Fäustel, aber zweymal so schwer, wird gebraucht, unter sich etwas gröber Gestein damit zu gewinnen, als mit Hand-Fäusteln geschehen kann.

Berg. Inform. part. 2. f. 68.

Berg-Bau-Sp. lib. 4. cap. 1. §. 7. item: post. indic. lit. O.

§. 17. Die Spitzen am Berg-Eisen werden auch Oerter geheissen.

Päuschel (S 300r / 301l)

§. 2. Grosse geschmiedete Hämmer oder Fäustel

Berg. Inform. part. 2. f. 69.

Berg-Bau-Sp. post indic. lit. P.

Jungh. P.

Fimmel-Päuschel

§. 2. **Fimmel Päuschel**

Supr. Fimmel §. 2.

Ort-Päuschel (S 298r)

§. 16. **Ort-Päuschel**. Ist ein eisern Fäustel. Wie ein Hand-Fäustel, aber zweymal so schwer, wird gebraucht, unter sich etwas gröber Gestein damit zu gewinnen, als mit den Hand-Fäusteln geschehen kann.

Berg. Inform. part. 2. f. 68

Berg-Bau-Sp. lib. 3. cap. 3 §. 4. item: post indic. lit. O.

Pfahl-Päuschel (S 300l)

§. 4. **Pfahl-Päuschel**, wird genennet der Hammer oder Fäustel, von ungefehr 40. Pfunden, damit die Getrieb-Pfähle eingeschlagen werden.

Berg. Inform. et.

Berg-Bau-Sp. ibid.

Berward, Phraseol. metall. f. m. 16.

Pflock (S 301r)

§. 1. *Pflock oder Schieß-Pflöcke*

§. 2. *Pflock-Bohrer, sind eiserne Böhrer, ungefehr anderthalbe Ellen lang, womit die Schießlöcher gebohret werden.*

Berg. Inform. part. 2. f. 69.

Berward. ibid.

Jungh. P.

Ritz-Eisen (S 325r)

§. 2. **Ritz-Eisen**, *ist fast wie ein Berg-Eisen, mit welchem Ritze ins Gestein geschlagen, darnach Keile hineingetrieben werden, das Ertz loszusprengen.*

Agricolala de re Met. lib. 6.

Jungh. R.

Berg-Inform. part. 2. f. 76.

Berward, Phraseol. metall. f. m. 16.

Berg-Bau-Sp. lib. 3. cap. 3 §. 5. item: post indic. lit. R.

Reum-Nadel (S 324r /325l)

§. 1. *Das Instrument, womit die Schießlöcher, welche man mit dem Böhrer bohret ausgeräumt werden.*

Berg. Inform. part. 2. f. 75.

Berward, Phraseol. metall. f. m. 15.

Berg-Bau-Sp. post indic. lit. R.

Rundhaue (S 328I)

§. 1. Ist eine Axt, wie eine Radehaue, nur daß sie etwas breiter ist, damit haut man die Rasen auff, wenn man schürfen und einschlagen will.

Berg. Inform. et.

Berg-Bau-Sp. ibid.

Berward, Phraseol. metall. f. m. 16.

Jungh. R.

Scheiden (S 334I)

§. 1. Wenn man das Erz von den tauben Gängen und Gebürge abschlägt, und davon sondert, so heisset es: Ertz scheiden.

Scheid-Eisen

§. 2. Scheid-Eisen, der Hammer, damit das Ertz geschieden wird.⁵³

Berg. Inform. part. 2. f. 81.

Berg-Bau-Sp. post indic. lit. S.

Jungh. S.

2.2.3.9 „Kerns Abhandlung vom Berg=Bau“: Franz Kirnbauer hat die Grazer Handschrift in einem seiner „Leobner Grünen Hefte“ eingehend behandelt und Teile des Originaltextes abgedruckt.⁵⁴ Hier ist aus dem Kapitel „Von der Arbeit auf dem Gesteine“ die Stelle anzuführen, in der „*Keilhaue, Kretzen, Schlägel, Eisen und Schremhammer*“ genannt werden.⁵⁵

⁵³ Der Begriff Scheidehammer wird hier nicht angeführt - erschließt sich jedoch aus dieser Definition.

⁵⁴ KIRNBAUER 1973.

⁵⁵ KIRNBAUER 1973, 78.

2.2.3.10 In der „Anleitung zu der Bergbaukunst“⁵⁶ behandelt Christoph Traugott Delius im Kapitel „*Von der Arbeit auf dem Gestein*“ in § 156 das hierfür erforderliche Werkzeug.⁵⁷ Er hält sich dabei sehr kurz. Anzumerken ist, dass er nach Schlägel und Eisen „*Krampen* und *Keilhauen*“ nennt. Der Begriff Krampen wird in der weiteren Literatur unterschiedlich verwendet. Da bei Delius weder eine Beschreibung noch eine Abbildung vorhanden ist, kann der Krampen keiner Werkzeugform exakt zugeordnet werden.

2.2.3.11 Im 19. Jahrhundert steht bereits eine Reihe von montankundlichen Werken mit maßstabsgerechten Abbildungen zu Verfügung. Weitere Aussagen über Gezähe sind vor allem den Werken von Moritz Ferdinand Gättschmann (1846, 1864, 1872) zu entnehmen, der nicht nur über den Stand der Technik berichtet, sondern in vielen Verweisen auch die historische Entwicklung aufzeigt und regionale Besonderheiten der Formgebung eingeht. Er wird u.a. bei Gerd Weisgerber⁵⁸ und bei Konrad Wiedemann⁵⁹ als Quelle empfohlen.

2.2.4 Weitere literarische Quellen

Über die bereits erwähnte Literatur hinaus lassen sich Informationen zum Bergbau in fachsbereichübergreifenden oder verwandten Publikationen, wie Naturkunde, Geologie, Tunnelbau etc. finden. Aber auch Bezüge zur Religion sind möglich, wie z.B. in dem als Gebetbüchlein katalogisierten Werk von Johann Adam Laërzio aus dem Jahr 1709 (siehe Foto, Taf. 29 Abb. 110).

2.2.5 Resümee zu den literarischen Quellen

Trotz umfangreicher Informationen lässt sich nur sagen, dass das Werkzeuginventar zu Beginn der frühen Neuzeit weitestgehend bekannt und schriftlich dokumentiert ist. Das gilt umso mehr für die im Zuge der Einführung der Sprengtechnik erforderlichen zusätzlichen Werkzeuge. Hingegen bleibt die Bezeichnung eines frühen Kombi-Berghammertyps mit Spitze und Bahn sowie dessen Abmessungen unklar. Der Mangel an Abbildungen ist generell ein Problem. Der Abgleich mit bildlichen Darstellungen und die Zuordnung von realen Objekten lässt exaktere Aussagen erwarten.

⁵⁶ DELIUS 1773.

⁵⁷ DELIUS 1806, 211. (Diese Ausgabe ist die zweite Auflage des Werkes von 1773)

⁵⁸ WEISGERBER 1989, 192.

⁵⁹ WIEDEMANN 2006, 71.

2.3 Ikonographische Quellen

2.3.1 Zur Einführung

Um sich ein anschauliches Bild über die heutzutage gängigen Werkzeuge zu machen, würde es genügen, die Kataloge einschlägiger Hersteller durchzuarbeiten. Für das Mittelalter und die frühe Neuzeit ist man vornehmlich auf ikonographische Quellen angewiesen. Dabei genügt es nicht, die Gezähedarstellungen isoliert zu betrachten. Für die Interpretation ist auch die Kenntnis des damit verbundenen, dahinter stehenden Kontextes in Bezug zu Kunst und Kultur erforderlich.

Zum Verständnis der Szenarien ist zumindest ein Bezug zu Brauchtum, Religion, sowie Symbolen und Allegorien notwendig.

2.3.1.1 Brauchtum

Bergleute galten und gelten als besonders treue Pfleger und Bewahrer ihres Standesbrauchtums. Obwohl der Bergbau heute nur mehr einen Bruchteil seiner einstigen Bedeutung hat, ergibt eine Übersicht über die gegenwärtige Pflege von Bergmannstraditionen noch einen recht ansehnlichen Bestand. Selbst wo längst kein Bergbau mehr besteht, feiert man bergmännische Feste.⁶⁰ Mitgeführte Gezähe sind ebenso wie entsprechende Applikationen auf der Tracht als äußeres Zeichen eines Zugehörigkeitsgefühls zum Bergbau zu finden wie auf Alltagsgegenständen, Gebäuden und Grabsteinen der Bergleute.

Aber auch die Verwendung einer eigenen Fachsprache gehört zum Brauchtum und hat bis heute Tradition. Deren Anfänge reichen in das 13. Jahrhundert. Rund 7000 Wörter und Wendungen der deutschen Sprache fallen in diesen Bereich.⁶¹ Möglicher Weise sind die Anfänge zeitlich noch früher anzusetzen, denn im Trienter Bergrecht, das sich schon ab 1180 entwickelte, sind latinisierte deutsche Ausdrücke verwendet worden. Ilpo Tapani Piirainen stellt in einem Fachbeitrag die „Geschichte der deutschen Bergbausprache“ vor.⁶²

⁶⁰ DEUER 1995.

⁶¹ POHL 1995.

⁶² PIIRAINEN 1994.

Etliche Ausdrücke aus der Bergmannssprache sind aber auch in den täglichen Sprachgebrauch eingeflossen (eine „Fundgrube für“ ... etc.).⁶³

2.3.1.2 Religion

Eine der Wurzeln des Brauchtums liegt auch in der Ausübung der Religion, zu der mehr als das im Nachstehenden zum Ausdruck kommende zu sagen wäre.

Hier sei nur eine Besonderheit herausgegriffen: die der Bergbauheiligen. Hier wieder eingeschränkt auf die Danielsverehrung, die dem Brauchtum um die Hl. Barbara vorausging. Zu den Attributen des Heiligen zählen nebst Erzstufe oder Buch, einzeln oder in Kombination: Schlägel, Eisen sowie Keilhaue.

2.3.1.3 Bergbausymbole und Allegorien

„Die Bergmannskultur ist vielleicht stärker als die meisten anderen Berufsgruppen durch unverwechselbare Symbole und Ausdrucksformen geprägt, die entweder überhaupt bis zur Gegenwart gebräuchlich geblieben sind (wie Schlägel und Eisen) oder heute wenigstens noch relativ leicht entschlüsselt werden können. Aus der bunten und vielfältigen Welt der Bergbau- und Hüttensymbole können an dieser Stelle nur einige besonders auffällige vorgeführt werden.“⁶⁴

„Bergmännisches Werkzeug und Stufen hat man gerne auch Allegorien (Personifikationen) des Bergbaues in die Hand gegeben.“⁶⁵

Schlägel und Eisen sind „bis zum heutigen Tag nicht nur das Bergbausymbol schlechthin geblieben, sondern darüber hinaus in bestimmten Bereichen sogar zum Sinnbild der Arbeit an sich geworden - man denke nur an das Werktagsymbol im Zugsverkehr - wir finden sie nicht nur an Förderanlagen, Grubeneingängen und zur Kennzeichnung montanistischer Betriebe, sondern z. B. auf den Uniformen und Grabsteinen der Bergleute. Oft hat man das Symbol auch verwendet, um Gegenstände aus anderen Lebensbereichen als Stiftungen oder Besitz von Bergleuten zu kennzeichnen (Kirchengerät u.ä.).“⁶⁶

„Das Bergmannszeichen Schlägel und Eisen in gekreuzter Form geht auf die mittelalterliche Arbeitsweise der Bergleute zurück und hat Symbolkraft. Denn die gekreuzt niedergelegten metallenen Arbeitswerkzeuge bringen Glück bzw. wehren den

⁶³ Mackensen 1952.

⁶⁴ Deuer 1995, 567.

⁶⁵ Deuer 1995, 567.

Einfluss böser Kräfte, hier den der bösen Berggeister in der Grube, ab. Die Form des Symbols hat sich im Lauf der Zeit und wurde immer mehr vereinheitlicht. Otto Dünbier hat diesbezüglich „Zehn Gebote für die richtige Gestaltung von Schlägel und Eisen“ erstellt:

Der Schlägel:

1. Der Schlägel ist gewölbt, wobei der äußere Krümmungsbogen die Stiellänge zum Radius hat und der innere Krümmungsbogen die doppelte Stiellänge. 2. Die Schlagflächen sind derart radial angeordnet, dass sie sich in ihrer Verlängerung im Abstand doppelter Stiellänge vom Schlägel schneiden. 3. Der Stiel schneidet mit der Außenlängsbahn des Schlägels ab.

Das Eisen:

4. Das Eisen verjüngt sich gleichmäßig nach seinem unteren Ende hin zu einer Spitze. 5. Die Schlagfläche steht rechtwinklig zur Längsachse des Eisens. 6. Der Stiel ragt über die Außenlängsbahn des Eisens hinaus. 7. Die Längsachse des Eisens schneidet rechtwinklig die Mittellinie des Stiels. Die Stellung von Schlägel und Eisen zueinander: 8. Die Mittellinien der Stiele des Schlägels und des Eisens kreuzen sich rechtwinklig in deren Mitte. 9. Der Stiel des Schlägels überdeckt denjenigen des Eisens. 10. Der Schlägel ist links, das Eisen rechts angeordnet.⁶⁷

Letztlich wurde vom Normenausschuss Bergbau im DIN Deutsches Institut für Normung mit der DIN 21 800 das Zeichen Schlägel und Eisen festgelegt.“

2.3.2 Spektrum der ikonographischen Quellen zum Gezähe

Vor 1500 hat es im christlichen Abendland kaum künstlerische Darstellungen mit Bergbaubezug gegeben, und wenn, dann nur in Verbindung mit religiösen Bildnissen und zumeist sehr zurückhaltend.⁶⁸ Für das Mittelalter kann daher nur auf Siegeldarstellungen und auf einige Werke der Bildhauerei verwiesen werden.

In der Agricola-Zeit finden sich nach den Beobachtungen von Günter Fettweis Szenen aus dem Bergbau nunmehr zunehmend bei Bildern mit sakralen Themen bzw. Bezügen

⁶⁶ DEUER 1995, 568.

⁶⁷ DÜNBIER 1936, 20.

⁶⁸ FETTWEIS 2004, 150.

und dies früher und zunächst offenbar häufiger und in einer auffallenderen Weise, als dies für die ebenfalls beginnende Einbeziehung anderer Tätigkeiten aus dem Alltagsleben der Fall zu sein scheint. Dies lässt sich vor allem an Darstellungen aus Sachsen, Böhmen und der Slowakei zeigen, aber durchaus auch an solchen aus den Ostalpen; und er nennt als herausragendes Beispiel den bekannten Annaberger Bergaltar im sächsischen Erzgebirge.⁶⁹ Eine Beschreibung des „Annaberger Bergaltars“ findet sich auch in einem nur mit der Initiale Dr. Sch. Unterzeichneten Beitrag in der Zeitschrift „Der Anschnitt“.⁷⁰

1958 erschien ein Werk, das zum ersten Mal einen Gesamtüberblick über den Bergbau in den Darstellungen der bildenden Kunst vom Altertum bis zur Gegenwart zu geben versucht. Der vom Kölner Maler Joseph Faßbender gestaltete 480 Seiten starke Band enthält 62 farbige Reproduktionen auf Kunstdruckpapier, 334 Schwarzweiß-Abbildungen in Kupfertiefdruck, 20 Textillustrationen, 125 Seiten Text sowie einen ausführlichen Teil mit Quellenhinweisen, Literaturangaben, Abbildungsverzeichnis und Register.⁷¹

2.3.2.1 Siegel/ Petschaften

- Siegel der Cornwaller Zinnbergleute aus der 1. Hälfte des 13. Jahrhunderts, zeigt Spaten und Keilhaue in Aktion.⁷²
- Das Stadtsiegel von Sulzburg im Schwarzwald mit einer geschulterte Keilhaue. 13. Jahrhundert.⁷³
- Marktsiegel von Zeiring (heute Oberzeiring) von 1284.⁷⁴ Zeigt Hereintreiben mit Keilhaue. Das Siegelbild wird auch im Gemeindewappen von Oberzeiring dargestellt (siehe 2.3.16).
- ältestes Stadtsiegel von Kuttenberg (Kutna Hora) aus dem Jahre 1327. Das Siegel zeigt u. a. das Wappen mit einem Löwen, links davon einen Schlägel,

⁶⁹ FETTWEIS 2004, 150.

⁷⁰ Der Annaberger Bergaltar, in: Der Anschnitt 3, 5/6 1951, 4—7.

⁷¹ FAßBENDER 1958.

⁷² KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 65, Abb. 2.

⁷³ KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 65, Abb. 8.

⁷⁴ KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 65, Abb. 9.

rechts das Eisen. Es ist dies die erste bislang bekannt gewordene Darstellung der Gezähe.⁷⁵

- Kuttendorf, Siegel von 1347, mit den zum ersten Mal gekreuzten Schlägel und Eisen.⁷⁶
- Rudabánya. Ungarn, Siegel von 1330/40, bei dem Schlägel und Eisen einen Bischof flankieren.⁷⁷
- Das große Siegel von Nagybánya, Baia Mare, Rumänien, von 1347 mit Schlägel und Eisen sowie Krätzer.⁷⁸
- Felsőbánya, Baia Mare, Rumänien. Das Siegel von 1347 zeigt links einen Bergmann mit Keilhau und rechts einen zweiten mit Schlägel und Eisen.⁷⁹
- Das Stadtsiegel von Olkusz, Polen, aus dem Jahr 1386 beinhaltet eine Kratze, dem wichtigsten Gerät beim Abbau der dortigen Bleiglanzerze.⁸⁰
- Todtnau im Schwarzwald. Dargestellt ist ein Bergmann mit Schlägel und zwei ungestielten Eisen. Siegel aus dem 14. Jahrhundert.⁸¹
- Das Siegel von Nagybánya, Schlägel und Keilhau von 1483.⁸² Erstmals wird hier eine Schlägelform gezeigt, auf die später noch eingegangen wird (siehe 2.3.4.2.3).
- Walter Brunner stellt im Rahmen seines Führers zu den Abbau- und Verhüttungsstätten im Gerichtsbezirk Neumarkt i. d. Steiermark folgende Abdrucke von Petschaften vor: Hans Puechmair, Hutmann in der Pöllau sowie Michael Fritz, Bergknappe in der Pöllau. Beide Petschaften datieren ins Jahr 1628 und beinhalten das Schlägel- und Eisen-Symbol. Schlägel und Eisen sind gedreht. Die Spitze des Eisens ist in einer Ebene mit dessen Grundfläche. Der Schlägel ist gerade.

⁷⁵ URBAN 1966, 32 Abb. 19. KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 71, Abb. 18.

⁷⁶ URBAN 1966, 32 Abb. 20. KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 71, Abb. 18.

⁷⁷ KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 71, Abb. 19.

⁷⁸ FALLER 1967, 24, Abb. 1.

⁷⁹ KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 71, Abb. 22.

⁸⁰ MOLENDI 1980, 238 Abb. 4.

⁸¹ KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 71, Abb. 22.

- Noch 1786 findet sich auf dem neuen Stadtsiegel von Rudabánya ein Wappen dargestellt, mit Schlägel- und Eisen-Symbol am Schild sowie ein Bergmann mit Schlägel als Wappenzier.⁸³

2.3.2.2 Plomben

In der Literatur habe ich nur ein Beispiel für diese Objektart gefunden. Es ist dies die gerne zitierte Verschluss-Sperre für Erzsäcke aus Blei aus Kuttenberg in Böhmen mit der Darstellung eines Bergmannes mit Schlägel und Eisen aus der Zeit um 1400.⁸⁴

2.3.3 Buchillustrationen

2.3.3.1 Buchmalerei

2.3.3.1.1 Das Kuttenberger Kanzionale

Das Kuttenberger Kanzionale oder Graduale, ein Sammelwerk lateinischer Gesänge für den kirchlichen Gebrauch, das sich jetzt als Codex 15 501 in der Österreichischen Nationalbibliothek in Wien befindet, hat Weltberühmtheit erlangt durch sein prächtiges Titelbild, das in großartiger Weise den Kuttenberger Bergbau der Zeit um 1500 darstellt (Fritzscht 1967, Abb. 1). Dieses Titelbild wird vielfach unter dem Namen der Handschrift selbst zitiert und mit Recht als eine Höchstleistung spätmittelalterlicher Miniaturenmalerei eingeschätzt.⁸⁵ Aus der Sicht der gegenständlichen Beobachtungen ist zu den Gezähedarstellungen im Titelbild festzuhalten, dass die Gezähe in Bezug auf die Umgebung überdimensional groß abgebildet sind, in ihren Proportionen aber doch den um diese Zeit sonst zu beobachtenden Darstellungen entsprechen. Hingegen sind in 8 Randzeichnungen sowie in 22 Majuskelabbildungen Schlägel und Eisen in vergleichsweise geringer Länge abgebildet. In einem Bild wird die Schlägel- und Eisenarbeit offenbar von einem Linkshänder ausgeführt. Er hält den Schlägel in seiner linken Hand.⁸⁶

⁸² FALLER 1967, 24, Abb. 2.

⁸³ PODNÁNYI 1974, 8.

⁸⁴ KIRNBAUER 1975, 11 Abb. 5. KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 71, Abb. 22.

⁸⁵ FRITZSCH 1967, 4.

⁸⁶ FRITZSCH 1967, 15 Abb. 13.

2.3.3.1.2 Weitere Beispiele

Auf weitere Beispiele für Buchmalerei wird im Kapitel 3.2 unter „Anlegen eines neuen Schurfes“ hingewiesen.

2.3.3.2 Holzschnitte

Als Beispiele seien genannt:

2.3.3.2.1 „Bergleute bei der Arbeit“; unbekannter Meister, 1518, Titelblatt des Bergbüchleins Rühleins von Calw.⁸⁷ Abgebildet ist der Transport von Zimmerholz, ein schlägelnder Bergman und im Vordergrund ein mit der Erzscheidung beschäftigter Knappe mit Keil (!) und schwerem Schlägel.

2.3.3.2.2 „Das Sächsische Bergwerk“⁸⁸ um 1530. Das Bild wurde von Franz Kirnbauer und Hans Pienn bearbeitet. Sie erklären, dass es sich dabei um ein so genanntes „Lebendes Bild“ oder „Laufbild“ handelt, das verschiedene Arbeiten als „gleichzeitig verrichtet“ darstellt. (Eine ausführliche Bildbeschreibung erfolgt durch die Bearbeiter - ohne erkennbare Trennung der Autorenschaft).⁸⁹ Aus der Sicht der gegenständlichen Forschungsfragen ist festzuhalten: Schlägel und Eisen sind leicht gekrümmt dargestellt. Die Schlägel haben teilweise einen runden, teilweise einen rechteckigen Querschnitt. Als Keilhauen werden solche mit einem spitzen sowie einem breiten Ende (Kreuzhacke) und in nach unten gekrümmter Form verwendet. Drei Scheideisen werden in unterschiedlicher Form und Größe dargestellt.

2.3.3.2.3 „Der Arzt am Krankenbett“ Holzschnitt von 1532, der zur Illustration von Francesco Petrarca's „Trostspiegel“ oder „Glücksbuch“ dient zeigt im Hintergrund eine Bergbauszenenerie.⁹⁰ Auffällig ist wieder die große Doppelkeilhaue (wie vorstehend beschrieben), die ein Knappe bei einem Neuschurf verwendet.

⁸⁷ RÜLEIN 1518 Faksimiledruck. Weiter: WINKELMANN 1953a, 5.

⁸⁸ KIRNBAUER/ PIENN 1975, 5. Sowie: HEILFURTH 1983, Titelseite.

⁸⁹ KIRNBAUER, PIENN 1975, 9–11.

⁹⁰ SLOTTA 2002b, Beilage.

2.3.3.2.4 Ein Holzschnitt aus der „Cosmographia“ des Sebastian Münzer aus der Mitte des 16. Jahrhunderts mit integriertem Erläuterungstext.⁹¹

2.3.3.2.5 Ein „Kreuterbuch“ von 1557 aus der Bibliothek des Franziskanerklosters in Graz. Darin findet sich zur Illustration des Bergbaus eine Szenerie, die Bergknappen unter Tag bei ihrer Tätigkeit zeigt (siehe Foto, Taf. 30 Abb. 112). Es wurde (m.W.) bisher noch nicht bearbeitet. Neben den üblichen Standarddarstellungen von Schlägel und Eisen werden auch zwei Knappen bei der Zerkleinerung des Gesteins gezeigt. Dabei hält einer einen mit Helm versehenen Steinspalter. Auf diesen schlagen beide mit einem größeren, beidhändig zu führenden Schlägel einerseits bzw. einem kleineren andererseits ein. Des Weiteren sind am Boden abgelegte Gezähe zu sehen; darunter ein schwerer runder Schlägel, eine spatenförmige, behelmte Fassschaufel und mehrere große Keilhauen.⁹²

2.3.3.3 Kupferstiche

2.3.3.3.1 In einem um 1620 geschaffenen Kupferstich (ohne Namen wiedergegeben) aus Petrarca's „Trostspiegel in Glück und Unglück“⁹³ findet sich eine bildgleiche aber seitenverkehrte Darstellung des unter 2.3.3.2.5. genannten Holzschnittes.

2.3.3.3.2 „Blei- und Silber-Bergbau im elsässischen Lebertal“, Rainer Slotta stellt im Rahmen der Reihe „Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur“ in der Zeitschrift Der Anschnitt den bis dahin unveröffentlichten Kupferstich aus dem letzten Viertel des 16. Jahrhunderts, im Besitz der Staatsgalerie Stuttgart vor. Dargestellt wird das Montanwesen in seiner Gesamtheit, d.h. in seinen Einzelszenen eine vollständige Abfolge; beginnend mit dem Aufsuchen durch einen Rutengänger über die weiteren Arbeiten von der Gewinnung - mit einem Schwerpunkt auf die Wasserkünste, der Aufbereitung bis hin zur Verhüttung und den dazwischen liegenden Tätigkeiten wie Köhlerei, Schmiede und Transportwesen.⁹⁴

2.3.3.4. Zeichnungen

⁹¹ Der Anschnitt 21, 4, Titelblatt.

⁹² Kreuterbuch neu zugericht ... 1557, 49.

⁹³ Der Anschnitt 9, 4 1957, 2.

⁹⁴ SLOTTA 1982, Beilage.

2.3.3.4.1 „Bergbau in den Alpen“ Hans Holbein der Jüngere hat um 1530 die unter diesem Titel bekannte und voller Dynamik stehende Federzeichnung geschaffen. Sie befindet sich im Britischen Museum in London und wird wegen ihrer Darstellungskraft und Dramatik als ein herausragendes, ja als ein geniales Meisterwerk bezeichnet.⁹⁵ Auf die (immer noch) lang und schlank dargestellten Schlägel und Eisen und auf die schweren geraden Schlägel mit deutlicher Verdickung des Hauses im Bereich des Auges ist hinzuweisen.

2.3.3.4.2 Aus der Blütezeit des Bergbaus im Bergrevier von La Croix-aux-Mines ist eine Bildfolge von 25 kolorierten Federzeichnungen erhalten, die um 1550 von Heinrich Gross geschaffen wurden, und die ein detailreiches Bild der Gezüge dieser Zeit erlauben.⁹⁶

2.3.3.4.3 „Erzbergwerk“, die um 1600 datierte Zeichnung aus dem Bestand der Staatsgalerie Stuttgart ist hier anzuführen.⁹⁷ Auf die darin abgebildeten Gezüge wird später noch Bezug genommen.

2.3.3.4.3 Wasserzeichen im Papier können als Sonderform angesprochen werden. „Zwischen Bergbau und Papiermacherei bestanden früher zwar technische und wirtschaftliche Beziehungen, besondere Bedeutung haben sie jedoch nicht erlangt.“⁹⁸ Oft wurden Papiermühlen als Nachfolgebetriebe von stillgelegten Eisenhämmern und anderen mit Bergbau und Metallbearbeitung zusammenhängenden Betrieben eingerichtet. Wie aus den gezeigten Beispielen aus dem 16. Jahrhundert hervorgeht, sind bei den Wasserzeichen mit Bezug zum Bergbau hauptsächlich Motive mit Schlägel und Eisen - Darstellungen vertreten.⁹⁹ Diese sind jedoch so schematisch, dass sie für Proportionsvergleiche mit realem Werkzeug nicht geeignet sind.

⁹⁵ FETTWEIS 2004, 151.

⁹⁶ WINKELMANN 1953.

⁹⁷ SLOTTA 1980, Beilage.

⁹⁸ WEIß 1969, 3.

⁹⁹ WEIß 1969.

2.3.4 Bildwerke

2.3.4.1 Altarbilder

2.3.4.1.1 Auf dem Flügelaltar der Barbarakapelle in Gossensaß befindet sich eine Temperamalerei auf Holz, die den Hl. Daniel und Bergknappen bei der Förderung und Erzscheidung zeigt. In der Zeitschrift „Der Anschnitt“ wurde als Datierung 1480 genannt.¹⁰⁰ Hingegen wird das Bild in der Bilddatenbank IMAREAL als Bild 002349 mit 1510, 1520 datiert.¹⁰¹ Der im Bild schwer erkennbare Scheidehammer hat eine nicht zuordenbare Form.

2.3.4.1.2 „Hl. Daniel unterweist die Bergleute“. In der Schlosskapelle Blühnbach, Salzburg befand sich ein heute in München befindliches Flügelaltarbild (Temperamalerei-Holz), aus 1500 oder 1510. Das Bild ist in die Fachliteratur eingegangen.¹⁰² Im Gegenständlichen ist die Darstellung der Hereintreibearbeit mit Keilen sowie einem schweren, aber schlanken und geraden Schlägel (großer Handfäustel) mit elastischem Helm von Bedeutung.

2.3.4.1.3 „Der Flügelaltar aus Flitschl“ stammt aus dem Jahre 1514. Er steht heute im Diözesanmuseum Klagenfurt. Die Mitteltafel zeigt als Hintergrund eine montanindustrielle Landschaft, je einen Bergmann als Hauer, Truhenläufer und Haspler beim Erzgewinnen, -transportieren und -fördern sowie einen weiteren bei der Zimmerung an einem Stollenmundloch. Im Bildzentrum befinden sich die Bergbaupatrone der Hl. Christophorus und der Hl. Daniel mit Schlägel und Eisen in der Rechten. „Zwischen den beiden Bergbaupatronen findet sich in der Mitte des Bildes noch eine kleinfigurige Darstellung Daniels, und zwar zusammen mit einem halb hinter einem Baum verborgenen Engel. In aller Bescheidenheit wird hier die bergmännische Daniels-Legende abgebildet: der arme Knappe, den ein Engel auf eine reiche Fundstätte verweist. Das übliche Motiv, der auf einem Baum dem Engel entgegensteigende Knappe, der auf den darunter liegenden Boden verwiesen wird, findet sich sieben Jahre nach der Entstehung des Flitschler Altars von 1514 auch auf dem Annaberger Bergaltar und später im Schwazer Bergbuch von 1556.“¹⁰³

¹⁰⁰ Der Anschnitt 25, 6, 1973, 2 Abb. am Titelblatt.

¹⁰¹ Bilddatenbank IMAREAL Bild 002349.

¹⁰² Bilddatenbank IMAREAL Bild 001214.

¹⁰³ LUDWIG 1983, Beilage zu Der Anschnitt 35, Heft 3, 1983,

2.3.4.2 Ölgemälde

2.3.4.2.1 „Melancholie“ In der Staatlichen Kunsthalle Karlsruhe befindet sich ein von Matthias Gerung gemaltes 1558 entstandenes Bild „Melancholie“. Es zeigt unter einer Fülle von unterschiedlichen Darstellungen auch eine Bergbauszene. Abgebildete Gezüge: Hacke und Schaufel, Schlägel und Eisen, Scheideisen und zugehörig zwei schwere Zerfetzer [von R. Slotta so angesprochen], weiter liegen mehrere Keilhauen herum.¹⁰⁴ Offenbar werden Förderung und Aufbereitungsarbeit dargestellt.

2.3.4.2.2 Das „Brixlegger Bergbaubild.“ Dieses auf eine Holztafel gemalte Bild, das sich heute im Besitz der Montanwerke Brixlegg befindet, stammt vom Schwazer Bergbau, wie die Bildunterschrift aussagt: *„Ano 1400 ist diße grueben genandt St. Sigmundt Beim ersten Bau Erfangen vnd aufgeschlagen dar nach alß man zölt 1515 Jahr ist der Erbstollen mit seinen Maß auf dißen Stollen unter sich eingeßezt worden und in 1557 Jahr haben Schmölzer und Kunstwerker bey bemelten Stollen daß Waßer Kunstwerk zu gewöltigung derer Trenkten Schachte und 5 Zöchen gebaut und aufgerichtet. Dieße Tafel 1560 und alsdann wiederum Ano 1695 Renefiert worden.“*¹⁰⁵ (Foto, Taf. 31 Abb. 113)¹⁰⁶

Aus der Sicht der vorliegenden Arbeit ist anzumerken, dass alle im „Schwazer Bergbuch“ behandelten Themen im Brixlegger Bergbaubild bildlich umgesetzt wurden. Auf den Bergzimmerer, nahe der Bildmitte links dargestellt, ist besonders hinzuweisen. Er ist an sich schon selten in szenischen Bergbaudarstellungen zu finden. Im Speziellen wird er an seinem Zurichteplatz (= Bundplatz in der Zimmerer-Fachsprache), hier unter Dach untergebracht, gezeigt.

2.3.4.2.3 Ein Fürstenportrait von 1746. In der Gemäldegalerie im Sondershäuser Schlossmuseums befindet sich ein Portrait, das den Fürsten Viktor II, Friedrich von Anhalt-Bernburg (1700-1765) in Bergmannstracht zeigt.¹⁰⁷ An diesem Bild ist aus der Sicht dieser Arbeit der als Insignie seines Bergmannstandes in seiner Rechten geführte Schlägel von Interesse. Dessen Form entspricht jener, wie sie auch in vorangegangenen Danielsdarstellungen erkennbar ist. Der Hammerkopf ist ungewöhnlich geformt. Er ist zwar, wie oftmals zu beobachten, im Bereich des Helmes

¹⁰⁴ SLOTTA 1981.

¹⁰⁵ HEILFURTH 1963, 6-7, 12 Abb. (o.Nr.)

¹⁰⁶ Für die Zurverfügungstellung des Bildes sei Herrn Robert Stibich, Montanwerke Brixlegg, gedankt.

leicht verstärkt, die Konturen des Hauses verlaufen nach einer Taillierung jedoch auf beiden Seiten konisch nach außen. Dadurch erreicht der Querschnitt im Bereich der annähernd quadratischen Bahnen jeweils die größte Breite und Höhe. In den mir bekannt gewordenen Sammlungsinventaren konnte ich kein Gegenstück finden.

2.3.4.3 Wandmalerei

Zu den bemerkenswerten sakralen Wandmalereien der Volksfrömmigkeit zählt der am Langhaus der Pfarrkirche St. Markus in Kötschach-Mauthen, Kärnten, um 1514 datierte Feiertagschristus.¹⁰⁸ Das Bild zeigt neben allerlei landwirtschaftlichem Gerät auch Bergmannszeichen, darunter einen fäustelförmigen Schlägel und ein langschlankes Eisen mit kurzem Bahnende (könnte auch eine Keilhaue sein).

2.3.5 Kartographische Werke

Hier sind zum einen Landkarten allgemeiner Natur, zum anderen solche, die dem Montanwesen, insbesondere dem Markscheidewesen zuzuordnen sind, zu nennen.

2.3.5.1 Landkarten

Landkartendrucke wurden gerne mit landschaftlichen und allegorischen Darstellungen ergänzt. Hier als Beispiel die Landkarte „Ducatus Stiriae“ von Johann Baptist Homann, Nürnberg, um 1730 (Foto, Taf. 31 Abb.114).¹⁰⁹

2.3.5.2 Grubenkarten

Hier als Beispiel: Der Markscheider Valentin Decker hielt 1668 den Zustand der Gruben Herzog Christian Ludwig, St. Georg und St. Elisabeth bei Clausthal-Zellerfeld in einem Seigerriss fest.¹¹⁰ In diesem wird auch der Bergbau szenisch wiedergegeben.

¹⁰⁷ SLOTTA 2002a, Beilage.

¹⁰⁸ SLOTTA 1999, Beilage.

¹⁰⁹ An dieser Stelle sei Herrn Gerhard Hoffmann, Graz, für den Einblick in seine Sammlung gedankt.

¹¹⁰ Der Anschnitt Beiheft 2. Bochum 1984, Titelbild.

2.3.6 Skulpturen

Interessant zu wissen ist, welche Genauigkeit der Darstellung man von einer Skulptur aus früherer Zeit erwarten kann. Dazu schreibt Ulmann: „Charakteristikum der mittelalterlichen Skulpturtechnik ist, dass Figuren aus liegenden Werkblöcken gehauen werden. Die mittelalterliche Skulptur ist architekturgebunden; sie ist konstruktiv wie bildlich in die Architektur eingefügt. Sie kann nicht umgangen werden und bildet daher zum Betrachter eine starre Front. Selbst wenn alle Seiten plastisch ausgebildet sind, soll der Betrachter nur mit der Vorderseite konfrontiert werden.

Mit der Frührenaissance wird in die Skulptur das neue Element der räumlichen Tiefe übernommen. Dennoch wird die so entwickelte Rundfigur noch nicht aus der Architektur herausgenommen und wie eine Freifigur umgehbar aufgestellt. Mit der Frührenaissance sind stehende Werkblöcke bearbeitet worden. Im Gegensatz zum liegenden Block ermöglicht diese Stellung dem Bildhauer eine konstante Perspektive auf dem Radius der Figur und somit eine exaktere Darstellung.“¹¹¹

Anführen möchte ich die Skulpturen:

2.3.6.1. Der Prophet Daniel mit Bergmann am Aufsatz des Bergaltars der Annenkirche in Annaberg im Erzgebirge, 1521.¹¹²

2.3.6.2 Ein Freiburger Bergmann der ein Wappen mit dem Schlägel und Eisen-Symbol und der Jahreszahl 1546 trägt.¹¹³

2.3.6.3 In der Lutherstadt Eisleben steht im Sterbehaus des Reformators das herausragende Denkmal des Mansfelder Silber- und Kupfer-Bergbaus, eine Steinskulptur aus der Zeit um 1590, die im Volksmund „Kamerad Martin“ genannt wird. Dargestellt ist ein kniender Bergmann, der sich auf den Wappenschild der Mansfelder Grafen stützt und eine Keilhaue geschultert hat. Der Kamerad Martin ist nach Rainer Slotta das älteste bekannt gewordene Denkmal eines Bergmanns überhaupt, die älteste Darstellung eines Angehörigen eines Wirtschaftszweiges und einer profanen Einzelfigur

¹¹¹ ULMANN 1991, 24.

¹¹² HEILFURTH 1958, 16.

¹¹³ KIRNBAUER, 1977, 5 Abb. 1.

aus niedrigem, nicht-adligen Stand. Das Eisleber Bergmanns-Denkmal besitzt damit eine Inkunabel-Stellung in der Kunst- und Kulturgeschichte.¹¹⁴

2.3.6.4 In der Pfarrkirche St. Andreas, Kitzbühel, befindet sich am rechten Seitenaltar eine von Georg Faistenberger 1710 geschnitzte Holzskulptur, die den Hl. Daniel darstellt. Er hält ein Bergeisen in seiner Linken (siehe Foto, Taf. 32 Abb. 115).

Exkurs: Hinweis auf Probleme bei Skulptur-Analogien

Insbesondere bei von der Figur abstehendem Beiwerk kann man nicht sicher sein, ob diese noch im Original erhalten ist, oder schon ergänzt wurde. Nicht jedes Gezähe ist noch original, sondern wurde in späterer Zeit ersetzt. Originalgetreu?

Die Kanzelfigur in Annaberg und der Hl. Daniel in Kitzbühel wurden gemäß Vergleich alter und neuer Ansichten restauriert. Von den Holzkonsolen im Bayerischen Nationalmuseum, die Bergleute bei ihrer Arbeit in der Tracht des ausgehenden 16. Jahrhunderts zeigen, sind bei der Figur des schlagelnden Bergmannes Schlägel und Eisen ergänzt.¹¹⁵

2.3.7 Grabdenkmäler

Grabdenkmäler von Personen, die ein Naheverhältnis zum Bergbau haben, werden oftmals mit Gezähesymbolen – allein, oder in Verbindung mit Bergbaudarstellungen ausgestaltet.

2.3.7.1 „Zu den frühen bildlichen Gezähedarstellungen gehört das Bruchstück eines Grabsteines aus dem wichtigen Bergbau-Zentrum Massa Marittima an der Kirche San Francesco (siehe Abb. 4)¹¹⁶. Der um 1280 angefertigte reliefierte Grabstein zeigt auf der rechten Seite eine Keilhaue. Im Original ist das Eisenteil hinten 2,5 cm breit, das stumpfe Ende 2,5 cm und insgesamt 11,3 cm lang. Das Helm ist mit 1-1,3 cm erstaunlich dünn und nur 16,6 cm lang. Bei der Grabplatte kam es wahrscheinlich nicht darauf an, das Gerät im Verhältnis 1 : 1 darzustellen, sondern mit ihm den Beruf des Verstorbenen anzuzeigen, dennoch mögen die Proportionen im Allgemeinen stimmen.

¹¹⁴ SLOTTA 2000, Beilage zu Der Anschnitt 52, 2 3, 2000.

¹¹⁵ SLOTTA 1991.

¹¹⁶ Hierzu Bild aus dem einen Archiv: Taf. 32 Abb. 117.

Auf dem Grundstein (75 x 62 cm) der durch die Knappen gegründeten Kirche San Agostini, ebenfalls in Massa Marittima, sind zwischen zwei Löwen in einem wappenähnlichen Feld (15 cm breit, 17 cm hoch) zwei Keilhauen mit Helm und kleinen eisernen Köpfen (nur 8,8 cm lang) dargestellt (siehe Foto, Abb. 5)¹¹⁷. Hier tauchen sie erstmals als gekreuzt übereinander gelegte Gezähe auf.“¹¹⁸

2.3.7.2 Eines der herausragenden Beispiele sind die Grabmale der Familie Krünner in Bad Hofgastein, (Detail siehe Foto, Taf. 32 Abb. 118). Sie befinden sich an der Südseite der Kirche in einer Nische an der Außenmauer gegenständig angebracht. Sie wurden für den Gewerke Virgilius Krünner und seine Frau Ursula errichtet. Die beiden Grabsteine sind so gearbeitet, dass sie nebeneinander aufgestellt eine Einheit bilden würden. Die gesamte Ausfertigung der beiden Grabsteine lässt die gleiche Hand erkennen, doch ist der Steinmetz selbst anonym geblieben. Was seine Arbeiten hervorhebt, sind die beiden Bergbauszenarien neben dem Kruzifix. Deren Ausfertigung lässt die genaue Kenntnis der bergbaulichen Arbeiten beim Steinmetz sofort erkennen. Deutlich sind die Arbeiten mit Schlägel und Eisen sowie mit dem Schwingfäustel dargestellt. Die vorstehenden Informationen sind einer Publikation von Richard Pittioni entnommen, der die Grabmale ausführlich beschreibt.¹¹⁹

2.3.8 Glasfenster

2.3.8.1 Glasmalerei

Hier behandle ich nur großformatige Objekte. Glasfenster, auf denen Gezähe abgebildet werden, sind überwiegend im Sakralbau anzutreffen. Einerseits werden diese als Attribute der Bergbau-Heiligen dargestellt, andererseits sind sie in Szenen aus dem Leben der Bergleute dargestellt.

2.3.8.1.1 Zu den bekanntesten Darstellungen der Verwendung von Gezähe unter Tage zählen jene auf Fenstern des Freiburger Münsters, die um 1340 entstanden sind. Der Bilderzyklus zeigt jeweils ein bis zwei Bergleute beim Abbau, meist mit Keilhauen, in

¹¹⁷ Hierzu Bild aus dem einen Archiv: Taf. 32 Abb. 116.

¹¹⁸ KÖRLIN / WEISERBER 2004, 66.

¹¹⁹ PITTIONI 1970, 27-33.

einem Fall ist ein Bergmann bei der Schlägel- und Eisenarbeit zu sehen.¹²⁰ Die Gezäheabbildungen sind sehr schematisiert. Bei der Schlägel- und Eisenarbeit könnten auch zwei Eisen dargestellt sein.

2.3.8.1.2 Zu den Zeugnissen aus dem Mittelalter zählt das um 1400 entstandene Glasfenster in der Leobener Kirche Maria am Waasen, das den Hl. Daniel, damals Schutzpatron der Bergleute, mit einem Schlägel [m.E. mit einer Keilhau] zeigt.¹²¹

2.3.8.1.3 In der Pfarrkirche Unser Lieben Frau Himmelfahrt in Schwaz, Tirol, ist in einem der Fenster des Langhauses an der Südseite der Bergwerkspatron Hl. Daniel dargestellt (siehe auch Foto, Taf. 33 Abb. 119). Er ist bei der Schlägel- und Eisenarbeit dargestellt und seitlich von zwei Wappendarstellungen, gekreuzte Schlägel und Eisen bzw. Keilhau und Schlägel, flankiert, einerseits dem Erzbergbau, andererseits dem Salzbergbau zuzuordnen. Das Bild wurde 1506 von Gumpolt Giltlinger in Augsburg geschaffen.¹²²

2.3.8.1.4 Bei der Pfarrkirche von Villanders, Südtirol, ist ein um 1520 entstandenes Fensterbild zu nennen. Es ist das Werk eines unbekannten Meisters und weist zwei übereinander angeordnete Bildreihen zu je drei Bildern auf. Im Gegenständlichen sind anzuführen: Auf einem Wappen sind Schlägel und Eisen leicht nach vorne gekippt dargestellt, und zwar so, dass die Helmbefestigung sichtbar ist (u. Mitte). Zu beiden Seiten sind Bergbauszenen wiedergegeben (links: zweimal Schlägel- und Eisenarbeit, Hereintreibearbeit mit schwerem Schlägel und Keilen sowie Wegfüllarbeit mit Kratze und Erztrog, rechts: Förderung mit Grubenhunten, zweimal Erzscheiden mit Scheidehammer und eine Nassaufbereitung in einem Läuterbecken mit Kräl). In einem weiteren Bild (l.o.) ist der Prophet Daniel mit einer Erzstufe in der linken und einem Schlägel in der rechten Hand dargestellt.¹²³ Hierzu ist anzumerken, dass die Form des Berghammers nicht der eines Schlägels entspricht. Sie würde mehr zu einem Bergeisen passen. Dagegen spricht nicht nur das Fehlen eines Schlägels. Es bietet sich vielmehr ein Vergleich mit dem mittleren Scheideisen im Holzschnitt „Das Sächsische Bergwerk“ (Punkt 2.3.3.2.2) an, der zu einer Übereinstimmung führt.

¹²⁰ KÖRLIN / WEIGERBER 2004, 71 Abb. 20.

¹²¹ FETTWEIS 2004, 150, 169 Abb.18.

¹²² EGG 1992, 6 und 16.

¹²³ BAUMGARTEN / FOLIE / STEDINGK, 1998,19.

2.3.9 Goldschmiedearbeiten

Goldschmiedearbeiten zeichnen sich durch feine detailreiche Darstellungen auf Pokalen und Prunkgezüge aus und bieten eine gute Vergleichsmöglichkeit mit der Wirklichkeit.

Als Beispiele seien herausgegriffen:

2.3.9.1 „Holzschuher-Petzold-Pokal“ Richard Pittioni hat im Rahmen seiner Reihe „Studien zur Industriearchäologie“ auch den so genannten „Holzschuher-Petzold-Pokal“ des Jahres 1626 bearbeitet.¹²⁴ Von den sechs, den Pokal zierenden Medaillons enthalten drei Bergbauszenen. Diese können dank hervorragender Detailtreue für Vergleiche herangezogen werden. Ungewöhnlich ist eine Darstellung im Medaillon „Das erste Bergkwerckh“; es werden Arbeiten in der Grube gezeigt. Der Knappe, links im Vordergrund, benutzt ein Eisen, das er, an Stelle eines Schlägels, mit einem Eisen treibt. Ein Vergleich mit der vorgenannten Darstellung im Fenster des Freiburger Münsters bietet sich an.

2.3.9.2 „Berner Steiger-Becher“ Als weiteres Werk aus 1626 stellt Richard Pittioni den so genannten „Berner Steiger-Becher“ vor.¹²⁵ Das auf dem Becher gezeigte Bergbauszenarium ist, nach Meinung Pittionis, eine Parallele zu den im „Schwazer Bergbuch (1556)“ enthaltenen Illustrationen. Nahezu alle dort gezeigten Gezüge und deren Verwendung lassen sich in den Bergbaumotiven auf dem Becher wiederfinden: vom Neuschurf bis zur Aufbereitung sowie der Holzarbeit.

2.3.9.3 Die Liste der Pokale und Becher ließe sich für den Zeitraum 1477 bis 1736, wie bei H. Winkelmann, Der Bergbau in der Kunst, Essen 1958, nachzulesen, noch um etliche Beispiele ergänzen, die aber im Gegenständlichen zu keinen weiteren Erkenntnissen beitragen und daher nicht näher beschrieben werden.

2.3.9.4 „Prunkgarnitur“ Der aus Freiberg stammende Goldschmied Samuel Klemm (1611-1678) fertigte für den Kurfürsten Johann Georg II. von Sachsen eine bergmännische Prunkgarnitur. Während der Jahre 1675-1677 entstanden 23 silbervergoldete und mit Edelsteinen geschmückte Einzelteile, wie Mützenschild, Barte, Säbel, Tscherper und Tscherpertasche, Geleucht u. a. m., die alle reich mit sächsischen Edelsteinen (Amethyste, Bergkristalle, Rauchquarze, Milchquarze und

¹²⁴ PITTIONI 1969, insb. Abb. 6 und 8.

¹²⁵ PITTIONI 1972.

Granaten) besetzt sind. 35 farbenprächtige Emailleminiaturen zeigen sehr klare Darstellungen des sächsischen Berg- und Hüttenwesens im 17. Jahrhundert und bilden eine Fortführung der Bergbaubilder Agricolas (1555) und Löhneiss (1620). Sie lassen den Weg des Silbers vom suchenden Rutengänger über den Abbau der Lagerstätte bis zur Hütte und Münze verfolgen. Das Schaffen Klemms wird in einem Beitrag der Zeitschrift „Der Anschnitt“ gewürdigt.¹²⁶ Am Umschlagblatt ist eine der vorgenannten Miniaturen vergrößert dargestellt.¹²⁷ Die Szene zeigt einen Bergmann bei der Anlage eines neuen Schurfes mit der Keilhaue samt Kratze.

2.3.9.5 Ein Prunkgezähe aus vergoldetem Silber, bestehend aus Schlägel und Eisen der Knappschaft vom Herrengrund (Spania Dolina), Slowakei, gefertigt 1702 vom Kremnitzer Goldschmied Petrus Neumann, bietet trotz idealisierter Formen eine guten Vorstellung von den im dortigen Kupferbergbau eingesetzten Werkzeugentypen.¹²⁸

2.3.10 Grubenlampen

Auch Grubenlampen wurden mit Gezähedarstellungen versehen. Im Beiheft 20 der Montanhistorischen Zeitschrift Der Anschnitt mit dem Titel Zur Entwicklung der sächsischen Unschlitt-Grubenlampe stellt der Autor, Helmut Fiege, auch Grubenlampen aus Metall mit dem Schlägel- und Eisen-Symbol sowie Jahreszahl-Gravur vor, die Darstellungen setzen 1593 ein und bieten so eine Möglichkeit des Darstellungsvergleiches.¹²⁹

2. 3.11 Brauchtums-Fahnen

Brauchtumsfahnen sind häufig mit Bergmannsymbolen verziert.

2. 3.11.1 Einen prächtigen Anblick bieten z.B. die Fahnen, die im Iglauer Berghäuserumzug in der vormals königlichen Bergstadt mitgeführt werden. (Siehe Foto, Taf. 33 Abb. 120).¹³⁰

¹²⁶ PRESCHER 1967, 3.

¹²⁷ Der Anschnitt 19, 2, 1967.

¹²⁸ SLOTTA 1998, Beilage.

¹²⁹ FIEGE 2006.

¹³⁰ leider waren zu den Gezäheabbildungen keine Hintergrundinformationen erhalten.

2. 3.11.2 Genauerer weiß man laut Franz Kirnbauer von einer bei ihm nur als Zeichnung dargestellten Knappenfahne vom Bergbau Großkogel (Tirol um 1780). Das Bild trägt eine für die Zeit typische Wappenkartusche mit dem Schlägel- und Eisensymbol. Neben zwei zum Gebet knienden Bergknappen sind ein Schlägel und ein Eisen niedergelegt.¹³¹ Das Bild selbst (siehe Foto, Taf. 34 Abb.121) und ein weiteres befinden sich im Tiroler Bergbau- und Hüttenmuseum Brixlegg. Die beiden Bilder sind wahrscheinlich Prozessionsbilder, da sie auch auf der Hinterseite bemalt sind und bei Prozessionen offen getragen wurden.¹³² Sie sind hier wegen der Schlägel- und Eisendarstellungen interessant.

2.3.12 Münzen

Gezähedarstellungen auf Münzen dürften eine Rarität sein. Jerzy Szydlowski berichtete zum Internationalen Kolloquium »Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa« in Freiburg im Breisgau vom 4. bis 7. Oktober 1990 in seinem Beitrag „Mittelalterlicher Erzbergbau in Oberschlesien und seine Bedeutung für die örtliche Besiedlung“ über ikonographische Beispiele (leider ohne Datierung). Als Münzfund zitiert er einen in Byron geprägten silbernen Haller mit der Darstellung eines mit dem Pickel [Keilhaue] hauenden Bergmann.¹³³

2.3.13 Alltagsgegenstände

2.3.13.1 Hier kann als Beispiel ein bemerkenswerter Bergmannsstock aus dem Inventar der Historischen Sammlungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum genannt werden. Der Hasel-Stock hat am Ende eine Metallspitze und oben einen Hirschhorngriff. Er ist 91 cm lang. Auf dem Hirschhorngriff (siehe Foto, Taf. Abb. 122) sind Schlägel und Eisen gekreuzt und die Jahreszahlen 1451, 1696, 1751, ebenso Initialen WS und florale Verzierungen eingebrannt. Es sind keine Fundumstände bekannt.¹³⁴

¹³¹ KIRNBAUER 1965, 24 Abb. 11.

¹³² Freundliche Mitteilung von Herrn Robert Stibich, Montanwerke Brixlegg.

¹³³ SZYDLÓWSKI 1993, 368, Abb. 4.

¹³⁴ Für die freundliche Hilfestellung seitens des Kustos, Univ.-Doz. Dr. Meinrad Pizzinini sei ausdrücklich gedankt.

2.3.13.2 Als weiteres Beispiel für Alltagskultur sei auf einen Beitrag von Hans Pienn über Spielkarten mit Bergmannsdarstellungen verwiesen, in dem auch eine hier einzureihende Pik-König-Karte enthalten ist. Das Kartenbild zeigt einen Harzer Bergmann mit geschultertem, geradem Schlägel um 1500.¹³⁵

2.3.14 Wappen

Wappendarstellungen allein oder in Werken der vorgenannten Kategorien beinhalten oftmals auch Gezäheabbildungen. Entsprechend ihrer Symbolik wurden Gezähe in Wappen aller Art aufgenommen. Als Beispiel für eine Steinmetzarbeit ist der mit einem Wappen (Schilddarstellung: Schlägel- und Eisen-Symbol) und der Jahreszahl 1544 versehene Opferstock der Pfarrkirche in Schwaz zu nennen. (Foto, Taf. 34 Abb. 123).

Orte mit Bergbaubetrieb (obgleich inzwischen oft längst heimgesagt) führen daher Gezäheabbildungen in ihren Wappen. In Österreich können 100 solcher Gemeinden genannt werden (siehe Beilage 2, Tabelle: Übersicht der Gezäheabbildungen in Gemeindewappen).

Als jüngstes Beispiel sei hier Oberzeiring genannt, das 2007 in einer feierlichen Zeremonie, umrahmt von Traditions- und Brauchtumspflege (siehe Foto, Taf. 30 Abb. 111) das vom Zeiringer Bergbausiegel bekannte Motiv als Gemeindewappen verliehen bekommen hat.

2.3.15 Zwischenbilanz

Trotz aller berechtigter Bedenken hinsichtlich einer idealisierten oder in Unkenntnis der Wirklichkeit erfolgten Gezähedarstellung sowie des Umstandes, dass bestimmte Darstellungen nicht mehr zeitnahe sondern tradiert erfolgt sein können, ergibt sich doch ein Überblick über Gezähearten und Formen; im Wege über die recht genau bekannten Entstehungszeit der Kunstwerke auch über die Chronologie. Eine diesbezügliche Zusammenstellung ist als Beilage 3 angeschlossen.

¹³⁵ PIENN 1973, 5 Abb. 1.

3 Bergbaukunde und Montanarchäologie

Im modernen Bergbau wird gem. ÖNORM G 1000 zwischen den Betriebsarten: 1. Untertägiger Bergbau (Tiefbau, Stollenbau), 2. Obertägiger Bergbau (Tagbau) und 3. Bohrlochbergbau (Sondenbergbau) unterschieden.¹³⁶ Diese werden jeweils in folgende Betriebsbereiche unterteilt: in 1. Erkunden, 2. Aus- und Vorrichtung, 3. Herrichtung, und 4. Abbau, (samthaf als Lagerstättenbetrieb bezeichnet), weiters 5. Erhaltung, 6. Förderung und 7. Betriebsdienste – sie werden zusammen mit den Bereichen 1-5 als Betrieb unter Tage, Tagbaubetrieb bzw. Bohrlochbetrieb bezeichnet, in Gemeinschaft mit 8. Aufbereitung, Veredlung und Weiterverarbeitung sowie 10. Tagesbetrieb werden sie als Bergbaubetrieb definiert und bilden mit 11. Geowissenschaftliche und bergtechnische Dienste, 12. Allgemeine Dienste und Hilfsbetriebe sowie 13. Allgemeine Bereiche das Werk. Im Weiteren wird auf die dahinter stehende montanhistorische Entwicklung nicht eingegangen, aber bei der Bearbeitung der montanarchäologischen Aspekte auf die enthaltenen Bezugspunkte Bedacht genommen.

Die montanarchäologischen Aspekte des Bergbaus lassen sich, folgt man der Systematik von Gerd Weisgerber¹³⁷, in insgesamt vierzehn Bereiche untergliedern. Diese systematische Einteilung wurde ebenso wie die treffenden Beschreibungen der einzelnen Bereiche für diese Arbeit übernommen. Elf dieser Aspekte gehören zur Technik, zwei zum sozialen, ökonomischen und politischen Umfeld sowie einer zum weltanschaulichen Rahmen, der den Bergbau bedingte oder in dem die bergbaulichen Aktivitäten ausgeübt wurden. Es sind dies im Einzelnen:

1. Aufsuchen der Lagerstätte, 2. Aufschließen der Lagerstätte, 3. Abbau der Lagerstätte, 4. Gewinnung, 5. Grubenausbau, 6. Fahrung, 7. Förderung, 8. Wasserhaltung, 9. Wetterführung, 10. Beleuchtung, 11. Markscheidekunst, 12. Betriebswesen/Organisation, 13. Bergrecht, 14. Ideologie/Religion.

Im Folgenden werden nur die Bereiche 1 bis 10 näher betrachtet,¹³⁸ auf die Bereiche 11 bis 14 wird, da Bezüge zum Thema Gezähe nicht gegeben sind, verzichtet. Hingegen wird der Bereich Aufbereitung, wie es Gerd Weisgerber in einer späteren Arbeit auch

¹³⁶ Erste Versuche der Bohrtechnik fallen bereits in den Beobachtungszeitraum, siehe: SELBMANN 1823, 1, 3.

¹³⁷ WEISGERBER 1989 und 1990.

¹³⁸ Die korrespondierende Zahl wird in den folgenden Überschriften in () angeführt.

getan hat,¹³⁹ in die Betrachtungen einbezogen. Die aufgabenübergreifenden Tätigkeiten des Bergzimmerers sowie des Bergschmiedes werden getrennt behandelt.

3.1 Aufsuchen der Lagerstätte, (1)

„Zu Zeiten, als moderne geophysikalische Prospektionsmethoden noch nicht zur Verfügung standen, besaßen Erzprospektoren bereits genügend Erfahrungswissen, um in den von ihnen zu untersuchenden Gebieten nahezu alle für sie zugänglichen Lagerstätten gesuchter Mineralien zu entdecken.“¹⁴⁰ Anhand von gesteins-, gewässer- und pflanzenkundlichem Wissen war es für sie möglich, Rückschlüsse auf die Existenz von Lagerstätten zu ziehen und diese auch zu orten (wie beispielsweise bei Agricola in seinem 2. Buch beschrieben). Im Mittelalter wurde dieses Wissen ergänzt um die Beobachtung des so genannten Alten Mannes, wie die Überreste von Bergbau aus vorangegangener Zeit in der Bergbausprache genannt werden. In der frühen Neuzeit mögen darüber hinaus auch schon in den Archiven auffindbare erste schriftliche Nachrichten über Schürfe und Baue als Grundlage für Lagerstättenprospektion gedient haben.

Als Methode wissenschaftlich umstritten, aber in der frühen Neuzeit gängige Praxis, war das Fühlen (Muten) von Erdstrahlen und verbunden damit das Lokalisieren von Erzansammlungen durch Rutengehen. Abbildungen entsprechender Szenarien sowie Beschreibungen der Methode sind mannigfaltig vorhanden. Zur bekanntesten dürfte der Rutengänger in der Bergbaudarstellung aus der Kosmographie des Sebastian Münster von 1588 zählen (siehe auch 2.3.3.2.4). Das im Besitz des Bergbaumuseums Bochum befindliche Originalbild ist in den Szenen beschriftet. Die Rute wird darin als „Virgula dividana“ und als „Glück rute“ benannt.

Georg Agricola widmet der Wünschelrute, die er auch „Zauberstab“ nennt, im 2. Buch seines Werkes „Vom Berg- und Hüttenwesen“ mehrere Seiten und schließt diese kritischen Betrachtungen mit folgenden Worten: *„Der wahre Bergmann benutzt, da wir wollen, dass er ein frommer und ernster Mann ist, den Zauberstab nicht, und da er ferner der Natur der Dinge kundig und verständig sein soll, sieht er ein, dass ihm die*

¹³⁹ WEISGERBER 1998A.

Wünschelrute nichts nutzen kann, sondern er beachtet, wie ich oben ausgeführt habe, die natürlichen Kennzeichen der Gänge.“

Bathasar Rössler schreibt in seinem im Jahre 1700 abgedruckten Buch „Hell-polierter Berg-Bau-Spiegel“ im Kapitel 31:

„Von der Ruthen und Ruthen-Gehen“

„§. 1. Was das Ruthen-Gehen anbelanget/ so hat man so viel aus Erfahrung/ dass es die Natur im Menschen thue.“ Er schränkt aber später ein: *„§. 6. Es ist sich aber nichts gewisses drauf zu verlassen.“*

Er empfiehlt für die Ruten Haselzweige – möglichst gebrochen, nicht mit dem Messer oder anderen metallischen Instrumenten geschnitten, aber auch Ruten, die aus zwei Messingdrähten bestehen.¹⁴¹ Selbst noch 1751 widmet der Arzt, Chemiker, Metallurg, Bergmann, Mineraloge und Geologe Johann Gottlob Lehmann der Wünschelrute einen siebzehnseitigen Aufsatz.¹⁴²

Ruten könnte man im weitesten Sinn als Gezähe ansprechen – sie werden aber hier im Weiteren nicht weiter verfolgt.

3.2 Aufschließen der Lagerstätte, (2)

Gerd Weisgerber definiert: „Unter dem Erschließen einer Lagerstätte versteht man deren Zugänglichmachung, nachdem sie erkannt worden ist.“¹⁴³ Das Vordringen zu den Lagerstätten kann auf zwei Arten erfolgen. Verlässt man den Tageslichtbereich nicht, spricht man von obertägigem Bergbau oder Tag(e)bau.¹⁴⁴ Diese Aufschließungstechnik kommt bei obertägig ausbeißenden Erzvorkommen zur Anwendung. Sie hat den Vorteil, dass sie im Gegensatz zum Tiefbau sehr kostengünstig ist, da zahlreiche beim Tiefbau notwendige Maßnahmen, wie künstliche Beleuchtung, künstliche Bewetterung und Grubenausbau, nicht erforderlich sind.

¹⁴⁰ WEISGERBER 1989, 192.

¹⁴¹ RÖSSLER 1700, 13.

¹⁴² FREYBERG 1955, 122.

¹⁴³ WEISGERBER 1989, 194.

¹⁴⁴ Tagbau ist die Österreichische Schreibweise.

Dringt man so tief in die Erde ein, dass die Tageslichtzone verlassen wird, spricht man von untertägigem Bergbau oder Tiefbau. Diese Aufschließungsmethode kommt zur Anwendung, wenn der Erzfall sehr steil ist oder die Lagerstätte so tief unter der Tagoberfläche liegt, dass sie im Tagebau nicht erschlossen werden kann. In diesem Fall wurde die Lagerstätte horizontal oder vertikal aufgeschlossen, indem man sie von einer geologisch günstigen Situation aus von der Seite her durch einen Stollen oder von oben mit einem Schacht aufschloss.

Zum Aufschließen einer Lagerstätte im Tage- und Tiefbau gibt es eine sehr schöne Darstellung im Codex Vindobonensis, einer mit 1561 datierten Fassung des Schwazer Bergbuches, die in der Österreichischen Nationalbibliothek aufbewahrt wird. Unter der Überschrift: „Freuet euch, es ist ein Bergwerk entstanden, halleluja“, befindet sich auf dem Blatt 62v eine Illustration des aus diesem Anlass stattgefundenen Festes. Im Bildhintergrund sind neben der Waldarbeit auch die über und unter Tag beginnenden Arbeiten dargestellt.

Die beiden erstgenannten Bergbaubetriebsarten finden sich hingegen schon sehr früh in verbalen Beschreibungen und in bildlichen Darstellungen, wie z.B. im Codex Vindobonensis. Unter der Überschrift: „Freuet euch, es ist ein Bergwerk entstanden, halleluja“, befindet sich auf dem Blatt 62v eine Illustration des aus diesem Anlass stattgefundenen Festes. Im Bildhintergrund sind neben der Waldarbeit auch die über und unter Tag beginnenden Arbeiten dargestellt.

Der erste Arbeitsvorgang beim Aufschließen einer Lagerstätte ist das Aufschlagen oder Neuschurfen. Im Bochumer Entwurfexemplar des Schwazer Bergbuchs findet sich folgende Definition: *„Was haist ain new Schurff? Ain new Schurff ist also, wann ain Person von dem Perckhmaister oder Lehentrager ain Ort zu ainem Paw oder Grueben emphanngen hat und ime gelihen worden. So geet der Emphaher dahin an das Pirg unnd Ort, da er die Grueben aufschlagen will und arbeit daselbst ain Schicht, zwo, drei oder vier, mer oder weniger, macht also ainen Paw oder Grueben. Das haissen die Perckhleut ainen new Schurff oder Schurff; ist ain Mainung. Unnd Gruebengerechtigkeit, die wierdet zu neun Tail getailt unnd hat yede Neunte vier Viertl, dz also 36 Viertl für ain Grueben geacht wirt.“*¹⁴⁵ Zur Illustration ist ein Bild eines

¹⁴⁵ BINGENER 2006, 305.

Bergmanns, der mit seiner Keilhaue zum Schlag ausholt, eingefügt.¹⁴⁶ Ähnliche Darstellungen findet man auch, vornehmlich in der französischen Buchmalerei, aber auch in zwei Büchern über Heilkräuter und Heilmittel aus der Mitte bzw. gegen Ende des 15. Jahrhunderts.¹⁴⁷ In sieben Bildern wird dreimal das Arbeiten mit einer Keilhaue gezeigt — in zwei Fällen in Verbindung mit einer hölzernen Schaufel (Spaten) mit teilweise mit Eisenblech beschlagenem Blatt, zweimal mit einer Reithaue¹⁴⁸ und zweimal mit einer Ziehhacke. Aber auch bei Agricola in den Holzschnitten sowie in Gemälden sind Werkzeuge dargestellt, die auf den ersten Blick an den Gebrauch eines Beiles denken lassen, die sich bei genauerer Betrachtung jedoch als Hauen erweisen.

3.3 Abbau der Lagerstätte, (4)

Der Abbau der Lagerstätte richtet sich nach der Betriebsart.¹⁴⁹ Im Tagbau sind dies nach Gerd Weisgerber die Abbaufverfahren: 1. Gräbereien, 2. Kuhlenbau, 3. Seifenwerke, 4. Aufdekarbeit, und 5. Pingenbau.¹⁵⁰

Im Tiefbau, das heißt bei einer durch Stollen und Schächte aufgeschlossenen Lagerstätte, sind grundsätzlich zwei Abbaufverfahren zu unterscheiden. Einerseits jene mit Bergeversatz, das heißt, dass die beim Abbau entstandenen Hohlräume mit dem Taubgestein, dem sogenannten Versatz, wiederverfüllt werden. Beim Abbaufverfahren ohne Bergeversatz wird das Taubgestein ebenso wie das Erz aus der Grube gefördert.

Zum Abbaufverfahren Tiefbau kam es bereits im Spätpaläolithikum. „Die Hauptunterschiede im Tiefbau bestehen zwischen Stollen- und Schachtbau. Stollen bilden einen horizontalen Zugang zur Lagerstätte. Im Idealfall steigen sie zum Inneren wegen des besseren Abflusses der Sickerwässer leicht an. Sie können aber auch leicht einfallend geneigt sein. Nur Stollen, die im Gangstreichen aufgefahren sind, werden nicht — bzw. bei breiten Gängen nur wenig — nach den Seiten erweitert. Dienen die

¹⁴⁶ Der Bochumer Entwurf von 1554 — Faksimile, 35.

¹⁴⁷ WORONOVA / STERLINGOV 2000, 136, 137 Abb. 165, 138 Abb. 166, 139 Abb. 170, 192, 194 Abb. 236, 195 Abb. 240.

¹⁴⁸ ähnlich dem Daxel in der Holzbearbeitung.

¹⁴⁹ Das Auffahren von Schächten, Stollen etc. wird in der ÖNORM G 1000 schon unter Abschnitt 2 vorweggenommen. Die auf der Basis von Gerd Weisgerber getroffenen Feststellungen (4) wurden daher hier vorgereicht.

¹⁵⁰ WEISGERBER 1989, 194.

Stollen aber zum Erschließen einer horizontal ausgebreiteten Lagerstätte, wie etwa bei Feuerstein und Salz, so ist die seitliche Erweiterung der Strecken und Gewinnungshohlräume die Regel. [...]. Schächte stellen den vertikalen Zugang von der Tagesoberfläche zur Lagerstätte dar. Wurden sie von einem untertägigen Grubenhohlraum zu einem tiefer liegenden Teil der Lagerstätte abgeteuft, spricht man von Blindschächten. Schächte dienen zur Fahrung, Förderung, Wetterführung, zum Materialtransport und in begrenztem Umfang zur Beleuchtung.“¹⁵¹

„Besonders wichtig für die prähistorische Erzgewinnung ist ein Abbauverfahren, das sich nicht in das Schema durch Stollen und Schächte erschlossener Grubengebäude fügt. Es gibt Gruben, die einer von außen erkennbaren Vererzung ohne System in den Berg folgen. Da gibt es zwar ein Mundloch, aber kurz dahinter biegt die Strecke nach links oder rechts, nach oben oder unten ab und setzt sich völlig unregelmäßig in kaum zu beschreibenden Windungen und Niveauveränderungen fort, eben so, wie der Bergmann mit geringstem Aufwand und in engsten Grubenhohlräumen das Mineral gewann. Derartige einfache Gruben nennt man Tummelbaue. Ihre Entstehung war im hohen Maße von der Lagerstätte abhängig.“¹⁵² Tummelbaue finden sich aber auch noch am Beginn des mittelalterlichen Bergbaus.

3.4 Gewinnungsarbeit, (3)

Unter Gewinnung versteht man das Herauslösen des Lagerstätteninhaltes aus dem Gebirgsverband.¹⁵³ (Anmerkung: Da es darüber hinaus heutzutage oft wirtschaftlich ist, alte Bergbauhalden zu recyceln, wird unabhängig vom Ort der Gewinnung das Lösen oder Freisetzen mineralischer Rohstoffe in der Bergbaukunde als Abbau bezeichnet.)¹⁵⁴ Zu den bergbaukundlichen Begriffen sei ergänzend Moritz Ferdinand Gätzschnmann zitiert: „Häufig werden diese Arbeiten auch Häuerarbeiten genannt, von dem ursprünglichen Charakter der Mehrzahl derselben: einer Lostrennung mittelst spitzen

¹⁵¹ WEISGERBER 1989, 201.

¹⁵² WEISGERBER 1989, 203.

¹⁵³ Lexikon der Technik, Fachband Bergbau, Hans Grothe (Hrsg.) Reinbeck 1972, 259.

¹⁵⁴ vergl. ÖNORM G 1000, Betriebsbereich 4 Abbau.

und scharfen Gezähes, einem Abhauen, und von der diese Arbeiten verrichtenden Classe von Bergleuten: den Häuern.“¹⁵⁵

Entsprechend den hierfür angewendeten Arbeitsverfahren kann die Gewinnungsarbeit nach Gerd Weisgerber (auf der Basis seiner Systematik von 1989 samt Ergänzungen aus 2004),¹⁵⁶ unterteilt werden in: 1. Wegfüllarbeit, 2. Zermalmende Gewinnung, 3. Keilhauenarbeit, 4. (Schlägel- und)¹⁵⁷ Fimmelararbeit, 5 a Schlägel- und Eisenarbeit, 5 b Schlägel- und Meißelarbeit, 6. Hereintreibearbeit und 7. Sprengarbeit – bei der zur lang tradierten Methode des Feuersetzens ab dem 17. Jahrhundert das immer in einem Atemzug genannte Bohren und Schießen (= Pulversprengen) hinzukommt.

Balthasar Rössler beschreibt in seinem „Hell-poliertem Berg-Bau-Spiegel“ den Vortrieb und die Gewinnungsarbeit im Kap. 3 wie folgt: *„Wodurch/ und womit das Gesteine weggehauen/ und das Ertz gewonnen wird. § 1. Das Gestein und Ertz wird unterschiedlich gewonnen/ nach dem es feste und gebräche/nehmlich durch die Hand-Arbeit / durch Feuer und durch Schiessen / da doch bey dem Feuer und Schiessen die Hand-Arbeit das ihre auch thun muß / zu welcher man auch sonderlich Gezeug haben muß / damit man sich nicht an dem Gestein oder Gängen verlege; Denn was grob zu gewinnen ist / oder man grob gewinnen kann / darff nicht weggestuffet und klein gewonnen werden.“*¹⁵⁸

„War die Lagerstätte erkannt, aus- und vorgerichtet,¹⁵⁹ so konnte mit der Gewinnung des Minerals begonnen werden. Dabei mussten auch große Teile des Nebengesteins abgebaut werden. Für die Gewinnung des Minerals und des Gesteins wurden verschiedene Gezähe entwickelt.“¹⁶⁰ „Das zu verwendende Gezähe richtet sich immer nach der Natur und der Beschaffenheit des zu bewältigenden Gebirges.“¹⁶¹ Die Art des benutzten Werkzeugs und die Arbeitsweise wurden den örtlichen Gegebenheiten angepasst. Sie standen in direkter Abhängigkeit von der Härte und Textur des Gesteins. Bemerkenswert ist, dass fast alle zu unterscheidenden Arbeitsweisen bereits im

¹⁵⁵ Gättschmann 1846, 1.

¹⁵⁶ Weisgerber 1989, 203. Körlin, Weisgerber 2004, 69.

¹⁵⁷ Weisgerber nennt die Arbeit nur Fimmelararbeit. Das Eintreiben der Fimmel ins Gestein erfolgt jedoch wie bei den folgend genannten Arbeiten mittels Schlägel.

¹⁵⁸ Rössler 1700, 60.

¹⁵⁹ vergl. ÖNORM G 1000, Betriebsbereich 2 Aus- und Vorrichtung.

¹⁶⁰ Weisgerber 1989, 195.

¹⁶¹ BERSCH 1898. Reprint 1985, 233.

Feuersteinbergbau des Neolithikums bekannt waren; nur die Anfertigung der Gezähe wurde entsprechend den in der jeweiligen Epoche zur Verfügung stehenden Rohstoffen und Verarbeitungsmöglichkeiten weiterentwickelt.¹⁶²

3.4.1 Wegfüllarbeit

„Die Wegfüllarbeit ist zur Gewinnung solcher Massen geeignet, bei denen ein Trennen nicht erforderlich ist.“¹⁶³ Die Wegfüllarbeit stellt in Bezug auf die anzuwendende Körperkraft die leichteste Gewinnungsarbeit dar. Die Wegfüllarbeit fand gleichermaßen über und unter Tage statt.¹⁶⁴ Die hierfür angewendeten Gezähestücke sind Schaufel, Spaten, Katze und Gabel. Deren Ausführungsformen werden im nächsten Kapitel noch näher betrachtet. Mittels der genannten Gezähe wurden die Massen in die Transportmittel, wie: Ledersäcke, Tragkörbe, Tröge, Kübel und fahrbaren Fördermittel (Grubenhunt oder Schubkarre) gefüllt. Der am häufigsten für den Abtransport (Förderung) verwendete Erztrog wurde durch Hineinziehen des Haufwerkes (Lockergesteins) mit dem Blatt einer Erzhaue¹⁶⁵ oder bevorzugt mittels einer Kratze, auch Krätzer genannt, befüllt. Zahlreiche frühneuzeitliche Darstellungen belegen dies.

3.4.2 Zermalmende Gewinnung

Die von Gerd Weisgeber nur für die Ur- und Frühgeschichte genannte Methode der zermalmenden Gewinnung wird hier der Vollständigkeit wegen auch für den Beobachtungszeitraum genannt. Es ist nicht auszuschließen, dass diese Methode im Einzelfall doch noch bis in die Neuzeit angewendet wurde.¹⁶⁶ Dabei wurde mit einem schweren Schlägel mit großer Kraft so lange auf das Gestein eingeschlagen, bis es zersplitterte und hereingewonnen werden konnte bzw. das erstrebte Mineral freigab. Das unmittelbare Einschlagen mit einem schweren Schlägel auf das Gestein kommt aber auch im Abbau vor, z.B. beim Herstellen eines „Durchschlags“, wie im Schwazer Bergbuch abgebildet.¹⁶⁷ Weiters findet, vom Prinzip her, diese Arbeitsmethode bei der händischen Aufbereitung bei stumpfer Schlageinwirkung auf das zu scheidende

¹⁶² WEISGERBER 1989, 195.

¹⁶³ GÄTZSCHMANN 1846, 51.

¹⁶⁴ WEISGERBER 1989, 195.

¹⁶⁵ Ein formgleiches Werkzeug mit der Bezeichnung Reuthaue wird in der Landwirtschaft verwendet.

¹⁶⁶ Der Vergleich der Tätigkeit mit der des Steinklopfers im Steinbruch drängt sich auf.

¹⁶⁷ Vergleiche Illustration in: Der Bochumer Entwurf von 1554 — Faksimile, 51.

Gestein, das auf einer schlagresistenten Unterlage aufliegt, seine Fortsetzung (siehe 3.1.11).

3.4.3. Keilhauenarbeit

Keilhauenarbeit hat ihren Namen nach dem am häufigsten für die Gewinnung fester Massen verwendeten Gezähe: der Keilhaue. Die Arbeit mit der Keilhaue wird auch Schrämarbeit genannt. Es wird nämlich mit der Keilhaue, je nach dem, wie das Gestein geschichtet oder homogen ist, parallel zu den Schichten oder von oben nach unten eine Vertiefung eingehauen, dann werden die Seitenwände der Vertiefung nachgebrochen. „Zu dem gleichen Zweck, besonders bei sehr weichem Gesteine, wird auch der Schrämspieß verwendet.“¹⁶⁸ Dabei handelt es sich um eine längere Stange mit rechteckigem Querschnitt, bei der ein Ende zu einer Spitze ausgeschmiedet ist. Das andere Ende kann keilförmig gestaucht ausgebildet sein. Ist es jedoch mit einer Schlagfläche versehen, so zählt der Schrämspieß aus systematischen Gründen zu den Hilfsgezähen der Schlägel- und Eisenarbeit.¹⁶⁹

Die Form der Keilhaue, auch Schrämhau, Schroteisen, Pike, Spitz- oder Krampenhau genannt, ist sehr verschieden. Basisform ist die eines einseitig keilförmigen und spitzen Gezähes, das mit leichter Krümmung nach unten rechtwinklig an einem relativ langen Holzstiel ansetzt. Die Keilhaue wurde wie eine einseitige Hacke oder ein einseitiger Pickel mit einer hauptsächlich aus dem Ellbogengelenk kommenden Drehbewegung geführt. Die Nackenseite kann zu einer Schlagfläche ausgebildet und / oder ab der frühen Neuzeit¹⁷⁰ auch ähnlich der Bahn eines Hammers zur besseren Balance der Schlagbewegung nach hinten verlängert sein. Schon in der Kupferzeit entwickelten sich, wie Gerd Weisgerber schreibt, aus dem steinernen Rillenschlägel geschäftete Varianten von Basaltgezähen mit Mittelbohrung, unter ihnen drei- oder viereckige bis runde Hämmer, doppelseitige Picken und Hammerpicken. Daraus ergab sich zwangsläufig eine spezialisierte Anwendung, wobei die der Keilhauenarbeit eine der wichtigsten war. Aber erst als Folge der Nutzung von Gezähe aus Metall kam die große Zeit der Keilhauenarbeit. Dementsprechend fand die Keilhaue erst in der Eisenzeit eine

¹⁶⁸ BERSCH 1985, Reprint 1985, 233.

¹⁶⁹ GÄTZSCHMANN 1846, 146.

¹⁷⁰ KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 65.

weitergehende Verbreitung. Sie war bis ins hohe Mittelalter das wichtigste Gezähe.¹⁷¹ Dafür zeugen zahlreiche bildliche Darstellungen (siehe Beilage 3).

Jedoch sind, nach einer Feststellung von Gabriele Körlin / Gerd Weisgerber, dementsprechende Funde, selbst aus den großen Bergbauzentren in ganz Europa, selten.¹⁷² Zu den wenigen archäologischen Belegen seien beispielsweise angeführt: Eine kleine Keilhaue von etwas mehr als 1 kg Gewicht befand sich bei den Ausgrabungen in Bliesenbach unter dem Fundgut des frühen 13. Jahrhunderts.¹⁷³ Ausgrabungen in Bytom/Beuthen, Oberschlesien, brachten Keilhaue, Krätzer [sic Kratzer] und Geleucht zutage, die allerdings erst ungefähr um 1300 zu datieren sind.¹⁷⁴

3.4.4. Fimmelarbeit

Fimmelarbeit unterscheidet sich von der groben Hereintreibearbeit vor allem durch so kleine eiserne Geräte, dass die sie treibenden Schlägel nur einhändig geführt werden mussten und konnten. Der Einsatz des Gezähe-Ensembles Schlägel plus Fimmel wird von Gerd Weisgerber erstmals als „Fimmelarbeit“ bezeichnet. An eisernem Gerät kommen hauptsächlich kleine „Spitzkeile“ vor, als Schlägel nur einfache einteilig aus Holz geformte keulenartige Hämmer. Letztere erinnern der Form nach an das noch heute gebräuchliche Schlagholz oder Klüpfel der Steinmetze, Holzbildhauer und Tischler. Gerd Weisgerber nennt als Begründung für seine Unterteilung der Hereintreibearbeit, im speziellen der Fimmelarbeit, nachstehende Funde und Befunde: Die auf dem Altenberg bei Müsen ausgegrabenen kleinen Spitzkeile können zeitlich den Hämmern aus Bliesenbach zugeordnet werden, beide datieren ins 13. Jahrhundert. Ein vergleichbarer, allerdings mit 15 cm Länge fast doppelt so großer Spitzkeil wurde auch in Brandes en Oisans gefunden, hier allerdings kommt ein schwerer eiserner Schlägel hinzu, aber keine Keilhaue. Auch der Bergbau des 13./14. Jahrhunderts auf dem Treppenhauer in Sachsen hat mindestens vier solcher kleinen Spitzkeile geliefert, davon mindestens zwei mit Schlagbart. Spitzkeile sind auch vom Silberbergbau des

¹⁷¹ WEISGERBER 1989, 195.

¹⁷² KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 66.

¹⁷³ WEISGERBER 1996, 4, 5 Abb. 8.

¹⁷⁴ MOLENDEN 1980, 240. SZYDLOWSKI 1993, 363 Abb. 4.

Lüderich bei Rösrath (Bergisches Land) bekannt. Sie dominieren weiterhin das Fundgut vom Monte Calisio/Kalesberg von Trient etwa aus der gleichen Zeit.¹⁷⁵

Im Weiteren führt Gerd Weisgerber aus: „Für diese kleinen Spitzkeile gibt es keinen geläufigen bergmännischen Terminus. „Keil“ scheidet aus, weil dieser dadurch definiert ist, dass er am schneidenden Ende eine Schärfe/Schneide hat. Als „Fimmel“ werden in der bergmännischen Fachliteratur seit Agricola große Spitzkeile von 20 cm Länge und mehr bezeichnet. Die bei Agricola beschriebenen Formen entsprechen in etwa den Formvariationen vom Altenberg bei Müsen.“¹⁷⁶

Abgebildet sind solche bei Agricola und Gätzschnann. Letzterer nennt vor allem solche mit vom Kopfe bis zur Spitze ganz gleichmäßig zulaufenden Seiten, solche, bei der er fast auf seiner ganzen Länge einen gleich großen Querschnitt hat und nur unten in eine prismatische oder runde Spitze ausläuft, und als brauchbarste Form jene, bei der der Fimmel nur auf etwa 1/3 seiner Länge gleich breit und stark prismatisch gestaltet ist und von da an auf die übrige Länge mit etwas gewölbten Seiten zu einer Spitze zusammen läuft, bzw. oben zu einer schmäleren Bahn zusammengezogen ist. Gerd Weisgerber sieht sich durch den Umstand bestätigt, dass auch schon Agricola die gleiche Form als Fimmel bezeichnete. Er greift nochmals auf Gätzschnann zurück, der zum Vorteil der zuvor genannten Fimmel feststellte: *„dass dieselben nicht auf ihrer ganzen Länge eingeklemmt werden können, vielmehr, wie tief sie auch eingetrieben werden, der obere Theil bei ihnen frei bleibt ... , so dass man sie, wenn sie wirklich in eine Spalte mit ihrer ganzen Länge eingedrungen wären, ... durch Seitenschläge leicht wieder lösen kann.“* Nach Gerd Weisgerber kommen die drei angesprochenen Formen im mittelalterlichen Fundgut vor. Deren einziger Unterschied zu den neuzeitlichen Geräten bestehe in der Größe und, dadurch bedingt, wohl auch in anderer Handhabung, denn es ist etwa von beidhändig geführten Schlägeln die Rede. Er zitiert nochmals Gätzschnann: *„Fimmel dienen um grose, besonders plattenförmige Massen im Ganzen auf-, ab- oder hereinzutreiben, entweder aus dem Frischen oder nach vorhergegangenen Verschrämen, oder endlich, nachdem sie durch eine vorhergegangene Gewinnungsarbeit schon grösten theils gelöst sind. Der Fimmel hat den Vorzug, dass er in jede Vertiefung, jede ganz unregelmäßige Spalte einzudringen, diese mehr zu öffnen,*

¹⁷⁵ Körlin / Weisgerber 2004, 68-69.

¹⁷⁶ Körlin / Weisgerber 2004, 69.

ja sogar eine Vertiefung aus dem Frischen herzustellen vermag. Sein Gebrauch ist daher weit gewöhnlicher als der des Keils."¹⁷⁷ Daher zieht Gerd Weisgerber den Schluss, dass es wegen der gleichen Formen und der gleichen Funktion gerechtfertigt scheint, auch die kleineren mittelalterlichen Geräte als „Fimmel" zu bezeichnen. Dies erscheint ihm umso sinnvoller, als auch die kleinen römischen Schaufeln oder die großen römischen oder kleinen mittelalterlichen Krätzer jeweils ohne Zögern auch als solche angesprochen werden. Fimmel dieser kleinen Formate sind bislang nur aus dem Mittelalter (12./13. Jahrhundert) bekannt.¹⁷⁸

3.4.5. Schlägel- und Eisenarbeit

Die Schlägel- und Eisenarbeit ist bei Gerd Weisgerber definiert als: „die Arbeit am Gestein, bei der ein spitzes Werkzeug aus Metall, das Eisen, nach Art eines Meißels mittels harter Schläge eines schweren Hammers, des Schlägels, so ins Gestein getrieben wird, dass von diesem Stücke abgekeilt werden.“¹⁷⁹ Gätzschnann drückte sich im Vergleich dazu wie folgt aus: „§ 1. Die Schlägel- und Eisen-Arbeit, die zweite der eigentlichen Eisenarbeiten, führt ihren Namen von den hauptsächlichlichen Gezähen durch welche sie ausgeführt wird, genauso genommen der alleinigen, welche ihr eigenthümlich zugehören: dem Schlägel – einem Hammer – und dem Eisen, – einem Spitzkeile. – Charakteristikum: Eisen wirkt nicht direkt, sondern wird durch Schlägel getrieben.“¹⁸⁰

Historischer Rückblick: Das älteste uns gegenwärtig bekannte Bergeisen stammt aus der Mitte des 7. Jahrhunderts v. Chr. und wurde in Bastam (Iran) bei den Urartäern gefunden, die nicht nur im Bergbau, sondern auch beim Bau ihrer Wasserversorgungsanlagen hervorragende bergmännische Arbeit zu leisten vermochten.¹⁸¹ Aus dem viel umfangreicheren römischen Bergbau sind bei weitem nicht so viele Gezähearten bekannt. Die Schlägel- und Eisenarbeit war auch hier vorherrschend. Später, im Hohen Mittelalter, wie etwa im Silberbergbau des 13. Jahrhunderts in Trient, waren Schlägel und Eisen gang und gäbe.¹⁸² Wann und wo die mittelalterlichen Formen entwickelt wurden bleibt vorerst noch im Dunkeln. Die

¹⁷⁷ GÄTZSCHMANN 1846, 208.

¹⁷⁸ WEISGERBER 2004, 69.

¹⁷⁹ WEISGERBER 1989, 197.

¹⁸⁰ GÄTZSCHMANN 1846, 280.

¹⁸¹ WEISGERBER 1982, 177.

¹⁸² WEISGERBER 1989, 198–199.

Gerätekombination war ab dann bis ins 19. Jahrhundert kontinuierlich in Gebrauch. Wie schon im Kapitel 2.4 gezeigt werden konnte, stammen erste ikonographische Belege für Schlägel und Eisen von Siegelabdrücken. Gerd Weisgerber kommentiert diese Belege ergänzend dahingehend: „Anscheinend folgen die bildlichen Darstellungen der tatsächlichen Gezähe-Entwicklung. Nachdem zunächst ausschließlich andere Gezähe dargestellt wurden, tauchten etwa nach dem Beginn des 14. Jahrhunderts erstmals Eisen auf, ab 1327 zusammen mit Schlägeln. Als frappante Übereinstimmung kommt hinzu, dass um 1320 auch zum ersten Mal der Begriff „Bergeisen“ in den Schriftquellen des Harzbergbaus vorkommt: In den „Bestimmungen der Schmiedegilde zu Goslar“ werden neben „bicken“ (Picken), „kylhacken“ (Keilhauen) und weiterem Gezähe auch „berchyserne“ (Bergeisen) genannt. [Als Quelle wird in einer Fußnote eine Publikation von Georg Bode, Urkundenbuch der Stadt Goslar, Bd. III, 1301–1335, Halle 1990 (= Geschichtsquellen der Provinz Sachsen, Bd. 31), genannt]. Die frühen Abbildungen zeigen beide Gezähe noch nebeneinander, erst 1347 ist die erste Darstellung von gekreuzten Schlägeln und Eisen belegt. Solche tauchen danach immer häufiger auf, bis sie zum Symbol des Bergbaus schlechthin werden.“¹⁸³

Schlägel- und Eisenarbeit lässt sich anhand der charakteristischen Spuren, die diese Arbeit im Gestein hinterlassen hat, gut identifizieren. „Die Arbeit mit Schlägel und Eisen hinterließ in günstigen Fällen am Gestein sehr regelmäßige Spuren, so genannte Brunnen, vor allem, wenn die Stöße (Wände) von Stollen, Schächten, Strecken usw. nachträglich geglättet werden sollten. Schlagspuren in Reihe bilden das Kennzeichen dieser Arbeit, gut zu sehen etwa in Sandstein, Schiefer und Marmor.“¹⁸⁴

Probleme der Werkzeugansprache: Gättschmann spricht, wie eingangs angeführt, beim Schlägel vergleichend von einem Hammer, beim Eisen von einem Spitzkeil, Gerd Weisgerber beim Eisen von einer Art Meißel, und Richard Pittioni verwendet zumindest in den Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts bei Schlägel und Eisen den Überbegriff Bergmannshämmer.¹⁸⁵ In kunstgeschichtlichen Abhandlungen über Bergbauszenen in Gemälden wird mehrfach an Stelle von Schlägel – gelegentlich auch von Eisen – ebenfalls der Begriff Berghammer verwendet. Es ist daher neben den rein technischen Aspekten auch aus normativen Gründen zweckdienlich, Formen und

¹⁸³ KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 72.

¹⁸⁴ KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 70.

¹⁸⁵ PITTIONI 1972a, 133.

Verwendung von Schlägel und Eisen näher zu betrachten. Je nach Einsatzbedarf gab es verschiedene Größen und Formen, die zumindest schon zu Agricolas Zeiten jeweils eigene Namen hatten. Erste, der Wiedergabe der Arbeitswelt dienende Abbildungen sowie auch solche der Werkzeuge für sich allein sind im Schwazer Bergbuch und bei Georg Agricola in den „12 Büchern vom Berg- und Hüttenwesen“ zu finden.

Für die vergleichsweise wenig energieaufwändige Schlägel- und Eisenarbeit wurden Handfäustel benutzt. Dort, wo kräftigere Schläge auszuführen waren, benutzte man schwerere Schlägel, die im vorstehenden Sinn dem Stammbaum der modernen Treibfäustel zugeordnet werden können. (Zu den Formen siehe Kapitel 4.1.3).

Eisen, Bergeisen

Bei der Beschreibung der Form des Bergeisens, zumeist nur Eisen genannt, werden je nach Autor sehr unterschiedliche Vergleichsobjekte herangezogen, wobei sich das Sprichwort bestätigt: Jeder Vergleich hinkt. Gättschmann spricht bei der Form des Eisens von einem Spitzkeil; in einigen anderen älteren Publikationen wird das Eisen nicht mit einem Meißel mit Stiel, sondern mit einem Spitzhammer verglichen. Zum Begriff Eisen ist anzumerken, dass dieser einerseits nur den geschmiedeten Teil selbst betrifft, andererseits aber auch das komplette Werkzeug, also Eisen plus Helm. Das Helm¹⁸⁶ war ab dem 1. Jahrtausend v. Chr. vorwiegend in einem Auge (= Stielloch) des Eisens befestigt.¹⁸⁷ Im Unterschied zu römischem oder noch älterem Gezähe haben Bergeisen im Mittelalter und in der frühen Neuzeit immer ein eckiges oder langovales Auge. Die Ausführung des Werkzeuges zur Steinbearbeitung mit einem Helm war eine bemerkenswerte Maßnahme des frühen technischen Arbeitnehmerschutzes. Ein Danebenschlagen oder ein Abrutschen von der Schlagfläche des Meißels führte nicht mehr zu Handverletzungen.

Das Helm ist nicht fest mit dem Haus des Eisens verbunden, sondern in das Auge ein- bzw. durchgesteckt. Dies ermöglicht dem Bergmann einen raschen Wechsel der schnell stumpf werdenden Eisen. Nötigenfalls wurde das zu besteckende Helmende mit dem so genannten Tscherpamesser, das der Bergmann immer am Gürtel mit in die Grube nahm, zurechtgeschnitten. Die Idee eines Wechselgriffes war ein modern anmutender Vorgriff auf heutige Multifunktionswerkzeuge, bei denen an einem Handgriff ganz

¹⁸⁶ So wird der Stiel eines Werkzeuges, das ausschließlich im Bergbau verwendet wird, bezeichnet.

unterschiedliche Funktionsteile aufgesteckt werden können. Wesentlich für die Eigenschaft des Eisens selbst ist jedenfalls, dass die Schlagfläche – im Unterschied zur Bahn eines Hammers – wie bei einem Meißel oder Keil nicht gehärtet ist. Daher entsteht im Laufe der Verwendung des Eisens zunehmend ein (Schlag-)Bart. Das Eisen wird über den Helm in die gewünschte Position geführt. Ein Rechtshänder wird also mit der Linken den Helm des Eisens fassen und dessen Spitze am Gestein ansetzen, während er mit dem Schlägel in der Rechten auf das hintere Ende des Eisens schlägt. (Diese Verwendungsbeschreibung kann mit geringfügig modifizierten Ergänzungen über Jahrzehnte hinweg in der Literatur rückverfolgt werden.)¹⁸⁸ Je nach Einsatzbedarf gab es verschiedene Größen und Formen, die zumindest schon zu Agricolas Zeiten jeweils eigene Namen hatten (davon später mehr). Erste Darstellungen der Werkzeuge für sich allein sind im Schwazer Bergbuch und bei Georg Agricola zu finden, solche, die der Wiedergabe der Arbeitswelt dienen, sind sonder Zahl vorhanden.

Diese Eisen wurden anfangs an einem durch die Augen geführten ledernen Riemen aufgefädelt und über der Schulter getragen mitgeführt. Da Leder jedoch eine geringe Lebensdauer hatte, wurden an deren Stelle im Lauf der Zeit dünne Eisenschienen mit Einhängeöse gesetzt, die Eisenriemen genannt wurden. Jeweils zwei dieser Riemen wurden angehängt an das so genannte Achselstück, bestehend entweder aus einem entsprechend zurechtgebogenen Flacheisen-Bügel, oder aus einer kurzen Kette. Es gab aber auch die Ausführung Einzelriemen mit einem Haken¹⁸⁹ (vergleiche Foto, Taf. 34 Abb. 124).

3.4.6 Schlägel- und Meißelarbeit

Die Autorengemeinschaft Gabriele Körlin / Gerd Weisgerber unterteilt in in einem Fachbeitrag den geradezu klassischen Begriff der Schlägel- und Eisenarbeit für das Mittelalter in zwei Bereiche: den der Eisenarbeit sowie den der Meißelarbeit; sie nennen aber im Weiteren keine konkreten Beispiele.¹⁹⁰

Zur vorliegenden Frage der Arbeitsmethode und ihrer Chronologie vertritt Moritz Ferdinand Gättschmann folgenden Standpunkt: *„Das Eisen ohne Helm, das ungehelmt, ungelochte Eisen (Taf. V. Fig. 5. 6. A Seiten-, B obere Ansicht) ist aller*

¹⁸⁷ WEISGERBER 1989, 196.

¹⁸⁸ Schon 1898 bei Bersch; weitere: KIRNBAUER 1977, 8-9; WEISGERBER 1989, 196; - et all.

¹⁸⁹ GALL 1858, 28.

*Wahrscheinlichkeit nach das älteste und ursprünglich gebrauchte, da diese einfache Gestalt der Anwendung zunächst lag. Die in älteren und neueren Beschreibungen des Bergbaues alter Völker oft genannten Meißel, welche mit den Hämmern die hauptsächlichlichen Gezähe gewesen sein sollen, waren doch endlich nur dergleichen ungelochte Eisen oder wenigstens die Grundformen dazu.*¹⁹¹

3.4.7 Hereintreibearbeit

„Die Hereintreibearbeit benutzt als Gezähe Treibfäustel und Keile. Während die Schlägel- und Eisenarbeit mehr für kleinere Vortriebe eingesetzt wird, vor allem zum Glätten der Stöße, und dabei das sog. Hauklein produziert, werden mit der Hereintreibearbeit größere Gesteinsbrocken gelöst. Natürlich fallen bei der Schlägel- und Eisenarbeit bei entsprechender Klüftigkeit gelegentlich auch größere Steine an, aber kleinstückiges Haufwerk ist die Regel. Zur Veranschaulichung des Unterschiedes gilt, dass die Steine in der Front einer Versatzmauer von der Hereintreibearbeit und das Hauklein dahinter von der Schlägel- und Eisenarbeit stammen. Zum Lösen des Gesteins treibt man kleinere oder größere Fimmel (Keile) mittels eines Fäustels oder Schlägels ins Gestein.“¹⁹²

Voraussetzung für den Einsatz von Keilen aller Art ist das Bestehen von in der Natur vorhandener oder künstlich hergestellter Ritzen oder Spalten im Grubengestein. Im Begleittext zur Abbildung im Schwazer Bergbuch heißt es: „Ist also vor einem festen Ort oder Gebirge, das sonst nicht zu bearbeiten ist, ein Ritz gehauen, setzen die Arbeiter in den Schram oder Ritz die eisernen Stücke, immer zu zweien voreinander. Dazwischen setzen sie den Keil. Den treiben sie mit den Fäusteln zwischen die Stücke hinein. Es wird solange daraufgeschlagen, bis das Gebirge hereinfällt.“¹⁹³

Diese Technik wurde in den zeitgenössischen Bilddarstellungen sehr oft dargestellt. Ein gutes Beispiel dafür gibt es im Bergbuch der Myne Rouge.¹⁹⁴ Unter Tage sind die Spuren der Hereintreibearbeit an erhalten gebliebenen Ritzen und Keiltaschen, die sichtlich für die Keile und Stücke ausgeschlagen wurden, sehr deutlich zu erkennen. Als Beispiel sei ein Befund des Bergbaus in Wallerfangen/Saar angeführt, der solche

¹⁹⁰ KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 69.

¹⁹¹ GÄTZSCHMANN 1846, 219–220.

¹⁹² WEISGERBER 1989, 199.

¹⁹³ WINKELMANN 1956, 125.

¹⁹⁴ WINKELMANN 1963, 9 Taf XIV.

Keiltaschen dokumentiert.¹⁹⁵ Es geschah relativ häufig, dass es auch mit dieser Technik nicht gelang, das harte Gebirge zu lösen. Es könnte aber auch sein, dass dieser Bergbau aus anderen Gründen eingestellt wurde. Die für die Keile und Stücke vorgeschlagenen Ritzen sind jedenfalls ein charakteristisches Merkmal der Hereintreibarbeit.¹⁹⁶ Im Zusammenhang mit der Herstellung von Keiltasche lässt sich m, E, die Verwendung des so genannten Zweispitzes (Doppelkeilhaue)¹⁹⁷ zuordnen. Dieser ist anhand von Ausstellungsobjekten und in Inventaren von Gezähesammlungen belegt. Der Zweispitz gehört zum Werkzeugensemble der Steinmetze und wird in analoger Weise beim Steinspalten eingesetzt. Bei hartem Gestein wurden die Flachkeile nicht direkt in den Spalt getrieben. Vielmehr wurden vorweg paarweise Legeisen oder Legbleche eingelegt (Namen gebend für das Hilfs-Werkzeug für diesen Arbeitsschritt) – im Schwazer Bergbuch jedoch als Stuck bezeichnet, und dazwischen der Keil eingetrieben (Die auch bei der Steingewinnung angewendete Methode ist auf dem Foto, Taf. 35 Abb. 125, ersichtlich. In Steinbrüchen wird diese Methode zur Gewinnung hochwertiger Blöcke heute noch angewendet).

Die Ausführungsarten der Keile lassen sich in zwei Grundformen einteilen mit Untergruppen:

1. klassischer Flachkeil – die wirksamen Keiflächen sind rechteckig bis trapezförmig und laufen zu einer gemeinsamen, manchmal mehr, manchmal weniger breiten schneidenförmigen Kante zusammen – mit den Varianten: ohne, oder mit abgesetzter Schlagfläche (Keilkopf); in letzterem Fall kann der dazwischen liegende Hals oval oder rechteckig geformt sein (etwa in den Arten, wie im Bochumer Entwurfsexemplar oder auch in der Wiener Abschrift des Schwazer Bergbuchs dargestellt)¹⁹⁸; oder als

Keil mit bauchig geschwungenen Kanten, dem so genannten Plötz,¹⁹⁹ und

2. als Spitzkeil mit annähernd quadratischem Querschnitt, wobei die vier Keiflächen in einer gemeinsamen Spitze enden. Diese Ausführung wurde bei den Bergleuten als Fimmel bezeichnet. Ein Beispiel für einen extrem großen Spitzkeil mit einer Länge von ca. 1 m ist im Heimatmuseum Jochberg in Tirol ausgestellt (Foto, Taf. 35 Abb. 126).

¹⁹⁵ BARTELS / ENGEL 2003, 49. Abb. 11.

¹⁹⁶ CECH 2001, 15.

¹⁹⁷ GALL 1858, 22.

¹⁹⁸ Schwazer Bergbuch, Entwurfex. fol 35v Abbildung unten, (Bd. I, 70), Codex Vindobonnense fol. 142r.

¹⁹⁹ AGRICOLA 1556, Ausgabe des VDI-Verlags 1928, unveränderter Nachdruck 2003, 121 Abb. oben.

Im weiteren Verlauf konnten dann Brechstangen und Schrämmspieße eingesetzt werden. „Die Hereintreibarbeit wurde bereits in der Urgeschichte angewandt. [...] Im fortgeschrittenen bronzezeitlichen Bergbau war sie vermutlich in Verbindung mit dem Feuersetzen üblich. Die Versatzbrocken belegen dies etwa am Mitterberg in Österreich.“²⁰⁰ Eine vergleichsweise dominierende Verwendung von Fimmeln wurde für das 13.–15. Jahrhundert im Bergbaurevier Altenberg befundet.²⁰¹ Auch beim Bergbau im Schwarzwald wurden im 13. und 14. Jahrhundert noch keine gestielten Bergeisen eingesetzt.²⁰²

3.4.8. Sprengen

Vor der Erfindung des Pulversprengens gab es nur zwei Methoden um Gestein ohne Einsatz von Körperkraft zu sprengen. Entweder machte man sich die die Quellkraft von Holz oder die Ausdehnungsspannungen erhitzter Gesteinspartien zunutze.

3.4.8.1 Feuersetzen „Unter Feuersetzen versteht man das Erhitzen von Fels durch ein großes, über längere Zeit einwirkendes Feuer, wobei das Gestein aufgrund seiner verschiedenen Erwärmung und Ausdehnungskoeffizienten innere Spannungen erfährt und mürbe wird.“²⁰³ Delius trifft im ausgehenden 18. Jahrhundert die Feststellung: *„In vorigen Zeiten, da der Gebrauch des Pulvers in den Bergwerken noch nicht erfunden war, hat man mächtige und feste Erzgänge mit dem Feuersetzen gewonnen, auch Stollen, Schächte und Strecken damit getrieben. Heutigen Tages ist durch den Gebrauch des Pulvers diese Arbeit größten Theils abgekommen; besonders da in den meisten Bergwerksgegenden die nahen Waldungen größten Theils weggehauen sind, und das Holz kostbar ist, auch zu anderem nothwendigen Gebrauche vorbehalten werden muß; indessen gibt es noch einige Gegenden, wo solches üblich ist.“*²⁰⁴

Das Feuer wurde durch das Abbrennen eines auf einem eisernen Rost – der so genannten Prögelkatze – entsprechend zugerichteten Holzstoß ermöglicht. Entzündet wurde der Holzstoß mit dem so genannten Bart, ein 15 Zoll langes Holz, in welches bis

²⁰⁰ WEISGERBER 1989, 199.

²⁰¹ WEISGERBER 1998a, 188.

²⁰² STRÄßBURGER 2011, 166.

²⁰³ WEISGERBER 1989, 200.

²⁰⁴ DELIUS 1806, 245.

in die Hälfte Späne eingeschnitten sind. Aus der Sicht der vorliegenden Fragestellung sind die Gerätschaften zur (Feuer)Holzbearbeitung und zur Führung des Feuers in Form unterschiedlichster Typen von Schür- und Feuerhaken zu nennen. Bei Delius wird für diesen Zweck eine eiserne „Krücke“ sowie eine „Furkel“ genannt und im Tabellenanhang zu seiner Bergbaukunde auch abgebildet. Wegen der Hitzeabstrahlung sind diese Werkzeuge jeweils an zwei Klafter langen oder noch längeren Stangen befestigt.²⁰⁵ Die dafür erforderlichen Rahmenbedingungen, wie geeignetes Feuerholz, ausreichende Temperaturzufuhr in der Anfangsphase sowie ständig genügend Luftzufuhr und Ableitung der Brandgase, sind, wie jeder Besitzer eines offenen Kamins weiß, gar nicht so einfach zu schaffen.

Gerd Weisgerber meint weiters: „Wenn das Feuer abgebrannt ist, kann durch Aufgießen von kaltem Wasser die Sprengwirkung verstärkt werden; dies ist aber nicht unbedingt notwendig.“²⁰⁶ Meines Erachtens wird das Abschrecken mit Wasser eher die Ausnahme als die Regel gewesen sein, da entweder der Antransport des Wassers oder dessen Ableitung mit zu viel Arbeitsaufwand verbunden war. Das Feuersetzen blieb selbst nach der regelhaften Einführung des Schwarzpulver-Sprengens in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts auch aus Kostengründen im Bergbau das Sprengverfahren schlechthin und wurde abgelöst mit dem Aufkommen des Dynamits als Sprengmittel ab 1860 sowie in Verbindung mit Holzmangel und der damit verbundenen teuren Holzpreise.

Das durch das Feuersetzen bis zu einem gewissen Grade aus seinem natürlichen Verband gelöste Gestein erhielt Sprünge und Risse, die Stücke fielen zu einem Teil schon durch ihr Eigengewicht herein, zum anderen Teil mussten sie durch geeignete Werkzeuge abgerenkt (= herausgehebelt bzw. herausgedreht) werden. Das hierfür gebräuchliche Brecheisen bzw. die Brechstange wurde in diesem Fall auch Renkstange genannt. Daneben blieben Schlägel und Keil oder Eisen auch dafür in Gebrauch.

Das Schießpulver-Sprengen lässt sich in zwei für das Verfahren Namen gebende Arbeitsgänge unterteilen: in Bohren und in Schießen.

²⁰⁵ DELIUS 1806, 247.

²⁰⁶ WEISGERBER 1989, 200.

3.4.8.2 Bohren und in Schießen

Bohren

In der Anfangszeit des Sprengens wurde das Schießpulver in natürliche oder künstlich erweiterte Spalten gefüllt. Um eine gute Wirkung zu erzielen, ist es aber notwendig, das Sprengmittel so dicht wie möglich ins umgebende Gestein einzubringen und den nach dem Einbringen der Ladung verbliebenen Luftraum zu verschließen. Für die Ladung sind enge, aber tiefe Löcher erforderlich, für deren Herstellung war das bislang verwendete Gezähe nicht geeignet. Daher wurden Stangen lang und schlank zu Meißeln ausgeschmiedet. Damit sich der Meißel im Gestein nicht verkeilte, war es notwendig, ihn unter steter Drehbewegung ins Gestein hinein zu schlagen. Konsequenter Weise wurde diese Art von Meißel als Bohrer und die Tätigkeit des Eintreibens ins Gestein als Bohren bezeichnet. Die Bohrer unterschieden sich durch die Form ihrer Schneide — von einfach (Einschneidmeißel, Bohrmeißel), über gekreuzt (Vierspitzmeißel, wie z.B. im Foto, Taf. 36 Abb.128 zu sehen) bis zu mehrzackig (Kronenbohrer) und durch deren Breite bzw. Durchmesser. Aus diesen wurden Bohrer mit verdicktem Kopf, nach ihrer Form Kolbenbohrer genannt, entwickelt. Deren Grundfläche war mehrseitig, sodass beim Drehen eine Bohrwirkung gegeben war. „1644 — ein Jahr nach der dortigen Einführung — wird aus Freiberg berichtet, dass für das Abbohren eines 1 m langen Bohrlochs von 60 mm Durchmesser 16 Groschen und 3 Pfennige bezahlt wurden. Die unendlich mühsame Arbeit zur Herstellung eines einzigen Bohrloches wird deutlich, wenn man erfährt, dass der ganze Wochenlohn eines Hauers für fünf achtstündige Schichten nur 22 Groschen betrug.“²⁰⁷

Zeitlich stehen große Bohrlochdurchmesser vor den kleineren. In der Anfangszeit des Sprengens waren noch Bohrlochdurchmesser von 60 bis 70 mm üblich. Die Trendwende zu etwa 40 mm liegt ca. um 1700.²⁰⁸ Sehr eingehend wurden die Bohrerkopfformen, die Bohrlochdurchmesser und -tiefen in französischen Gruben in Lothringen und im Moselgebiet für den Zeitraum 17. bis 20. Jahrhundert erforscht. Dort waren schon früher geringere Bohrlochdurchmesser zu verzeichnen — durchschnittlich 38,2 mm im 17. Jahrhundert und 23–25 mm im 18. Jahrhundert.²⁰⁹ Bei großen und tiefen Bohrlöchern wurde die Bohrung in drei Schritten mit unterschiedlich langen und

²⁰⁷ WILD 1992, 77.

²⁰⁸ STRAßBURGER 2011, 165.

breiten Bohrern vorgenommen. Es gibt daher entsprechend abgestufte Bohrsätze. Delius gibt folgende Bohrerbezeichnungen samt durchschnittlichen Abmessungen an: Vorbohrer 1 Zoll, Nachbohrer 7/8 Zoll und Ausbohrer 3/4 Zoll.²¹⁰ Der Bohrer für die erste Bohrung wurde in Kärnten auch Vorstecher genannt. Es kam beim Bohren aber auch immer wieder vor, dass ein Bohrer abgebrochen ist. Zum Herausziehen des im Bohrloch steckenden Teiles wurde ein eigenes Werkzeug verwendet, das Bohrkluppe oder Schere genannt wurde. Es gab aber auch – dies ist aus Hüttenberg bekannt – ein einfaches Werkzeug, den so genannten Nahterzieher, eine U-förmig doppelt gekröpfte Stange, deren Ende so ausgebildet war, dass man den Bohrer unter der Schlagfläche einfangen und durch Schläge im Bereich der ersten Kröpfung wieder herausziehen konnte.²¹¹ Weiters wird aus Hüttenberg in Maria-Theresianischer-Zeit von Bohrlochdurchmessern von 25–30 mm und einer Tiefe von 250–300 mm berichtet.²¹² Aus der Geschichte des Grubenbetriebes am Steirischen Erzberg ist für den Zeitraum 1700–1900 belegt: „Der Streckenvortrieb erfolgte bei festem anstehendem Gebirge dadurch, dass ein Einbruch zur Sohle gebohrt wurde. Die Bohrlöcher wurden nach Möglichkeit nach unten angesetzt. Jede Kluft wurde ausgenützt, bei besonders zähem Gebirge wurde nass gebohrt (Nachschütten von Wasser in das Bohrloch).²¹³ Als Bohrwerkzeug diente ein Handfäustel mit Holzstiel mit bis 1,5 kg Gewicht sowie ein Einschneidmeißel mit einer Schneidbreite bis 18 mm, der bis zu 30 cm tief eingetrieben wurde.“²¹⁴

Die Bohrverfahren werden, je nach herzustellendem Bohrlochdurchmesser in Einmannbohren, Zweimannbohren, ja sogar Dreimannbohren unterschieden, denn bei größeren Durchmessern war es erforderlich, dass ein Bergmann die Bohrerführung übernahm und der/die andere/n die Schlagarbeit. Danach richtete sich auch die Größe des Treibfäustels. Besonders schwierig ist die Herstellung von Bohrungen über Kopf. Sie wurde mit Hilfe von Fäustel mit elastischem Stiel oder extrem gebogenem Stielende²¹⁵ und einer Schlägelführung aus dem Schultergelenk, dem so genannten

²⁰⁹ PIERRE 1992, 519–527.

²¹⁰ DELIUS 1806, 218–219.

²¹¹ SCHENN 2006, 20.

²¹² ZOLTAN 1992, 242–243.

²¹³ MANFREDA 1992, 209–210.

²¹⁴ MANFREDA 1992, 209–210.

²¹⁵ Vergl. SCHENN 2006.

Schlenkerbohren, bewältigt. Dieses Arbeitsverfahren hatte eine lange Lebensdauer und wurde beispielsweise noch 1934 in Südtirol angewendet.²¹⁶

Von Zeit zu Zeit war es erforderlich, den sich im Bohrloch ansammelnden Bohrstaub, auch Bohrschmand genannt, zu entfernen. Das geschah mittels einer lang und dünn ausgeschmiedeten Stange mit stark abgewinkelterm löffelfartigem Ende, die Räumnadel, oder mit seitlich gerichtetem hakenförmigem Blatt, dem (Bohrloch-) Krätzer/ der Mehlkratze. Am anderen Ende konnte ein Öhr zur Befestigung eines Wischtuches sitzen. Für weichere Gesteinsschichten wurde etwa um 1745 im Harzer Bergbau der Spiralbohrer erfunden, der die Entfernung des Bohrmehls wesentlich vereinfachte.²¹⁷ Bei nassem Bohren oder bei in das Bohrloch sonst eingedrungener Feuchtigkeit musste das Bohrloch mit einem Hilfsinstrument (z.B.: Lappen und Stange, Krätzer, siehe oben) sorgfältig trocken gewischt werden.

Und noch ein schon von den Bergeisen bekanntes Thema ist aufzuzeigen: *„Da bey dem Bohren, besonders in festem Gesteine, die Bohrer öfters stumpf werden, und auch das übrige Werkzeug abgenutzt wird, so ist es erforderlich, daß eine Bergschmiede von der Grube nicht weit entfernt sey, wo die Bohrer gespitzt, mit frischem Stahl belegt, und auch alles übrige Werkzeug in beständiger Reparation erhalten werden kann, damit der Arbeiter nicht in seiner Arbeit gehindert werde; denn es gibt in dem Bergbaue öfters so hartes Gestein, dass sich in einer Schicht viele Bohrer verschlagen lassen.“*²¹⁸ Zum Transport der Bohrer: Sie wurden mit Hilfe eines eisernen Ringes und Holzkeilen kompakt gebündelt und so in die Grube mitgenommen (Foto, Taf. 36 Abb. 129).

Schießen

Im Bergbau fand nach derzeitiger Quellenlage das Schießpulver-Sprengen erstmals 1574 oder sogar schon 1573 im venetianischen Revier von Schio statt. Dem urkundlich festgehaltenen ersten offiziellen Sprengen zum Zwecke des Vortriebs 1627 in Schemnitz gingen sicher einige Versuche voraus.²¹⁹ Pulversprengen wurde bald darauf auch im Österreichischen Bergbau eingesetzt – 1628 in dem Bergbau des Stiftes St. Lamprecht,

²¹⁶ BAUMGARTEN / FOLIE / STEDINGK 1998.

²¹⁷ WILD 1992, 85.

²¹⁸ DELIUS 1806, 235.

²¹⁹ LUDWIG 1986, 118.

Stmk., 1633 im Zillertal, Tirol, 1635 im Kupfererzbergbau in Radmer, Stmk. und 1642 in Gastein, Sbg.²²⁰

Heinz Walter Wild berichtete anlässlich des 4. Erzberg-Syposium 1988 zur Sprengtechnik: „In der Anfangszeit wurde bei den weiten Bohrlöchern das Pulver in verhältnismäßig starken Ladungen verwendet. Es war unvermeidlich, dass gelegentlich Erschütterungen im Grubengebäude auftraten, wodurch bei den meist ohne Ausbau aufgefahrenen Bauen Brüche auftraten und auch durch die Sprengschwaden eine Verschlechterung der Wetter in Kauf genommen werden musste. Aus allen diesen Gründen wurde zwar Sprengarbeit angewandt, doch von einer planmäßigen Gewinnungs- oder Vortriebstechnik mit Hilfe der Sprengarbeit konnte man noch nicht sprechen. Meist wurde Sprengarbeit nur bei vorher unterschrämtem Gebirge angewendet. Das Sprengen aus dem Vollen ist erst 1767 in Freiberg nachgewiesen.“²²¹ Jedenfalls war die Technik der Sprengarbeit noch so unvollkommen, dass man sich über etliche Jahre hinweg noch auf wenige Schüsse beschränkte.

Das Einbringen der Treibladung erforderte eine Reihe spezifischer Arbeitsschritte und Hilfswerkzeuge. Das in der Regel nur etwa 50 cm lange Bohrloch wurde anfangs etwa zu zwei Drittel mit Pulver geladen. Bei nassem oder klüftigem Gestein wurde das Pulver in ledernen Patronen verwendet. Da Schwarzpulver nur unter festem Einschluss wirkt, wurde das Bohrloch, nachdem es mit einem an dem Ohr des Krätzers angebrachten Lappen trocken gewischt war, mit einem kegelförmigen Pflock aus trockenem Buchenholz, dem so genannten Schießpflock, besetzt, der mit Gewalt auf die Pulverladung hineingetrieben wurde. In den Schießpflock war ein Zündkanal eingearbeitet, in den loses Pulver eingeschüttet wurde. Angezündet wurde mit einem so genannten Schwefelmännchen, einem in flüssigem Schwefel getränkten Wollfaden, der langsam glimmte und das Pulver entzündete. 1687 wurde der zu vorzeitiger Zündung neigende Schießpflock durch die Erfindung des Lettenbesatzes (= Besatz aus tonigem Material) ersetzt und eine neue Zündtechnik angewendet. Etwa zur gleichen Zeit, im Jahre 1689, wurden durch den Buchbinder Hans Luft in Clausthal die ledernen Patronen durch aus Pappe geleimte und gepichte ersetzt. Um den notwendigen Zündkanal zur Pulverladung offen zu halten, verwendete man eine Schieß- oder Räumnadel. Man stach mit ihr in die Patrone. Auf die Sprengladung wurde mit einem

²²⁰ LUDWIG 1986, 118–121. WILD 1992, 81.

mit einer Hohlkehle versehenen Stampfer der Besatz eingebracht. Anschließend wurde die Räumnadel herausgeschlagen, wobei der Kanal zum Einführen des Zünders offen blieb. Als Zünder verwendete man Röhrchen aus diversen natürlichen Materialien, die mit Pulver gefüllt waren. Eine weitere einschneidende Verbesserung der Zündtechnik folgte erst 1836, als die Zündschnur erfunden wurde.²²²

3.5 Grubenausbau, (5)

„Unter Ausbau versteht man die Hilfsmittel, mit denen Grubenbaue gegen Gebirgsdruck offengehalten und gegen Verbruch gesichert werden.“²²³ Dieses Sicherheitsdenken ist nicht neu. Um die erstrebte Sicherheit zu erreichen, wurden, wie Gerd Weisgerber schreibt, schon im frühen Bergbau Ausbauelemente aus Holz oder Stein in die Gruben verbracht.

Hier ist anzumerken: Bei Grubenbauten kleinen Umfangs mussten die Knappen in der Stein- und Holzbearbeitung universal bewandert sein. Bei personalintensiven Abbauten wurden die Ausbauarbeiten von spezialisierten Bergleuten arbeitsteilig ausgeführt. Für die Tätigkeit des Ausbaus mit Holz werden Bergzimmerer genannt (siehe Punkt 3.2). Für die Ausbauten mit Steinen gibt es erst in der Neuzeit die eigene Bezeichnung Grubenmaurer.

Beim Ausbau in Holz (= Zimmerung) sind einfache und zusammengesetzte Stützkonstruktionen möglich. Die Abbauverfahren in den Gruben benötigten eine Vielzahl verschiedener Hölzer, die hier nicht taxativ aufgezählt werden: Stempel, mit Ösen für den Transport versehen, Kappen, Sohlbretter, Spreizen, Verzug-, Bühn- und Quetschhölzer.

(Im prähistorischen Gangerzbergbau des Arthurstollens halten noch heute die vermodernden Bühnhölzer und Sohlenbretter den Versatz des ehemaligen Strossenbaus und damit den alten Grubenhohlraum frei. [...])²²⁴ Befunde des hölzernen

²²¹ WILD 1992, 85.

²²² WILD 1992, 86–88.

²²³ WEISGERBER 1998a, 188.

²²⁴ Weisgerber 1990, 2.

Ausbaus in den Gruben des hochmittelalterlichen Silberbergbaus auf dem Altenberg bei Hilchenbach/Müsen im Siegerland erwähnt er im Zusammenhang.²²⁵

Die Arbeit mit Stein geht von einfachen Steinsetzungen bis zur Ausmauerung mit Hausteinen. Beide Verfahren brauchen mit Rücksicht auf den Fokus der vorliegenden Arbeit hier nicht weiter beschrieben zu werden. Vom Altenberg liegt eine von Gerd Weisgerber verfasste detaillierte Beschreibung sowohl für das Abteufen der Schächte als auch für den Streckenausbau samt der jeweiligen Zimmerung vor. Im Zusammenhang mit dem Schachtbau scheint hier erwähnenswert, dass über den Schächten nicht nur die übliche Haspel angebracht wurde; vielmehr wurde eine so genannte Schachtkau zum Schutz vor der Witterung, insbesondere vor dem Eindringen von Regenwasser, errichtet. In der Schachtkau konnten Seile, Gezähe und Geleucht gelagert und Kleidung getrocknet werden. Die Kauen waren so konstruiert, dass sie vom Zimmermann leicht nach anderen Orts versetzt werden konnten.²²⁶ Im Mittelbild des Annaberger Bergaltars (vergl. Kap. 2.3.2) sind in der Bergbauszene nicht nur die in den Bergbau-Illustrationen fast immer abgebildeten freistehenden Haspeln zu sehen, sondern auch in Bildmitte eine Schachtkau.

3.6 Fahrung, (6)

„Unter Fahrung versteht man die Fortbewegung der Bergleute unter Tage. Die Fahrung kann zu Fuß erfolgen oder mit Hilfe von Einrichtungen, die der Fortbewegung dienen. Anfahren und Ausfahren bezeichnen Beginn und Ende einer Schicht, Einfahren die Bewegung nach unter Tage.“²²⁷ In sohligen Strecken bewegten sich die Bergleute in der durch die Firsthöhe vorgegebenen Haltung oftmals nur durch Kriechen. In den Schächten werden für die Abwärts- und Aufwärtsbewegung Tritte, Sprossen oder Fahrten (Leitern) benötigt. Mit dem Fortschreiten der Technik wurden größere Höhenunterschiede durch die so genannte Seilfahrt bewältigt, in dieser ist der Ursprung der Aufzugstechnik zu sehen. Alle vier Varianten des Einfahrens, inklusive des Rutschens auf dem Arschleder auf glattem Untergrund, sind in einem Holzschnitt bei Agricola abgebildet.²²⁸

²²⁵ WEISGERBER 1990, 3.

²²⁶ WEISGERBER 1998, 185.

²²⁷ WEISGERBER 1990, 5.

²²⁸ AGRICOLA 1556, Ausgabe des VDI-Verlags 1928, unveränderter Nachdruck 2003, 184.

Für die vorliegende Arbeit sind die Fahrungen nur insofern zu nennen, als für die Herstellung erforderlicher Ausnehmungen im Gestein, wie z.B. Trittstufen und Trittlöcher, hauptsächlich Schlägel und Eisen herangezogen wurden; für Bestandteile aus Holz, wie z.B. Steigbäume, Treppen, Leitern, Haspeln etc. war Zimmerer-Werkzeug erforderlich und für die Eisenteile das Werkzeug der Bergschmiede.

3.7 Förderung, (7)

„Förderung ist der Transport des gewonnenen Minerals und des Nebengesteins sowie aller übrigen für den Betrieb benötigten Hilfsmittel im Bergwerksbetrieb. (Vergl. Abschnitt 6 Förderung, ÖNORM G 1000).²²⁹ Man unterscheidet söhlige und seigere Förderung.

Im gesamten vor- und frühgeschichtlichen sowie fast stets im mittelalterlichen Bergbau hat man sich nach Gerd Weisgerber das Fördergut als vom Menschen getragen vorzustellen. Wo die Grubenhohlräume hoch genug waren, konnte dies mit Trögen auf den Schultern geschehen. Belege dazu gibt es bereits aus dem bronzezeitlichen Mitterberg. Es bleibt bemerkenswert, dass sich an der Form dieser Tröge bis weit in die Neuzeit nichts geändert hat.“²³⁰

Wo nicht getragen werden konnte, musste söhlig durch Nachziehen geschleppt werden. Im 15./16. Jahrhundert wurde allgemein die Förderung²³¹ mit auf Holzbohlen laufenden Wägelchen, den so genannten Hunten, aufgenommen. Die anfallenden Verlegungs- und Instandhaltungsarbeiten an den Sohlbrettern fielen in den Aufgabenbereich des Bergzimmerers. In Schächten wurde das Hochtragen durch an Seile gebundene Körbe oder Kübel abgelöst, die anfangs händisch nach oben gezogen wurden. In weiterer Folge errichtete man über einem Schacht eine so genannte Haspel. Bei leicht schräg einfallenden Schächten wurde dessen Liegendes mit Brettern ausgelegt und die Last

²²⁹ Alle Betriebs- und Arbeitsvorgänge zum Transport der hereingewonnenen mineralischen Rohstoffe, der Berge und des Abraumes sowie der erforderlichen Betriebsmittel und/oder der Betriebs- und Hilfsstoffe von den Übergabestellen der Betriebsbereiche „Erkundung zur Abbauplanung“ (Abschnitt 1), „Aus- und Vorrichtung“ (Abschnitt 2), „Herrichtung“ (Abschnitt 3), „Abbau“ (Abschnitt 4) und „Erhaltung“ (Abschnitt 5) bis zur jeweiligen Übergabestelle an den nachfolgenden Betriebsbereich und umgekehrt.

²³⁰ WEISGERBER 1990, 9.

²³¹ SCHWABENICKY 2011, 12.

wie bei einem Schrägaufzug hochgezogen. Für die Verwendung einer Haspel im Bergbau gibt es jedoch schon einen sehr viel älteren Beleg: Eine solche wurde im prähistorischen Bergbau am Mitterberg bei Bischofshofen 1867 beim Aufschließen des Alten Mannes zugleich mit Treppenhölzern angetroffen. Daraus ergibt sich, dass der mit dem Erzsack beladene Bergmann per Seil und Haspel beim Hinaufsteigen unterstützt wurde.²³²

Mit dem Fortschreiten der Technik wurden auch die Fördergeräte verbessert und je nach Möglichkeit die menschliche Arbeitskraft durch tierischen Antrieb ersetzt.

3.8 Wasserhaltung, (8)

„Als Wasserhaltung bezeichnet man alle Vorkehrungen zur Fernhaltung des Wassers vom Grubengebäude und zu seiner planmäßigen Ableitung aus den Grubenbauen.“²³³ (Vergl. Abschnitt 7 Betriebsdienste, Wasserhaltung, ÖNORM G 1000).²³⁴ Die Wasserhaltung erfolgte, solange dies wurde entweder durch Ausnützen des natürlichen Gefälles der Stollen (vielfach wurde an der tiefst möglichen Stelle ein so genannter Erbstollen vorgetrieben in dem die Wässer zentral abgeleitet wurden) oder durch händisches oder mit Maschine gestütztes Schöpfen oder Abpumpen bewerkstelligt. Mit einer systematischen Entwässerung wurde in etwa ab dem 15. Jahrhundert begonnen. Die Wasserhaltung war vielfach das größte Problem der Aufrechterhaltung des Bergbaubetriebes und forderte technische Lösungen in Form der so genannten Wasserkünste heraus. Der Einbau derartiger Maschinen war zumeist Aufgabe der Bergzimmerer.

Zum Eintiefen einer Wassersammelrinne oder eines Pumpensumpfes in die Sohle eines Schachtes oder Stollens wurde häufig ein schwereres Bergeisen verwendet, das

²³² KLOSE 1916, 13.

²³³ WEISGERBER 1990, 10.

²³⁴ Wasserhaltung

Alle Betriebs- und Arbeitsvorgänge zum Errichten, Bedienen, Instandhalten (Warten) und Instandsetzen der Einrichtungen für das Fernhalten des Wassers sowie für das Sammeln und Ableiten der zusitzenden Wässer, wie:

- Errichten und Erhalten von Pumpenkammern, Dämmen und Entwässerungsbohrlöchern, ferner von Stollen, Strecken und Schächten der Tagbauwasserhaltung und von Wasserauffanggräben außerhalb des Tagbaues oder des Sondenfeldes bis zum Vorfluter;
- Säubern der Auffahrungen für die Wasserhaltung;
- Einbauen, Bedienen, Instandhalten (Warten), Instandsetzen und Abtragen der maschinellen Einrichtungen zur Wasserhaltung, einschließlich der damit zusammenhängenden Anlagen, wie Dammtüren, Rohrleitungen u. dgl.;

verwendungsbezogenen Sumpfeisen genannt wird. War die Herstellung eines Gerinnes im Gestein nicht möglich oder unwirtschaftlich, so behalf man sich mit Wasserrinnen, die aus Holz gezimmert wurden. Belege für solche Arbeiten finden sich z.B. im Fundmaterial des Silberbergbaues von Dippoldiswalde in Sachsen.²³⁵

3.9 Wetterführung, (9)

„Wetter“ ist der bergmännische Ausdruck für die in einer Grube vorhandenen Gasgemische. Je nach ihrer Zusammensetzung und Eignung für die Atmung werden folgende Arten von Wetter unterschieden: frische oder gute, matte oder stickende, böse oder giftige und schlagende Wetter.²³⁶ (Vergl. Abschnitt 7 Betriebsdienste, Wetterführung, sonstige Betriebsdienste ÖNORM G 1000).²³⁷ Die Probleme mit schlechten Wettern konnten durchaus erheblich sein. So ist z.B. vom schon genannten Bergbau in Radmer bekannt, dass die Häuer einmal sieben Wochen lang aus diesem Grund nicht einfahren konnten.²³⁸

Bei Grubenbauten geringer Erstreckung genügte die natürliche Belüftung, die sich aus der Differenz der Lufttemperatur über und unter Tag ergibt. Wo dies nicht der Fall war, musste durch Herstellung zusätzlicher Belüftungsöffnungen, wie Durchhiebe, Wetterschächte und -strecken, — primär durch Schlägel- und Eisenarbeit — Abhilfe geschaffen werden. In größeren Grubenbauten dienten Wettertüren aus Holz der Regulation der Luftströme. Auch die Zwangsbelüftung mittels Blasbalg war eine gängige Methode.

3.10 Beleuchtung der Grubenbaue, (10)

„Unter Geleucht versteht man die bergmännische Lampe²³⁹ oder global alle unter Tag verwendeten Beleuchtungseinrichtungen (Vergl. Abschnitt 7 Betriebsdienste, ÖNORM G 1000).²⁴⁰

- usw.

²³⁵ LENTZSCH 2011, 140.

²³⁶ WEISGERBER 1990, 12.

²³⁷ Alle Betriebs- und Arbeitsvorgänge zum Errichten, Bedienen, Instandhalten (Warten), Instandsetzen und Abtragen von Einrichtungen für das Erzeugen, Führen und Verteilen des Wetterstromes, einschließlich der Überwachung auf Gas, Staub, Temperatur usw.

²³⁸ GRÖBEL 1992, 112.

²³⁹ Weisgerber 1990, 13.

Bis zum Aufkommen der Elektrizität konnte Licht nur durch Feuer erzeugt werden. So gab jedes Feuer, das zum Feuersetzen angezündet worden war, gleichzeitig Licht. Aber der dabei entstehende Rauch vertrieb die Bergleute schnell. Es galt einen Mittelweg zu finden zwischen der Erzeugung von Licht und der Vermeidung unangenehmer Nebenwirkungen wie Rauch und Verbrauch von Sauerstoff.

Man half sich mit Kleinstfeuern, die, in der Form von Lampen, durch Verbrennen von Holz, Fett, Öl, Wachs u. a. unterhalten wurden. Holz konnte ohne besondere Behältnisse als Zweige oder, zugerichtet, als Kienspäne benutzt werden. Öle und Fette brauchten Behältnisse und die den Brennstoff zur Flamme transportierenden Dochte. Kerzen aus Wachs oder Unschlitt kamen wiederum ohne besondere Gefäße aus.“²⁴¹ Zum Entzünden der Flamme des Geleuchts war ein Feuerschläger (Feuereisen) erforderlich, der von den Knappen stets am Gürtel bereit gehalten wurde.

„Im europäischen Mittelalter benutzte man im Bergbau vielfach offene Brennstoffgefäße — etwa kleine Tröge aus Stein im Trientiner Silberbergbau. Im Allgemeinen bevorzugte man aber flache Tongefäße für Unschlitt oder sogar wieder Scherben für Öl, — wie sie in Hilchenbach/Müsen oder in der Grube Bliesenbach bei Ehreshofen im Bergischen Land zahlreich gefunden wurden.“²⁴²

Unschlittkerzen (z.B. am Steirischen Erzberg)²⁴³ und Kienspäne waren häufig. Offenes Geleucht war und ist stellenweise bis in unsere Tage im Gebrauch.

Für die vorliegende Arbeit sind im Zusammenhang mit Geleucht nur zwei Aspekte erwähnenswert: Wo es für das Abstellen von Geleucht zweckmäßig oder notwendig war, wurden mit Schlägel und Eisen Nischen ins Gestein geschlagen. Zum anderen hat auch das Geleucht seine Technikgeschichte und kann insbesondere bei den frühneuzeitlichen Unschlitt-Grubenlampen als Datierungshilfe dienen. Beim Geleucht im Allgemeinen ist eine Datierung aufgrund der Vergesellschaftung mit anderen Funden möglich. Bei den technikgeschichtlich bereits gut erfassten Grubenlampen aus Metall

²⁴⁰ Alle Betriebs- und Arbeitsvorgänge, welche unmittelbar im Rahmen der vorstehend angeführten Betriebsdienste nicht erfasst sind, oder nicht eindeutig zugeordnet werden können, wie:

- Warten des Geleuchtes;
- Gezäheausgabe;
- Sprengmittelausgabe;

[...]

²⁴¹ WEISGERBER 1990, 13.

²⁴² WEISGERBER 1990, 14.

können die als Verzierung angebrachten Gezäheabbildungen für Vergleiche herangezogen werden.²⁴⁴

3.11 Aufbereitung

Die Aufbereitung ist das Bindeglied zwischen Gruben- und Hüttenbetrieb. Als Aufbereitung wird nach Gerd Weisgerber hauptsächlich die Verarbeitung bergbaulicher Rohstoffe zu verhüttungsfähigen Konzentraten auf physikalischer Grundlage bezeichnet.²⁴⁵ (Vergl. Abschnitt 8 Aufbereitung, ÖNORM G 1000).²⁴⁶

Von Agricola wird das Thema im achten seiner „12 Bücher über den Bergbau“ unter dem Titel „Von der Aufbereitung der Erze für das Schmelzen“ auf rund achtzig Seiten, durch zahlreiche Illustrationen verdeutlicht, abgehandelt. Ab der Mitte des 19. Jahrhunderts ist das Wissen über die Aufbereitung bereits derart komplex, dass sich Moritz Ferdinand Gätzschnann, Bergrat und Professor der Bergbaukunst an der K. S. Bergbauakademie und Bergamtsassessor in Freiberg, in zwei Bänden auf insgesamt 1406 Seiten zu dem Thema verbreitern kann.²⁴⁷ Er hält 1868 fest: *„Aufbereitung wurde eine Wissenschaft, eine Kunst, während sie bis dahin nur eine Handarbeit war“*.²⁴⁸

Zum Begriff Aufbereitung und zur Aufgabenteilung zwischen Berg- und Hüttenmann schreibt er: „§ 1. Aufbereitung ist die mechanische Reinigung bergmännisch gewonnener Mineralkörper. § 2. Die Aufbereitung bildet somit, als letzte der bergmännischen Arbeiten, deren Schluss. Bedürfen jene Mineralkörper für ihre Verwendung im allgemeinen Gebrauche, in der Wirthschaft, in Künsten und Geweben, für technische Zwecke irgendeiner Art, noch einer weiteren chemischen Reinigung oder Behandlung überhaupt, um sie für jene Verwendungen geeignet zu machen, so ist letztere Aufgabe die des Hüttenmannes.“²⁴⁹

²⁴³ BRUCHER-KAHR 1992, 159.

²⁴⁴ FIEGE 2006,

²⁴⁵ WEISGERBER 1998, 198.

²⁴⁶ Alle Betriebs- und Arbeitsvorgänge zum Zerkleinern mineralischer Rohstoffe und zu deren Trennen in physikalisch unterscheidbare Phasen und Merkmalklassen, insbesondere zum Anreichern der Erlös bringenden Anteile in Konzentraten mittels physikalischer und hydrometallurgischer Verfahren, sowie zum sortengerechten Zusammensetzen.

²⁴⁷ GÄTZSCHMANN 1864 und 1872.

²⁴⁸ GÄTZSCHMANN 1864, 8.

²⁴⁹ Gätzschnann 1864, 1

Doch zurück zu den Anfängen: Das Gestein wurde möglichst noch in der Grube gleich vor Ort nach Erzhältigem oder Gangart unterschieden und unterschiedlich behandelt, wobei das taube Gestein noch unter Tag zur Verfüllung der von beim Abbau entstandener, nicht mehr benötigter Hohlräume verwendet wurde; ansonsten wurde das Gesteine nach Obertag gefördert und zu Scheidplätzen im freien gebracht. Ziel war jedoch nicht nur die Scheidung allein, sondern auch das Zerkleinern großer Erzbrocken, da das Schmelzwerk aus verfahrenstechnischen Gründen für den Verhüttungsprozess kleinstückiges Material benötigte.

Bei größeren Bauen waren die Scheidplätze unter Dach, in der so genannten Scheidkram, untergebracht. Auch diese Arbeitsplätze und Arbeitsvorgänge sind in zahlreichen Illustrationen dargestellt. Das Gestein wurde jedenfalls zuerst durch stumpfes Schlagen (Hämmern, Pochen), zerkleinert und in erzeiches bzw. taubes Gestein geschieden, allenfalls auch gewaschen. Scheidplätze und Erzwäsche befanden sich oft unmittelbar neben den Förderschächten.²⁵⁰

Aus dem archäologischen Kontext geht hervor, dass an den Scheidplätzen vielfach Unterlegsteine verwendet wurden. So z.B. im Bergbauggebiet am Treppenhauer in Sachsen mit einer Arbeitsfläche von etwa 25 x 35 cm.²⁵¹ Als Unterlegsteine wurden auch Bruchstücke von Mahlsteinen der Erzmühlen verwendet. Hier sei als Beispiel ein Befund aus dem Bergbau um Iglau genannt.²⁵² Derartige Unterlegblöcke sind von der Bronzezeit bis in die frühe Neuzeit bei der Erzverarbeitung verwendet worden. In der „Cosmographia“ des Sebastian Münzer (1628) ist ein Erzaufbereitungsplatz abgebildet, der dem Befund vom Treppenhauer entsprechen könnte.²⁵³ Aber auch schon im Schwazer Bergbuch sind mehrfach Scheidplätze und Scheidtische wiedergegeben, z.B. im Bochumer Entwurfsexemplar des Schwazer Bergbuchs im Blatt 19r.²⁵⁴ Zu den Exponaten des Bergbau- und Hüttenmuseums in Brixlegg zählt auch ein Scheidstein (Foto, Taf. 35 Abb. 128). In fortgeschrittener Zeit wird vom Bergbau auf dem Vordernberg in Steiermark berichtet, dass eine Unterlegsplatte aus Eisen verwendet wurde.²⁵⁵

²⁵⁰ HRUBÝ / HEJHAL / MALÝ 2010, 189.

²⁵¹ SCHWABENICKY 2011, 13.

²⁵² HRUBÝ / HEJHAL / MALÝ 2010, 189.

²⁵³ SCHWABENICKY 2011, 13.

²⁵⁴ Der Bochumer Entwurf von 1554 – Faksimile, 38 oben.

²⁵⁵ GÖTH, 1839, 62.

Für die Scheidarbeit wurden eigens Scheidehämmer verwendet — sofern nicht mit einem gewöhnlichen Schlägel gearbeitet wurde. Die Unterscheidung, verarbeitungswürdig oder nicht, erfolgte nach optischen Kriterien. Die Methode wurde verbessert, in dem man sich die physikalischen Gesetze des Auftriebes und des unterschiedlichen spezifischen Gewichtes von Erz und Begleitgestein zu Nutze machte.

D. Johann Christian Lehmann geht in seinem 1751 in Berlin gedruckten Lehrbuch „Kurze Einleitung in einige Theile der Bergwercks-Wissenschaft (für Anfänger zum Besten abgefasst)“ auf die Nassaufbereitung nicht ein. Jedoch schreibt er im 5. Kapitel von der Aufbereitung der Erze: *„Die Gänge, welche zu Tage ausgefördert sind, werden zu allererst in mäßige Stücke zersetzt, was ganz taubes Gestein ist, und nichts hält, wird besonders über die Halde gelaufen und weggestürzt; was aber derbes, gutes Erz ist, besonders aufgehoben, gute Gänge aber, welche noch nicht viel eingesprengtes und einbrechendes Erz halten, werden auf die Scheide-Banck gebracht, woselbst sie von dem Scheide-Jungen, vermittelt des Scheide-Fäustels, welches ein starker Hammer mit breiter Bahn ist, in kleine Stücke zersetzt und geschieden werden, was nun recht derbes, gutes Erz ist, wird wiederum besonders aufgehoben, das andere aber, wo noch viel Berg mit vermischet, in Stücken, als Welsche Nüsse zusammen gehalten. Von da wird diese Art in die Poch-Werke gebracht.“*²⁵⁶

Rund hundert Jahre später legt Gätzschnann seinem zweibändigen Lehrbuch „Die Aufbereitung“ eine stark strukturierte Systematik zu Grunde und geht auf die Verfahrensteilschritte und die hierfür benötigten Gezähe und sonstigen Gerätschaften ein.

Beim Zweck der Aufbereitung stellt er die Reinigung vor die Sortierung der Mineralmassen und ergänzt: *„Eine Sortierung des Nutzbaren für sich allein, – ohne Reinigung, – wird selten ausführbar und ausreichend sein.“* Er unterscheidet vorweg zwischen trockener und nasser Aufbereitung. Im ersteren Fall erfolgt die Sonderung der Teile mit der Hand nach Augenschein = Handscheidung, oder die Absonderung erfolgt durch bewegte Luft = Windseparation.²⁵⁷ Bei der nassen Aufbereitung, die ohne oder mit der Zuziehung mechanischer Kräfte erfolgt, nennt er das Medium Wasser und den Vorgang Waschen bzw. Wascharbeit.

²⁵⁶ LEHMANN 1751, 108–109.

²⁵⁷ Leider nennt er kein Beispiel für deren Anwendung.

„Jede Aufbereitungsarbeit zerfällt demnach in eine solche Zerkleinerung als Vor- und die eigentliche Absonderung als Haupt-Arbeit, wobei die der Aufbereitung folgenden Hilfsarbeiten vorbereitend oder nachhelfend eingeschaltet werden: A) Das Abläutern; ein Abspülen des schmantigen Ueberzuges gröberer Wände, um deren Erkennen bei der Behandlung zu erleichtern, mehrentheils auch aus jenem anhängenden Schmanten selbst wieder das Nutzbare zu gewinnen (erfolgt trocken oder nass); B) Rösten und Verwittern; C) Amalgation (Gold und goldhaltige Erze; „Obschon eine vom Hüttenmann geliehene Hilfsarbeit, wird sie doch hier vom Bergmann ausgeführt“); D) das Zementieren, eine Nacharbeit zum Ausziehen des Kupfers aus gewaschenen kupferhaltigen Zinnerzen²⁵⁸; E) die Behandlung gewaschener Erze (Zinnerze) mit Säuren oder Alkalien, um Wismut, auch Wolfram, zu entfernen; endlich F) die Anwendung des Magnetes [...]. G) Als Anhang folgt der gesamten Aufbereitungsarbeit das Feinpochen – oder auch Mahlen – der als Stufen, Graupen und gröberen Körner, kurz der nicht schon als Mehle aus der Aufbereitung hervorgegangene Erze.“²⁵⁹

Die trockene Aufbereitung umfasst nach Gättschmann vier Arbeiten, die zumindest zum Teil in jedem Bergbaubetrieb anfallen: 1. die Absonderung in der Grube, 2. das Ausschlagen, 3. das Reinscheiden und 4. das Klauben. Die Arbeitsschritte 2. und 3. gemeinsam werden auch als Kutten bezeichnet.²⁶⁰

Als notwendiges Gezähe für das Absondern nennt er „hauptsächlich zweihändige Fäustel von größerem Gewicht oder wenigstens größerem Momente zum Zerschlagen der Wände, soweit dieses nötig ist; unterstützt durch eiserne Keile, weiters kurzstielige Schaufeln, oder besser mehrzinkige Kräls. Für das Ausschlagen – (Aufschlagen, Kobern), Kutten, die Haldenkuttung (so in Salzburg, zum Unterschied von Zechenkuttung,) ist das gewöhnliche Ausschlagfäustel an einem gern elastischen Helme, das hierbei am meisten gebrauchte.“²⁶¹

Das gebräuchlichste Gezähe beim Scheiden ist das Scheidefäustel, auch Scheidehammer, Scheideeisen genannt, – gewöhnlich eine Art Hammer, der an dem einen Ende mit einer Fäustelbahn, an dem anderen mit einer breiten, gegen das Helm

²⁵⁸ Zementieren ist nicht an die Anwesenheit von Zinnerzen beschränkt. Durch Einlegen von Eisen in Bergwässer, die chemisch einer Kupfersulfat-Lösung entsprechen, fällt elementares Kupfer aus.

²⁵⁹ GÄTZSCHMANN 1864, 29–30.

²⁶⁰ GÄTZSCHMANN 1864, 31–32.

²⁶¹ GÄTZSCHMANN 1864, 45.

rechtwinkelig stehenden Schneide versehen ist. Bei anderen Bergbaugebieten endigt der Scheidehammer auch wohl, statt in einer Schneide, in einer Spitze, einem Bergeisen oder Berghammer ähnlich. Neben dem eigentlichen Scheidefäustel kommt auch ein sogenanntes Abschlageisen, auch Saubereisen genannt, in Anwendung. Ferner sind an manchen Orten auch sogenannte Scheideringe im Gebrauch (z.B. bei der Aufbereitung im Land Salzburg). Das sind viereckige eiserne Ringe von 5 bis 6 Zoll Seitenbreite und 1 bis 1½ Zoll Höhe, die mit einem Handgriff versehen sind. „Sie dienen, indem sie auf die Scheideplatte aufgelegt werden, die zu scheidenden Wände, – besonders spröde, – fest beim Zerschlagen zusammenzuhalten, damit die Bruchstücke nicht zu sehr herumgesprengt werden.“²⁶²

„Als Hilfsgezähe braucht man endlich noch Gäng- auch Ausschlag-Fäustel, wenn das zu scheidende Gestein noch zu groß ist, um mit dem Scheidehammer zerkleinert werden zu können. Weiters werden noch Besen oder Wedel von Stroh oder Reisig mit zugehörigen Schöpfgelten benötigt für das Abläutern sowie zur Reinigung von dem sich bei der Arbeit selbst bildenden Staub, und andere Besen zum Ab- und Auskehren der Scheidbank und Scheidstube.“²⁶³

Die nasse Aufbereitung wird nach Gättschmann unterschieden in: 1. das Siebsetzen, 2. die Absonderung in der Mehlführung, 3. Das Verwaschen auf Herden und Gräben und 4. die Absonderung in Schalen und Bottichen.

Setzen oder Siebsetzen nennt er „diejenige Arbeit, bei welcher das zu reinigende Haufwerk einem von unten nach oben gerichteten Wasserstosse ausgesetzt wird, der dasselbe im Ganzen und Einzelnen emporzuheben und dadurch dem spezifischen Gewichte der einzelnen Gemengetheile in der Art in Wirksamkeit zu treten gestattet, dass sich nach und nach die schweren Stoffe zu unterst ablagern, die leichteren nach ihren Abstufungen in den oberen Schichten vereinen.“²⁶⁴ Dem eigentlichen Siebsetzen gehen ein Zerkleinern, ein Abläutern und Sortieren voraus.

„Das Zerkleinern mit der Hand ist, als das einfachste Verfahren, dasjenige, welches, so beschränkt in der allgemeinen Anwendung; doch gerade als Vorbereitung zum Siebsetzen, nämlich für ein nur gröberes Zersetzen, – das sogenannte Quetschen,

²⁶² GÄTZSCHMANN 1863, 83, 85.

²⁶³ GÄTZSCHMANN 1863, 85.

²⁶⁴ GÄTZSCHMANN 1863, 141.

Schroten, Matzen, – noch am öftesten angewendet wird, zur Zeit freilich fast nur noch auf kleinen Gruben bei beschränktem Betriebe und beschränkten Geldmitteln, oder bei nur niedrigem Stande der technischen Ausbildung, endlich bei allem Mangel an Maschinenkraft; früher, in noch weiterem Bereiche, zum völligen Zermahlen von zur Ablieferung fertigen Erzen.“ Diese Arbeit erfolgt gewöhnlich mit der sogenannten Pochschlage, bei Agricola noch Quetscher genannt,²⁶⁵ einer Art Hammer mit prismatischem Kopf und daher nur einseitiger breiter Bahn, von 2¹/₂–3 Zoll Seitenbreite und kurzem Helm, – davon auch die ganze Arbeit den Namen des Pochens „mit der Pochschlage“ führt, – gleich auf der Scheidebank, wobei die Scheideplatte oder der Setzstein die Unterlage bilden. Eine andere Weise des Quetschens ist die hier und da übliche mit einer Art leichtem Pocheisen.²⁶⁶

Im Übrigen nennt Gätzschnann an notwendigem Gezähe: *die Kratze oder an deren Stelle die Kiste (wobei er anschließend folgende Ausführungsformen von Kisten vorstellt: die Einziehkiste, die Streichkiste bzw. das Streichholz, die Abhebkiste sowie die Harkenkiste), eine Schaufel und Rührstangen.*²⁶⁷

Auf eine weitere detaillierte Darstellung der einzelnen Arbeitsgänge der händischen Nassaufbereitung wird hier ebenso verzichtet, wie auf die der gesamten maschinellen Aufbereitung, die mit der frühen Neuzeit einsetzte – insbesondere die Zerkleinerung mittels Wasserkraft betriebener Pochwerke und Erzmühlen.

3.12 Bergzimmerer

Im Mittelalter und in der frühen Neuzeit war Holz der wichtigste Werkstoff. Auch die Erzgewinnung kam nicht ohne Holz aus, ja war regelrecht mit der Holzarbeit vergesellschaftet.

3.12.1 Waldarbeit

Forstarbeiten und der anschließende Holztransport sind aus heutiger Sicht von den erforderlichen Arbeiten her nicht als Bergbauarbeiten zu qualifizieren, wurden jedoch

²⁶⁵ AGRICOLA 1556, Ausgabe des VDI-Verlags 1928, unveränderter Nachdruck 2003, 233.

²⁶⁶ GÄTZSCHMANN 1863, 147.

²⁶⁷ GÄTZSCHMANN 1872, 33.

von den frühen Autoren als integraler Bestandteil der Bergbaukunde gesehen. Die Herstellung der von den Hüttenbetrieben sowie von den Schmieden benötigten Holzkohle dürfte hingegen Aufgabe von eigenständigen Köhlern gewesen sein. Vor 1200 war es gängiger Brauch, dass sich die Holz verarbeitenden Handwerker selbst ihr Holz im Wald fällten.²⁶⁸ Weiters ist anzumerken, dass es auch mehrfach Nachrichten gibt, wonach notwendige Waldarbeiten von Bergknappen selbst ausgeführt wurden. Welche das gewesen sein könnten zeigt beispielsweise eine noch im Bochumer Entwurfsexemplar des Schwazer Bergbuchs enthaltene impressionistische Darstellung ohne Titel.²⁶⁹ Sie zeigt Holzknechte beim Fällen von Bäumen mit der Axt und den Transport der von den Ästen befreiten Stämme auf einem aufgestauten Fluss. Meiner Meinung nach sollte hier Holzschwemmen dargestellt werden, wobei das Wehr nur symbolisch für Klause und/oder Holzrechen steht. Am Rande sei noch vermerkt, dass es in Europa ein deutliches zeitliches West- Ost-Gefälle bei der Einführung der Säge zum Baumfällen gibt. In Burgund begegnet uns die Säge auf einer Tapiserie von 1460; in Österreich muss Maria Theresia den Einsatz der Säge für Waldarbeit im Jahr 1752 extra anordnen.²⁷⁰

Das Tätigkeitsprofil der Holzmeister wird im Bochumer Entwurfsexemplar des Schwazer Bergbuchs wie folgt beschrieben:

„Holzmaister

Ittem auf yedem Perckhwerch sollen Holzmaister, sovil der notturfftig, verordnet werden. Derselb soll sein ain tapfere Person, aller Teller unnd Gepurg, dergleichen Wäld am guette und begrunde Erfahrung haben, auch des Verstanndts sein, das er wissen soll ainen Wald, der sey groß oder klain, nach Gesicht zu überschlagen, wievil der tausenddt Holz oder Fuder Kol der abgeb, auch wann der gwachsn und zeitlig sey.“²⁷¹

²⁶⁸ KILIAN 1994, 295.

²⁶⁹ Vergleiche Illustration im Entwurfsexemplar des Schwazer Bergbuchs, Bd. I, 162.

²⁷⁰ KILIAN 1994, 302.

²⁷¹ BINGENER 2006, 342.

3.12.2 Zimmerei

Die Tätigkeit der Holzbearbeitung in und je nach den regionalen Gegebenheiten auch im Umfeld der Gruben fällt in den Aufgabenbereich der Bergzimmerer. Diese treten bei größeren Betrieben in der Regel als eigener Stand auf. Ein schönes Beispiel für die Aufarbeitung der gefällten Baumstämme durch die „Zimmerhauer“ ist im Bergrevier La.Croix-aux-Mines abgebildet.²⁷² Deren Aufgaben können aber auch von den Berghäuern selbst wahrgenommen werden. Z.B. Für die Innerberger Häuer bestand generell die Pflicht, die Stecken und Örter selbst auszuzimmern, während im benachbarten Vordernberg, Stmk., 15 Zimmerer dokumentiert sind, allerdings im Stand der Radwerke geführt werden.²⁷³ Ab der Mitte des 17. Jahrhunderts findet sich, zumindest in Freiberg, Sachsen, auch die Bezeichnung Bergzimmerling.²⁷⁴ Darüber hinaus hatten diese Zimmerer auch besondere Aufsichtspflichten. „Die Zimmerleute gehören zu den aus der Masse der Bergarbeiter herausgehobenen Aufsichtspersonen, die besondere Vertrauensstellungen bekleideten. Ein Umstand der sich auch im Tragen oft prunkvoll ausgeführter Gezähe als Standesabzeichen dokumentiert. In Übereinstimmung damit steht es, dass im Schrifttum des 16. und 17. Jahrhunderts die Verantwortung für die Zimmerung dem Steiger obliegt.“²⁷⁵

Das wichtigste Werkzeug für die Holzbearbeitung ist das Beil, das je nach der Arbeit, für die es bestimmt war, seine besondere Form erhielt.²⁷⁶ Zu der zweckgebundenen Form kommen noch regionaltypische Varianten und Verzierungen. Welches „Zeug“ ein Zimmermann braucht ist u.a. im Entwurfsexemplar des Schwazer Bergbuchs angeführt und auch bildlich dargestellt.²⁷⁷ Die solcher Art hergestellten Gegenstände sind wie folgt aufgezählt:

„Mit sollichem Zeug mues er aushackhen Joch, Stemppl unnd Phäll, damit man den Stollen zuezimern und allenthalben versechen unnd aufheben muge etc. Wer die Gestenng, Sturz unnd Balgen hervor am Tag auf der Halden legen unnd machen, auch Stubnen zu zimern unnd wo man in Grueben S[ch]acht oder Gesenckh hat, mues er Laitern daran machen, auch Sporschinckhen daran man auf unnd ab im Schacht fart,

²⁷² WINKELMANN 1963, 10 Taf. III.

²⁷³ BRUCHER-KAHR 1992, 159.

²⁷⁴ ANACKER 1960, 26.

²⁷⁵ ANACKER 1960, 27.

²⁷⁶ ANACKER 1960, 12.

²⁷⁷ Der Bochumer Entwurf von 1554– Faksimile, 135–136.

darzue den Haspl schlag'n, dessgleichen [nach] Pröuch²⁷⁸ Türn unnd Gater an den Stolln machen.“²⁷⁹

Zur Illustration folgen zwei Abbildungen. In der Oberen: sehr schematisiert ein Stollenmundloch mit Joch und Stempel, und ein Stapel Rundhölzer; darunter: zwei Zimmerleute, die ein aufgebocktes Rundholz weiter verarbeiten. (Vorkerben mit einem als Hayden ausgewiesenen Beil sowie Glätten durch Beschlagen mit einer Zimmermannshacke.²⁸⁰ Letztere sind in der Aufstellung der Werkzeuge, die ein Zimmermann braucht, auch am vorhergehenden Blatt 68r zu sehen) Diese Szene ist detailreicher schon in einem um 1514 entstandenen Holzschnitt wiedergegeben, in dem der spätere Kaiser Maximilian als Zimmermannslehrling mit einer Säge dargestellt ist und in der Zimmerer beim Behauen eines Balkens mit Beilen gezeigt werden. Das Beschlagen erfolgt mit einem Breitbeil (= Beschlagbeil). Diese Beilform ist ab 1200 nachweisbar.²⁸¹ Mit sehr ähnlichem Bildinhalt wird der Zimmermann und seine Tätigkeit im Ständebuch von Jost Amman von 1568 dargestellt,²⁸² dort aber unter falsch wiedergegebener Beilarbeit. Im Bereich der Zimmermannsarbeit erfolgt das Ablängen der Rundhölzer, Pfosten, Bretter etc. je nach der Holzdimension mittels Zug-, Bügel- oder Spannsägen. Löcher wurden mit Löffelbohrer - später auch schon Frühformen des Schneckenbohrers²⁸³ gebohrt, oder, so wie andere Ausnehmungen auch, mit der Kreuzaxt gehackt bzw. einem Beitel oder der Stoßaxt ausgestemmt.

Die erforderlichen Holzarbeiten wurden soweit als möglich über Tag durchgeführt. Unter Tag erfolgten der Zusammenbau vorgefertigter Teile sowie die erforderlichen Anpassungsarbeiten entsprechend den Erfordernisse durch die örtlichen Gegebenheiten. Für diese Tätigkeiten wurden eher leichte Beile mit kurzer Schneide verwendet. Sie werden gerne als Grubenbeil angesprochen. Diese sind auf vielen Bergbaudarstellungen (Gemälde, Skulpturen etc.) als Attribut des spezialisierten Bergmanns zu sehen und unterstreichen die lebenserhaltende Tätigkeit der Bergzimmerleute für Alle, die unter Tag arbeiten. Um nur eine dieser Darstellungen zu nennen: Der Hl. Wolfgang, der in der Rechten den Bischofsstab und in der Linken ein Grubenbeil hält, auf dem Altarbild in der Begräbniskapelle im Sächsischen Annaberg-

²⁷⁸ = Brauch, Notwendigkeit.

²⁷⁹ BINGENER 2006, 342.

²⁸⁰ Der Bochumer Entwurf von 1554– Faksimile, 137 Abb. oben und unten..

²⁸¹ KILIAN 1994, 294.

²⁸² AMMAN 2006, 181.

Buchholz, zählt wohl zu den bekanntesten. Eine Entscheidung, ob das Beil im letztgenannten Bild mit dem im Schrifttum des 14. bis 16. Jahrhunderts genannten Grubenbeil übereinstimmt, ist, wie Heinrich Anacker meint, nicht zu treffen. Jedenfalls hält er es für wahrscheinlich, dass der Ausdruck Barte des älteren Schrifttums sich oft auf diese Beile bezieht.²⁸⁴ Die Oberkante des Beilkörpers verläuft meist gerade und senkrecht zum Helm, manchmal auch leicht nach oben gebogen, aber ohne in eine Spitze auszulaufen, und die Schneide ist hakenförmig nach unten gezogen. Georg Agricola und Ulrich Rülein von Calw schließen hingegen das Beil aus ihren Abhandlungen zum Gezähe aus. Möglicher Weise sahen sie keinen Bezug zum Bergbau. Borchers hingegen bezeichnet diese Beile als „echtes und rechtes Gezäh“.²⁸⁵

3.13 Bergschmied

Der Schmied war für den Bergbaubetrieb ein unentbehrlicher Handwerker. Umso erstaunlicher ist, dass es zum Thema Bergschmied nur wenig Fachliteratur gibt. Schon 1988 beim 4. Erzberg-Symposium wurde beklagt; dass der Bergschmied in der Literatur nur sehr geringe Erwähnung findet.²⁸⁶ 2006 unterstreicht Ákos Paulinyi diese Tatsache,²⁸⁷ — und seither hat sich wenig geändert. Hauptaufgabe des Bergschmiedes war die Instandhaltung, allenfalls sogar die Herstellung von Gezähe. Daneben stellte er — teilweise in Zusammenarbeit mit dem Bergzimmerer — diverse Gerätschaften und Maschinenelemente her. Wegen des direkten Angriffs auf das Gestein wurden die Eisen für den Vortrieb relativ schnell stumpf. Anfänglich behelfen sich die Bergleute, wie Funde belegen, durch Nachschärfen mittels Schleifsteinen, die man auch mit nach unter Tage genommen hatte.²⁸⁸ Da die Methode zu wenig effektiv war, wurden die Bergeisen satzweise an den Feldort mitgenommen und Stück um Stück innerhalb der Schicht eingesetzt. In einer Arbeitsschicht verschlug ein Bergmann etwa 30 bis 40 Eisen.²⁸⁹ Die stumpf gewordenen Eisen wurden hernach dem Bergschmied zum Schärfen (= Nachschmieden der alten Spitze oder Einschweißen einer neuen Spitze)

²⁸³ Vergl. Schneckenbohrer mit Schaft nach DIN 6464.

²⁸⁴ ANACKER 1960, 12 und 103 Abb.1.

²⁸⁵ zitiert bei ANACKER 1960, 16. (Quellenangabe: Borchers: Über Bergbarten. In: Mitteilungen des Freiburger Altertumsvereins, Heft 47, 1911).

²⁸⁶ SLESAK, SPERL 1992, 48.

²⁸⁷ PAULINYI 2005, 96.

²⁸⁸ WEISGERBER 1989, 199.

übergeben. Eine solche Szene ist im Blatt 23r im Entwurfsexemplar des Schwazer Bergbuchs wiedergegeben, jedoch ohne erklärenden Text.²⁹⁰

Wo die Schmiede steht

Bergschmieden haben eine lange Tradition. Bekannt ist beispielsweise der römische Bergbau in Fenan, zu dem auch Schmieden gehörten, in denen das Gezähe nachgeschmiedet werden konnte. Dies belegen typische Schmiedeschlacken neben den Stollenmundlöchern.²⁹¹ Diese Fundsituation lässt sich über die Jahrhunderte hinweg bis in die Neuzeit beobachten. Aber nicht nur in Stollen- bzw. Schacht-Nähe befanden sich Schmiedeplätze. Brigitte Cech und Georg Walach konnten im Rahmen des Bockhardprojektes²⁹² Bergschmieden in drei Qualitäten belegen:

1. Eine Schmiede mit gemauerter Esse, die in einem eigenen Gebäude, als Teil einer Berghausgruppe, errichtet worden war. In der Schmiede konnte ein Schmied samt Helfer (= Zuschläger) arbeiten. Es wurden über die Gezähereparaturen hinaus Werkzeuge und Geräte hergestellt und in Stand gehalten. Die Herstellung von neuen Werkzeugen und Geräteteilen lässt sich anhand von Zain-Resten belegen, die bei der Herstellung angefallen sind. Zaine sind die vom Hammerwerk gelieferten stangenförmigen Eisenrohlinge.
2. Eine bodengebundene Esse, die aufgrund des Befundes der Schmiedeschlacken im Bereich der Aufbereitungsanlage nachgewiesen werden konnte. Das Schmiedefeuer war nicht täglich in Betrieb. Sie diente wohl hauptsächlich als „Bauschmiede“, die für Arbeiten an der Aufbereitungsanlage und gelegentlich als einfaches Bergmannsfeuer genutzt wurde.
3. Bergmannsfeuer — darunter sind kleine Essen auf den Abbauterrassen zu verstehen, die wahrscheinlich in den meisten Fällen bodengebunden waren. Hier wurden nur einfache Wartungsarbeiten an Bergeisen (Schärfen der Spitzen, Abschlagen der Bärte an den Schlagbahnen) durchgeführt. Diese einfachen, aber täglich vorzunehmenden Arbeiten wurden wohl von einem der hier tätigen Bergleute ausgeführt.²⁹³

²⁸⁹ Schwabenicky 2011, 13.

²⁹⁰ Der Bochumer Entwurf von 1554– Faksimile, 46 Abb. unten.

²⁹¹ WEISGERBER 1989, 199.

²⁹² Siehe Pkt. 1.3 Forschungsstand, 2.

²⁹³ Cech / Walach 2004.

In weniger gebirgigen Lagen sind die Schmieden oft unter Dach, zum Teil in den Kauen selbst, untergebracht. Unter günstigen örtlichen Gegebenheiten waren die Schmieden auch in den Bergbausiedlungen eingerichtet. Beispielsweise in Sachsen waren Schmiedewerkstätten in jeder mittelalterlichen Bergbausiedlung vorhanden.²⁹⁴

G. Altmütter, Professor am k.k. polytechnischen Institut, sagt in seinem 1825 erschienenen Buch, in dem er die Werkzeug-Sammlung des nämlichen Institutes beschreibt, zur Qualität der Schmiedeprodukte aus, dass „der glückliche Erfolg beym Schmieden weit weniger von der Structur der sehr einfachen Werkzeuge abhängt, als von der Übung und Geschicklichkeit des Arbeiters“. ²⁹⁵

Was der Schmied zu beachten hat

Die zu Beginn dieses Abschnittes stehenden Ausführungen, die von den in der Literatur zumeist anzutreffenden Darstellungen der Aufgaben eines Bergschmiedes geprägt sind, betonen den Tätigkeitsschwerpunkt Reparatur und vernachlässigen den Aspekt der schöpferischen Tätigkeit. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts, der Zeitpunkt, zu dem die maschinelle Fertigung von Handwerkzeugen im großen Stil einsetzte, waren Wissen, Erfahrung und Können die Voraussetzungen für die Herstellung eines den örtlichen Gegebenheiten entsprechenden optimalen Werkzeuges. Die darin steckenden Grundlagen zu erforschen und in die in Entstehung begriffene Bergbaukunde aufzunehmen, war eine Aufgabe der frühen Neuzeit.

Agricola hat in seinen „Zwölf Büchern vom Berg- und Hüttenwesen“ nicht nur beschrieben, welches Gezähe für die Gewinnung, Aufbereitung und Verhüttung benötigt wird, sondern verweist auch auf das Kriterium der richtigen Größe. Bei der Beschreibung der Bergeisen findet sich der Hinweis: *„Diese pflegt man größer oder kleiner herzustellen, je nachdem es die Umstände erfordern; [...].“*²⁹⁶ Dreihundert Jahre später hält Franz Ržiha, auf den Erfahrungsschatz der vorangegangenen Jahrzehnte und Jahrhunderte zurückblickend, in seinem „Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst“ (das die bergmännische Gewinnungsarbeit einschließt) fest, dass die bei den einzelnen Gewinnungsarbeiten genannten Gezähe nicht ausschließlich zur Anwendung kommen

²⁹⁴ Schwabenicky 2011, 13.

²⁹⁵ Altmütter 1825, 17.

²⁹⁶ Agricola 1556, Ausgabe des VDI-Verlags 1928, unveränderter Nachdruck 2003, 120.

können, sondern „*sich unter einander sehr häufig werden ergänzen müssen.*“²⁹⁷ Die Anfertigung der Gezähstücke muss „*gänzlich den vorliegenden Gesteinsverhältnissen gemäss und richtigen Principien entsprechend vorgenommen werden. Nichts rächt sich bei der Gewinnungsarbeit bitterer, als ein unvortheilhaftes Gezähe, mit dessen Widersinnigkeiten auch von dem Häuer keine Entfaltung seiner Geschicklichkeit und noch weniger ein Einüben in lokale Gesteinsverhältnisse verlangt werden kann. Ein richtiges Gezähstück darf: a) nicht zu schwer; muss b) im Eisen und Helm entsprechend geformt sein; c) eine feste Verbindung zwischen Helm und Eisen haben; endlich d) mit der vorzüglichsten Materialbeschaffenheit ausgestattet sein.*“²⁹⁸

Weitere Aspekte zur Qualität eines Werkzeuges lassen sich anhand des Beispiels Hämmer aufzeigen. Karl Pichol hält in seinem Werk „Von der Arbeit mit Handhämmern und Hammerwerken“²⁹⁹ fest, dass Werkzeuge, mit denen gezielt geschlagen werden kann, die Entwicklung des Menschen vom Faustkeil bis zu den Hammerformen der Gegenwart begleiten. Er behandelt die geschichtliche Entwicklung und geht dabei auch auf Bergmannshämmer ein. Zu den Werkstoffanforderungen hält er fest: Der Werkstoff eines Hammers oder wenigstens seiner Wirkfläche ist in der Regel härter als der des bearbeiteten Werkstücks. Beim Arbeiten am Gestein werden daher hohe Ansprüche an die Werkstoffe gestellt. In der Regel bestehen Hämmer (gemäß Zitat Prechtel, 1836) aus geschmiedetem Eisen, welches an Stellen, wo der Hammer beim Gebrauche aufschlägt, mit gehärtetem Stahle belegt ist.³⁰⁰ Anzumerken ist, dass die Begriffe Eisen und Stahl auch keine Konstanten waren und immer wieder neu definiert werden mussten. Innerhalb des Mittelalters und der frühen Neuzeit war es durch die Einführung neuer Schmelz- und Schmiedetechniken möglich, die Ausgangsprodukte für die weitere Fertigung stetig zu verbessern. Dabei war Qualität und Produkthaftung schon im 18. Jahrhundert ein Thema, wie anhand der von der Regentin Maria Theresia am 24. April 1759 in Wien unterfertigten „Berg- Teutsch- Hammer- und Radwerks - Ordnung zu Hüttenberg, Moßinz und Lölling“³⁰¹ gezeigt werden kann. Letztendlich war es für die Bergwerksunternehmer eine Geldfrage, wo sie den Bedarf an teurem Halbzeug für den Bergschmied beschafften. Die Qualitätsverbesserung am Werkstück selbst – durch thermische Behandlung und andere technologische Verfahren der Eisen- und

²⁹⁷ RŽIHA 1867, 4.

²⁹⁸ RŽIHA 1867, 6.

²⁹⁹ PICHOL 1998.

³⁰⁰ PICHOL 1998, 118.

Stahlbehandlung – war Aufgabe des Schmiedes. Im Bergbau hat das Verstählen eine lange Tradition, deren Anfänge weit vor dem Mittelalter liegen.

Johann Friedrich Lempe, Professor bei der Churfürstlichen Sächsischen Bergakademie, nennt 1790 als Ausgangsmaterial für Bergeisen und Bohrer Stahl, für Fäustel und Schrämmaschinen Eisen, das an den Wirkflächen zu verstählen ist. Bei all diesen Werkzeugen endet der bei Lempe ausführlich beschriebene Herstellungsvorgang mit dem Härten.³⁰² Ein nachträgliches Wiedererwärmen zur Beseitigung von Gefügespannungen (= Anlassen) erwähnt er nicht – ist jedoch anzunehmen. Insgesamt stellt sich beim Gezähe die Frage, ob der jeweilige Härte- sowie Zähigkeitsgrad aus der Beherrschung der Schmiedeverfahren resultieren, oder als Einzelergebnisse der Arbeit erfahrener Schmiede anzusehen sind. So ist die bei vielen Bergeisen zu beobachtende „Bartbildung“ eine vielleicht erwünschte Eigenschaft, weil sich dadurch die Prellwirkung auf die hammerführende Hand verringerte und gleichzeitig die Lebensdauer der Schlägel erhöht wurde. Diesbezügliche Argumente erschließen sich nur über archäometallurgische Untersuchungen und die Interpretation der Ergebnisse. Hier ist beispielweise auf die Diplomarbeit von Gerald Hebenstreit „Historische Metallkunde des Eisens. Werkzeugaufbau und Herstellungsmethode von mittelalterlichen Bergeisen und Bestimmung der Herkunft durch deren Schlackeneinschlüsse“ zu verweisen.³⁰³ Archäometallurgische Untersuchungen am vorliegenden Material waren nicht möglich.

Anforderungen an die Formgebung: Die Formgebung ist abhängig von der Aufgabenstellung (Zerkleinern, Umformgeben, Bewegen), vom zur Verfügung stehenden Bewegungsraum, von einem ausgewogenen, zweckmäßigen Verhältnis der Masse (Gewicht) des Eisens sowie dem Drehpunkt (Hand-, Ellbogen- oder Schultergelenk) bei der Schlagbewegung.

Dies alles wurde vom guten Bergschmied – vielleicht auch nur intuitiv – erfasst, erklärt aber die Vielfalt der uns überlieferten historischen Gezähe.

³⁰¹ Berg- Teutsch- Hammer- und Radwerks - Ordnung zu Hüttenberg, Moßsitz und Lölling 1759

³⁰² LEMPE 1790, 252–255.

³⁰³ HEBENSTREIT 2000.

4 Katalog und Kommentare

Die Basis der Materialvorlage ist das Ergebnis einer anfangs nur durch geringes Überblickswissen geprägten Materialaufnahme von Beständen aus teils privaten, teils öffentlich zugänglichen Sammlungen montanhistorischer Objekte. Die für den Katalog vorgenommene Materialauswahl erfolgte anhand repräsentativer Objekte. Die Objekte wurden in den Hauptabmessungen metrisch erfasst und großteils auch maßstäblich gezeichnet oder fotografisch abgebildet. Ein Teil des ursprünglich umfangreicheren Materials wurde aus folgenden Gründen nicht berücksichtigt: Die Gezähe sind aufgrund gesicherter Zeitstellung zu jung und schieden daher in der Vorauswahl aus. Weiters konnte die begonnene Erfassung der Bestände des Bergbaumuseums Enzenreith, NÖ, wegen der in der Zwischenzeit erfolgten Schließung des Museums nicht vervollständigt und ausgewertet werden.

4.1 Erfasste Objekte

Der Katalog wurde in Tabellenform erstellt (siehe 4.4). Insgesamt wurden 182 Objekte unter einer laufenden Nummer (= Obj.Nr. in Spalte 1) erfasst, davon 8 Keilhauen, 7 Kratzen, 104 Bergeisen, 7 Ritzeisen, 2 Brechstangen, 17 Keile, 17 Schlägel, 7 Bohrer samt 1 Transportring, 4 Hämmer, 2 Meißel und 7 weitere einzelne Objekte, die im Folgenden noch im Detail beschrieben werden. 106 Objekte wurden auch zeichnerisch (Tafeln 1–27) bzw. fotografisch (siehe Tafel 29) festgehalten. Die Zuordnung der Objekte zu den Sammlungen ist aus Spalte 2 der Tabelle und der zugehörigen Legende ersichtlich. Alle Maßangaben erfolgen anhand der Naturmaße in Millimeter; die entsprechend der Maßkoten an den Objektsskizzen erfasst wurden. Die Objekte wurden in Gruppen nach Funktion und Merkmal aufgelistet und angesprochen. Soweit vorhanden wurden auch die Herkunfts- und Altersangaben erfasst. Die von der Geologischen Bundesanstalt geführten Daten über die Bergbaue in Kärnten wurden mit den Grubennamen in den Herkunftsangaben verglichen und zutreffendenfalls die Betriebszeiten als Hilfe für die Zeitstellung der Objekte herangezogen.

Ein Problem ist die Ansprache des Gezähes. Gleichartige Gezähe wurden und werden entsprechend der lokalen Tradition immer noch mit unterschiedlichen Namen benannt. Des Weiteren haben sich die zu Beginn der Verschriftlichung gebräuchlichen Ausdrücke im historischen Wandel der Sprache und ihrer Schreibweise verändert. Sie sind, aus

welchen Gründen auch immer, irgendwann abhanden gekommen oder wurden durch neuere Bezeichnungen ersetzt. Davon sind einige Gezähebezeichnungen auch noch in der Gegenwart existent und wurden im Zuge der Industrialisierung und des Normungswesens mit Empfehlungen für einheitlichen Abmessungen und Bezeichnungen festgelegt (z.B. durch den Fachnormenausschuss Bergbau „FABERG“ im DIN). Es wird daher versucht, durch die Verwendung genormter Bezeichnungen zu einer einheitlichen Ansprache für das Gezähe zu gelangen. Eine Übersicht über relevante DIN-Normen ist als Beilage 4 angeschlossen.

4.1.1 Keilhauen

Keilhauen haben sich als Handwerkzeug unter der Bezeichnung Spitzhacke / Krampe (Einfach-Spitzhacke nach DIN 6436) bis in die Gegenwart weiterentwickelt. Das Namen gebende keilförmige Blatt war nach den ältesten Darstellungen ursprünglich nur auf einer Seite des Helmes (Stiels) einseitig und die Mittellinie verlief von der Spitze (vom Ort) senkrecht zum Helm. Statt der Spitze kann die Keilhaue auch eine Schneide oder Schärfe aufweisen. Sie wird dann als Breithaue bezeichnet. Weitere Formen der Keilhaue sind solche mit einem Nacken oder kurzem Hammerkopf. Für eine höhere Schlagenergie und zur Verbesserung der Balance wurde das Eisen nach hinten verlängert und mit einer geraden Bahn versehen. Keilhauen haben entweder ein gerades Eisen oder deren Spitz weist nach unten. Sind beide Örtner (Enden) spitz, so wird das Werkzeug als doppelte Keilhaue oder Zweispitz bezeichnet. Auch die Kombination von spitzem und scharfem Ende, heute Kreuzhacke (nach DIN 20 109) stand schon in der Römerzeit in Verwendung. Sie ist aber, wie bereits angeführt, nur durch Abbildungen belegt. Lediglich in der „Sarepta“ (siehe Absatz 2.2. 3.4) war ein diesbezüglicher Hinweis zu finden.

Die Objekte Nr. 1, 2, 4 und 5 (Taf. 1 Abb. 1, Taf. 2 Abb. 2, Taf. 3 Abb. 4 und Taf. 4 Abb. 5) sind daher als Breithauen anzusprechen. Das Objekt Nr. 3 (Taf. 3 Abb. 3) ist eine kurze Variante einer Kreuzhacke. Die Zeitstellung dieser Objekte ist neuzeitlich und kann nicht näher eingegrenzt werden. Das Objekt 6 (Taf. 4 Abb. 6) kann aufgrund des runden Auges als so genannte Ringkeilhaue angesprochen werden. Bei dieser Type ist aber auch eine lange Laufzeit zu beobachten. Vergleichsmaterial liegt vor (aus Moisesberg,³⁰⁴ 15. Jh; aus Bucheben,³⁰⁵ 1.H. 16. Jh.; aus dem Elsass,³⁰⁶ 2.H. 16. Jh.

³⁰⁴ BERG 2006, 250 Fig. 4-110 und 4-113.

und im Fachbeitrag von Konrad Wiedemann,³⁰⁷ 18. Jh.). Die Spitzhacken Obj.Nr. 7 und 8 (Taf. 5 Abb. 7 und Taf. 6 Abb. 8) verweisen in der Machart auf das 19. Jh.

4.1.2 Kratzen

Kratzen gibt es in unterschiedlichen Macharten. Diese unterscheiden sich zum einen durch die Form des Blattes. Unter Tag wurden hauptsächlich Kratzen verwendet, deren Blatt eine dreieckige Grundform, mit geraden oder gerundeten Kanten, für die Materialmitnahme leicht hohl gewölbt und mit Mittelrippe ausgesteift ist. Zum anderen kann der Ansatz des Auges an das Blatt (ohne oder mit einem Zwischensteg) sowie die Form des Auges selbst unterschiedlich ausgeführt sei. Das Auge kann rund, einseitig abgeflacht, oval, dreieckig, rechteckig oder fünfeckig sein wobei die Tülle gerade oder schräg ausgebildet ist. Die Spitzkratze (nach DIN 20 112) ist ihre gegenwärtige Form.

Im Vorliegenden überwiegen die Formen mit rundem Auge. Die Kratze Obj.Nr. 12 (Taf. 7, Abb. 10) ist ein Musterbeispiel dafür, wie schwierig es ist, das Objekt anhand der Betriebsdaten des örtlichen Bergbaus (= der Fundstelle) zeitlich einzuordnen. Folgende Betriebszeiten sind im Statistikblatt der Geologischen Bundesanstalt verzeichnet: 1560 bis Ende 16. Jh., 1627, Mitte 17. Jh. und 1.H. 19. Jh. Es gibt in diesem Fall aber ein ähnliches Vergleichsexemplar aus Bucheben, eine Kratze³⁰⁸ mit der Zeitstellung 1.H. 16. Jh. Zum Objekt Nr. 15 (Taf. 9, Abb. 13) gibt es ein Gleichstück vom Bockart.³⁰⁹ Das als Erzkratze inventarisierte Objekt Nr. 10 (Taf. 7 Abb. 9) fällt aus dem Formenschema heraus und ist möglicherweise anders anzusprechen. Es könnte sich auch um eine zur Gruppe der Breithauen gehörige Reut- oder Rodehau handeln, wie beispielsweise ein Vergleich mit dem Material eines mittelalterlichen Eisenfundkomplexes aus Guntramsdorf, NÖ, zeigt.³¹⁰

4.1.3 Bergeisen

Im Katalog sind 111 Bergeisen erfasst. Davon werden 7 Ritzeisen gesondert betrachtet. Bergeisen bilden generell das Hauptkontingent unter den Gezähefunden und somit

³⁰⁵ KRAUß 1993, 813 Abb.1113.

³⁰⁶ SCHNITZLER / NISTERS / GREWENIG 1992, 495 K.Nr. 5.25.

³⁰⁷ WIEDEMANN 2006, 63 Abb. 2.

³⁰⁸ KRAUß 1993, 813 Abb.1112.

³⁰⁹ CECH 2007, 653 Abb. 490.

³¹⁰ CECH 1984, 19 Abb. E 10.

auch der einschlägigen montanhistorischen Sammlungen. Ihre Zahl ist so groß, dass eine Auswertung nach statistischen Methoden gerechtfertigt ist.

Referenzdaten liegen für die Grabung in Moisesberg vor.³¹¹

Zum Vergleich: Hauptabmessungen der Bergeisen

	Anzahl der Objekte	Mittlere Länge	Breite	Höhe
Moisesberg	43	125	31	21
Eigene	104	126	24	22

(Weitere Daten siehe Katalog bzw. bei Bjørn Ivar Berg, 2006)

Bemerkenswert ist, dass die Bergeisen, im Unterschied zu neuzeitlichen Hämmern, immer breiter als hoch sind. Ob ein Bezug zu der beim Freiformschmieden schwierigeren Herstellung des Auges besteht, oder ob sonstige Gründe für das genannte Höhen- Breitenverhältnis bestehen, wäre zu hinterfragen.

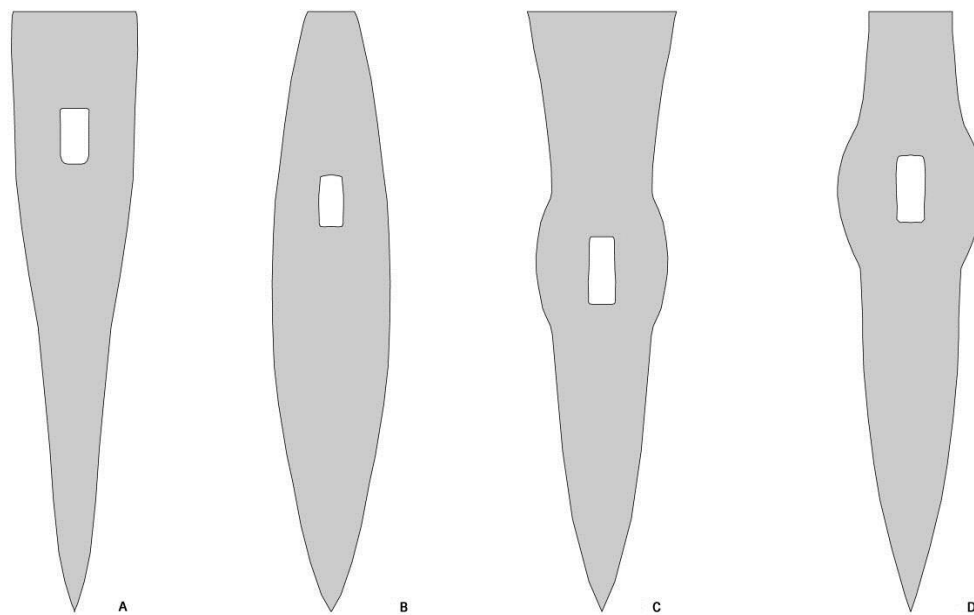
Des Weiteren treten Bergeisen in einer Formenvielfalt auf, die ein direktes Gegenüberstellen einzelner Objekte als nicht Ziel führend erscheinen lässt. Analysiert man jedoch die Formen der Bergeisen, so lassen sich von oben gesehen vier unterschiedliche Grundformen gemäß nachstehender Skizze unterscheiden.

Sie lassen sich wie folgt beschreiben:

Typ A ist keilförmig; nach dem Auge geht er weiter auseinander und erreicht im Bereich der Bahn seine größte Breite.

Typ B ist bootsförmig. Die größte Breite liegt zwischen dem Auge und der Spitze.

³¹¹ BERG 2006, 264 Tab. 5.



Typ C ist im Bereich des Auges verdickt. Seine Breite zieht bahenseitig jedoch erst ein und schweift dann am Bahnende wieder zu größerer Breite aus. Im weitesten Sinn könnte man in die Umrisslinie einer Coca-Cola-Flasche (deren Form musterrechtlich geschützt ist und in Designerkreisen auch bei anderen Objekten als „Coke bottle styling“ angesprochen wird) einschreiben.

Typ D entspricht von der Grundform her dem des Types B, weist aber im Bereich des Helmloches eine deutliche Verdickung auf.

Bei Agricola sind die Bergeisen nur in der Form nach Typ C dargestellt. Im Bochumer Entwurfsexemplar des Schwazer Bergbuchs entsprechen die Formen von Stuf- und Ritzeisen denen des Typ B, während im Schwazer Bergbuch 1556 die Stufeisen dem Typ A und das Ritzeisen dem Typ C vergleichbar dargestellt sind. Im Vorliegenden konnten je nach Zustand der Bergeisen 50 Exemplare in diesem Schema zugeordnet werden, wobei sich folgende Verteilung ergab: Typ A 6 Stück (12%), Typ B 20 Stück (40%), Typ C 13 Stück (26%) und Typ D 11 Stück (22%). Zum Vergleich: Bei der Auswertung von Funden aus den Bergbaurevieren um Jihlava (Iglau) wurde die Frage nach einer Typologie sowie nach einer Chronologie schon einmal gestellt, wobei jedoch nach dortiger Methode nur zwischen zwei Typen unterschieden wurde. Der dortige Typ A entspricht der Summe der Typen B bis D nach vorliegendem Schema; der dortige Typ

B (keilförmig) ist dem vorliegenden Typ A gleichzusetzen. Dabei ergab sich dort bei 108 Objekten eine Verteilung von 100:8 (93% bzw. 7%).

Eine überblicksmäßige Sichtung des im Kapitel 2.1 genannten Fundmaterials ergab, dass sich alle vier Typen über den Beobachtungszeitraum hinweg im gesamten mitteleuropäischen Raum belegen lassen.

Weitere Merkmale

Bergeisen werden in Bildern und Skulpturen (vergl. Kapitel 2.3) oftmals nach unten gekrümmt dargestellt. Mit Ausnahme von Objekt Nr. 17 (Taf. 10 Abb. 17) das durch Gebrauch verbogen sein dürfte, und von Objekt Nr. 74 (Taf. 16 Abb. 57), bei dem Spitze und Bahn möglicher Weise gewollt nach unten weisen, kann dies nicht bestätigt werden.

Das Auge der Bergeisen ist, wie von Gabriele Körlin / Gerhard Weisgerber postuliert, im Mittelalter und in der frühen Neuzeit rechteckig oder langoval.³¹² Das Durchschlagen der Öffnung gelang nur selten genau in der Mitte der Breite (nur in rund einem Fünftel aller Fälle) und auch nicht immer parallel zur Schlagachse. Diese Fehler konnten beim Bestecken der Eisen durch Zurichten des Helms mit dem Tscherpamesser leicht ausgeglichen werden. Auch hier gibt es eine Ausnahme. Das Objekt Nr. 74 (Taf. 15 Abb. 50) besitzt ein ovales Auge.

Das Bergeisen Obj.Nr. 72 (Taf. 15 Abb. 49) wurde offenbar mit der Finne, aber nicht mit der Bahn des Schmiedehammers geschmiedet und anschließend auch nicht mehr geschlichtet. Gründe hierfür sind nicht bekannt.

Der bahnseitige Teil der Bergeisen Obj.Nr. 80 (Taf. 15 Abb. 51) und 102 (Taf. 17 Abb. 61) ist achtkantig. Eine mögliche Erklärung wäre, dass der Bergschmied Zaine bezog, die von einem Hammerwerk schon als achteckig ausgeschmiedetes Halbzeug verkauft wurden. Gesehen wurden in diversen Museumsinventaren auch andere Gezähe mit achteckigem Schaft, wie z.B. gestielte Keile und Bohrer, die nach dem gleichen Prinzip geschmiedet worden sein könnten.

³¹² KÖRLIN / WEISGERBER 2004, 70.

Die Objekte Nr. 17 (Taf. 9 Abb. 15) und 91 (Taf. 17 Abb. 58) sind großformatig und können als Sumpfeisen angesprochen werden; das Vorhandensein von bahnseitigen Schlagspuren schließt jedenfalls eine Einstufung als Keilhauen aus. Allenfalls könnte es sich beim Objekt Nr. 17 auch um einen Schrämhämmer handeln. Zum Bergeisen Obj.Nr. 91 gibt es auch einen Vergleichsfund aus Klein- und Großau, NÖ, (717 Abb. 986), der ins 14.-16. Jh. weist.³¹³

Das Bergeisen Obj.Nr. 22 (Taf. 11 Abb. 24) erinnert an einen schlanken Zweispitz. Über die tatsächliche Verwendung kann nur eine Mutmaßung angestellt werden. Das Bergeisen Obj.Nr. 22 (Taf. 22 Abb. 24) hat an Stelle der Spitze eine kurze senkrechte Schneide, lässt aber keinen anderen Verwendungszweck erkennen,

Eine Reihe von Bergeisen geben durch die Form ihrer Spitze, durch Beschädigung, oder infolge langzeitlicher Korrosion, Hinweise auf deren Herstellung. Bei den Objekten Nr.: 53 (Taf. 13 Abb. 35), 69 (Taf. 14 Abb. 46), 80 (Taf. 15 Abb. 51), 92 (Taf. 17 Abb. 59), 115 (Taf. 18 Abb. 64) und 119 (Taf.18 Abb. 68) ist die angeschweißte Spitze, oder das eingeschweißte Stahlplättchen gut zu erkennen. Das Objekt Nr. 61 (Taf. 13 Abb. 40), wurde aus mehreren Lagen geschmiedet, die offenbar nicht genügend verschweißt waren.

Bemerkenswert ist die ausgeprägte Schlagbartbildung bei den Objekten Nr. 16 (Taf. 9 Abb.14), 19 (Taf. 10 Abb. 17), 20 (Taf. 10 Abb. 18), 50 (Taf. 12 Abb. 32) 65 (Taf. 14 Abb. 42), 67 (Taf. 14 Abb. 44), 70 (Taf. 15 Abb. 47), 80 (Taf. 15 Abb. 51) und 86 (Taf. 16 Abb. 54). Angesichts dieser Bartbildungen stellt sich die Frage, ob die ursächliche geringe Härte gewollt war oder ungewollt in Kauf genommen werden musste. Durch die elastische Aufnahme der Schlagenergie am bahnseitigen Ende des Eisens wurde jedenfalls das Handgelenk der den Schlägel führenden Hand besser geschont.

4.1.4 Ritzeisen

Die Ritzeisen haben die Form eines schlanken Bergeisens mit lang ausgezogener Spitze und machen daher einen filigranen Eindruck. Wieviele davon tatsächlich zu Bruch gegangen sind lässt sich jedoch nur schwer beurteilen. Das längste Ritzeisen ist fast 500 mm lang aber nur 25 mm breit und 19 mm hoch. Zum Fundort der Ritzeisen

³¹³ FÖ 39/2000, 717 Abb. 986.

Obj.Nr. 124 (Taf. 18 Abb. 69) sowie Obj.Nr. 126 (Taf. 19 Abb. 71) gibt es Angaben über die Betriebszeiten des Bergbaus: 15./16.Jh. und Mitte 18. Jh. bzw. 16. Jh.

4.1.5 Brechstangen

An Brechstangen /Renn- /Renkstangen wurden pars pro toto nur zwei Exemplare, Obj.Nr. 127 (Taf. 19 Abb. 72) sowie Obj.Nr. 128 (Taf. 20 Abb. 73) aufgenommen.

Die Brechstange, Obj.Nr. 127 (Taf. 19 Abb. 72) korreliert mit einer ähnlichen aus Bucheben,³¹⁴ Zeitstellung 1.H. 16. Jh. deren Schaffform jedoch jener des Objektes Nr. 128 (Taf. 20 Abb. 73) entspricht.

4.1.6 Keile

Keilförmige Gezähe werden zur besseren Nutzung der von einem Hammer herrührenden Schlagkraft zur Spaltung des Gesteins in naturgegebenen oder künstlich hergestellten Spalten verwendet. Aus heutiger Sicht ist der Überbegriff Keile für alle in diese Werkzeuggattung fallenden Keile zutreffend. Über die im Rahmen der Gewinnungsarbeit verwendeten Keile, deren unterschiedliche Formen samt historischer Bezeichnung wurde schon berichtet. Keile werden aber auch im Rahmen der Holzbearbeitung, weiters als Verbindungs- und Sicherungselement sowie als Unterlegkeile bei der Grubenzimmerung verwendet.

In den Katalog wurden aus dem Bereich der Häuerarbeit 12 Flachkeile, ein Spitzkeil und 4 ebenfalls keilförmige Legbleche, die in der Regel paarweise in Verbindung mit Flachkeilen verwendet wurden, aufgenommen,

4.1.7 Schlägel

Der Schlägel ist gemäß Duden ein [Bergmanns]hammer.³¹⁵ Er begegnet uns in der Fachliteratur in unterschiedlicher Schreibweise, unter unterschiedlichen Bezeichnungen und in unterschiedlichen Ausführungen; bei Gätzschnmann beispielweise als „das Schlägel; (das Fäustel, Handfäustel, der Schlag).“³¹⁶

Geht man von der Gegenwart aus, so haben im Bergbau zwei Schlägelformen überlebt. Es ist dies einerseits der Treibfäustel (nach DIN 20 135), andererseits der Handfäustel

³¹⁴ KRAUß 1993, 813 Abb.1111.

³¹⁵ DUDEN 2004, 852.

³¹⁶ GÄTZSCHMANN 1846, 213.

(nach DIN 20 136).³¹⁷ Beide Formen sind aus Stahl mit rechteckigem Querschnitt geschmiedet, haben in der Mitte ein Auge, in dem der Stiel fest verkeilt wird, die gehärteten Bahnen sind spiegelsymmetrisch angeordnet und alle Kanten sind gebrochen. Diese Schlägel weisen aber bei gleichem Gewicht ein unterschiedliches Verhältnis von Länge zu Breite auf. Der Treibfäustel ist kürzer – dafür gedrungener ($l:b = 2,4:1$) und hat einen quadratischen Querschnitt. Der Handfäustel ist länger – dafür schlanker ($l:b = 5:1$) und seine Mittelachse ist nicht gerade, sondern weist an der Basis eine Krümmung mit einem Radius von 600 mm auf.

Die großen (schweren) Schlägel für beidhändige Bedienung sind heutzutage, dem Stand der Technik entsprechend gefertigt, für viele Einsatzbereiche (Bauwesen, Landwirtschaft etc) im Werkzeughandel erhältlich.

Eine historisch gerechte Ansprache der Fäustel ist praktisch nicht möglich.

Nur wenn aus einem Befund Rückschlüsse auf die paarweise Verwendung mit anderen Werkzeugen oder spezifische Tätigkeiten getroffen werden können, ist es beispielsweise möglich, die bei Hertwig (siehe 2.2.3.8) genannten Fäustel- und Päuschelformen, wie Hand-, Ort-, Keil-, Fimmel-, Pfahl-, Bohr-, Scheide- Stempel- und Grossfäustel, sowie Ort-, Fimmel- und Pfahl-Päuschel und den Klotz, richtig zu benennen. Aber auch in diesen Fällen ist die Ansprache nur mit Vorbehalt zulässig, denn die Erfahrung lehrt, dass Werkzeuge nicht nur für den Zweck eingesetzt werden, für den sie speziell konzipiert wurden, sondern auch dort, wo sie weniger aber doch geeignet sind.

Von den Schlägeln im vorliegenden Material können im Sinne des Vorstehenden die Objekte Nr. 145–147, 152 und 153 als Treibfäustel und die Objekte Nr. 151, 154–159 als Handfäustel bezeichnet werden. Der Treibfäustel Obj.Nr. 146 (Taf. 21 Abb. 79) weist zentrische Abnutzungen der Bahn auf, Dies würde auf eine Verwendung in Kombination mit harten Meißeln hinweisen. (Diese umgekehrten Werkzeug-Härteverhältnisse waren im Bereich der Steinbearbeitung bis in die frühen Jahre des 20. Jahrhunderts üblich.)³¹⁸ Objekte 150 (Taf. 22 Abb. 81), 152 (Taf. 22 Abb. 83) und 153 (Taf. 23 Abb. 84) könnten aufgrund der Abnutzungsspuren als Scheide-Fäustel gedient haben. An Vergleichsobjekten sind zu nennen: Zum Handfäustel Obj.Nr. 155 (Taf. 23 Abb. 86) drei

³¹⁷ BEUTH 1995, 295–296.

Handfäustel aus Moisesberg³¹⁹ sowie ein Schlägel aus der Grube Caroline bei Sexau, Lkr. Emmendingen im Schwarzwald,³²⁰ 16. Jh.; zum Handfäustel, Obj.Nr. 156 (Taf. 23 Abb. 87) ein „Eisenschlägel (Treibschlägel)“ aus Bucheben,³²¹ Zeitstellung 1.H. 16. Jh.

4.1.8 Bohrer, Transportring

Die Objekte Nr. 162–169 sind konkrete Beispiele für die im Absatz über Bohren und Schießen (siehe 3.4.7.2) behandelten Gezähe.

4.1.9 Meiße

Die vom Besitzer als Erzmeiße katalogisierten Objekt (Obj.Nr. 170 und 171) dienen zum Aus- oder Abschlagen von Gestein. Eine Verwendung als Bohrer oder als Spalter von größeren Gesteinsbrocken ist aufgrund der hierfür nicht passenden Abmessungen nicht anzunehmen. Zeitstellung neuzeitlich. Ebenso neuzeitlich dürfte ein mit 970 mm überlanger „Steinspalter“ aus dem Bergbau- und Heimatmuseum Jochberg sein. Der Schaft hat fast im ganzen Verlauf einen Durchmesser von 25 mm und ist unten zu einer Spitze ausgeschmiedet. Das obere Ende ist in einem Bereich von 150mm Länge wie ein Bergeisen der Form „B“ gestaltet; das Auge ist 40 x 20 mm groß und diente zur Aufnahme einer Querstange zur leichteren Handhabung des schweren Werkzeuges.

4.1.10 Hämmer

Die Hämmer Obj.Nr. 172 und 173 (Taf. 25 Abb. 94 und 95), besitzen jeweils eine Bahn und eine senkrechte Schneide. Sie könnten gleichermaßen von einem Bergschmied als Abschroter oder in der Aufbereitung als Scheideisen gedient haben. Auch bei dem Hammer Obj.Nr. 174 (Taf. 25 Abb. 98) spricht die extreme Abnutzung auf der Bahnseite für eine Verwendung als Scheideisen. Andererseits kann durchaus auch ein schlecht gehärtetes Werkzeug vorliegen.

³¹⁸ Laut mündlicher Auskunft des Steinbearbeitungsmuseums Mannsersdorf am Leithagebirge, NÖ.

³¹⁹ BERG 2006, 251 Fig. 4-114.

³²⁰ STRAßBURGER 2011, 165 Abb.10.

³²¹ KRAUß 1993, 813 Abb.1114.

Der Hammer (Obj.Nr. 175) kann mit hoher Wahrscheinlichkeit als Schmiedehammer angesprochen werden. Gegen eine Verwendung als Scheidhammer sprechen die fehlenden Abnutzungsspuren; Zeitstellung 1.H. 19. Jh. (Der Grubenbetrieb an der Fundstelle wurde 1869 heimgesagt.)

4.1.11 Schmiedezange

Die geringe Zahl von Schmiedezangen unter den begutachteten Gezäheobjekten zeigt, dass solche selten als Oberflächenfunde anzutreffen und im archäologisch geborgenen Material eher selten enthalten sind. Das als Kneif- oder Beißzange anzusprechende Fundobjekt Obj.Nr. 179 (Taf. 27 Abb. 100) ist kein für eine Bergschmiede typisches Fundobjekt, soll aber gerade deswegen gezeigt werden.

4.1.12 Firstenstecher

Das beim Finder unter der Objektsbezeichnung Firstenstecher inventarisierte und hier unter Obj.Nr. 177 (Taf. 27 Abb. 101) erfasste Gezähe wird bei den herangezogenen Autoren nicht erwähnt. Aufgrund der Konstruktionsmerkmale ist anzunehmen, dass es der Untersuchung der Standfestigkeit von Grubenhölzern gedient hat. Vergleichsmaterial wurde nicht gefunden.

4.1.13 Holzbohrer

Der Holzbohrer Obj.Nr. 178 (Taf. 28 Abb.102) hat einen Schaft mit quadratischem Querschnitt. Dieser ist an einem Ende zur Aufnahme eines teilweise noch vorhandenen Holzgriffes und am anderen Ende zu einem lanzettförmigen Blatt ausgeschmiedet, das durch Verdrehen eine schneckenförmige Struktur erhalten hat. Das Blatt des Bohrers hat nur eine Windung, ist daher eine Frühform des Schneckenbohrers und erinnert noch stark an einen Löffelbohrer. Über die Zeitstellung kann nichts ausgesagt werden, da es bereits in der Römischen Kaiserzeit technologisch besser geformte Exemplare gegeben hat. Als Beispiel kann ein Fund aus Leithaprodersdorf genannt werden.³²²

³²² FÖ 35, 1996, 480 Abb. 444.

4.1.14 Stempelhacke

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass Hacken zur Holzbearbeitung zur Grundausrüstung eines Zimmermanns gehören.³²³ Unterscheidungen resultieren aus der Größe des Werkzeuges und der Form des Ballens, insbesondere dessen Keilwinkel und Schliff. Das beim Besitzer unter der Bezeichnung „Stempelhacke“ inventarisierte Objekt Nr. 179 (Taf. 28 Abb. 103) weist eine Länge von 150mm auf, der Ballen ist 123 mm lang, das Auge ist 64 mm lang und 26mm breit. Das Beil kann, folgt man der Illustration im Entwurfsexemplar des Schwazer Bergbuches, als Stempelhacke angesprochen werden, müsste aber eher als Breitbeil erfasst werden.

4.1.15 Axt

Die Axt, (Länge 230 mm, Ballenbreite 95mm, Auge oval 45 x 21 mm, im Nackenbereich abgeflacht), Obj.Nr. 180 (Taf. 28 Abb. 104) ist aufgrund ihres schmalen Ballens viel besser zur Herstellung der runden Ausnehmung eines Stempel zwecks Anpassung an die Kappe geeignet. Diese Werkzeugform wird auch gegenwärtig noch verwendet.

4.1.16 Zündnadel und Krätzer

Bei der beim Besitzer unter "Räumerin" inventarisierten Räum- oder Zündnadel, (580 mm lang, an der stärksten Stelle 8 mm^Ø), Obj.Nr. 181 (Taf. 28, Abb. 105) handelt es sich ebenso wie bei dem folgend genannten Krätzer (479 mm lang. Schaftdurchmesser 9 mm, kreisförmigen, löffelartigen Ende mit 20 mm^Ø), Obj.Nr. 182 (Taf. 28 Abb. 106) um Teile des „Schießgezeuges“, also dem für das Pulversprengen erforderlichen Zubehörs (vergl. Absatz 3.4.7.2). Die Räumnadel und die Zündnadel sind auf von Alfred Weiß aus seinem Besitz vorgestellten, um 1800 datierten Aquatinta-Darstellungen abgebildet.³²⁴ Weiters ist eine solche (samt einem Krätzer) auch bei Konrad Wiedemann als Foto abgebildet und mit „aus dem 19. Jh.“ datiert.³²⁵

³²³ Ein klare Begriffsabgrenzung zwischen den Holzbearbeitungswerkzeugen: Axt, Beil und Hacke wurde in der von mir zu Rate gezogenen Fachliteratur nicht gefunden.

³²⁴ WEIß 2005, 129 Abb. 1 sowie 132 Abb. 3.

³²⁵ WIEDEMANN 2006, 69 Abb. 12

4.2 Schmiedemarken

Bei den im Katalog befindlichen Objekten kommen Schmiedemarken nur viermal vor. Die auf der Keilhaue Obj.Nr. 5 (Taf. 4 Abb. 5) sowie auf der Stempelhacke Obj.Nr. 179 (Taf. 28 Abb. 103) angebrachten Marken dürften Verzierungen sein. Das Objekt Nr. 159 (Taf. 24 Abb. 90) weist eine quadratische Prägung auf; die eigentliche Stempelform ist aber nicht mehr erkennbar. Lediglich die auf dem Hammer Obj.Nr. 172 (Taf. 25 Abb. 94) kann als Eigentümerkennzeichen angesehen werden.

4.3 Werkzeuge mit anderem Kontext

Auf die möglichen Verbindungen zur Steingewinnung und -verarbeitung wurde im Vorstehenden bei einzelnen Werkzeugen bereits hingewiesen. Nicht angesprochen, da nicht im Katalog aufgenommen, aber dennoch erwähnenswert ist das Vorkommen von Gezähefunden im Zusammenhang mit der Burgenarchäologie.

Im archäologischen Fundmaterial von Burgen finden sich Objekte, die möglicher Weise als Gezähe vorgesehen oder verwendet worden waren und die einer neuen Nutzung (Steinbearbeitung) zugeführt wurden.

Christina Schmid ist in ihrer Diplomarbeit anhand ausgewählter archäologischer Funde der Frage nachgegangen, welche Gegenstände regelhaft zur Innenausstattung einer Burg – vornehmlich im 13. Jahrhundert – gehörten. Eine Reihe von Werkzeugfunden weist nach Ansicht des Bearbeiters Parallelen zu jenen, die im Bergbau Verwendung gefunden haben, auf (Spitzhacken, Schlägel, Keile etc.).³²⁶

Auch von der Gesslerburg bei Küssnacht, CH, sind solche Funde zu nennen: 1 Zweispitz, 1 Spitzhaue, 1 Zange und ein Hammerfragment; Zeitstellung 14./15. Jh.³²⁷

Von den Ausgrabungen auf der Burgruine Flaschberg bei Oberdrauburg in Kärnten ist der Fund eines Bergeisen, Zeitstellung 16. Jh. oder früher, publiziert.³²⁸

³²⁶ Schmid 2006.

³²⁷ Schneider 1984, 109, 125 Abb. C 131–C 333.

³²⁸ Stadler 1995, 211 Abb. 59, F 73.

Auf Initiative der Gemeinde Iselsberg-Stronach und der Universität Innsbruck wurden in den Jahren 1997–1999 an der Ruine Walchenstein, Tirol, Sicherungsarbeiten und die Konservierung der Mauerreste durchgeführt. „(Beschreibung: Fundort: Schnitt 2, Aushub 4 Sektor C (Versturzbereich rückwärtiger Tormauerbereich. Objektbeschreibung: Spitzhammer (Bergeisen) mit rechteckigem Auge, im Bergbau angesiedelt, ausgeprägte Bartbildung, stark korrodiert, ladet um das Auge aus, Dat. 16.Jh. und jünger.)“³²⁹

³²⁹ Die Ablichte einer Fundzeichnung eines Bergeisens samt Fundbeschreibung wurde mir von Univ. Prof. Dr. Harald Stadler freundlicher Weise übergeben.

4.4 Katalog Datenteil

Obj Nr.	Sig.	InvNR	lg	ls	la	lb	bg	b1	b2	b3	b4	hg	Typ	Gezähe- bezeich- nung	Fundort Bergbau	Grube	Obj Nr	Taf	ZNr
1A	I 429	288	237	237	70,0	51	63	6,0	50	7,0	36	72	Keilhaue	Keilhaue	Arzberg	Erbstollen	1	1	1 1910-1920
2P	41	210	181	181	48,5	!	42	4,5	33	4,5	!	46	Keilhaue	Keilhaue	Goldzeche		2	2	2 16. Jh.
3P	45	250	126	126	32,0	124	40	17,0	16	17,0	50	28	Keilhaue	Kreuzhacke	Ober	Möchlinger Alm	3	3	3
4P	911	210	184	184	20,0	!	48	8,0	33	7,0	!	46	Keilhaue	Breithaue	Althaus		4	3	4
5P	1054	194	152	152	58,0	42	35	4,0	26	5,0	34	46	Keilhaue	Breithaue	Hüttenberg		5	4	5 Ketten - 1978
6P	915	138	112	112	52,0	!	56	3,0	50	3,0	!	46	Keilhaue	Rundlockkeilhaue	Buchbauer-Preins		6	4	6 16./17. Jh.
7P	792	309	220	220	92,0	89	40	5,0	30	5,0	20	26	Keilhaue	Spitzhacke	Bräuerbaue-Kreuzen		7	5	7
8P	803	286	235	235	62,0	51	36	4,0	28	4,0	26	56	Keilhaue	Spitzhacke mit Federn	Tschökl I	Wassergrube	8	6	8
9B	37	234	Blatt schildförm.	lb 180 b 142 t 60, Auge dreieckig									Kratze		Brixlegg		9		
10P	375	144	Blatt trapezförmig, lb 60 bmax 70, mit Hals										Kratze		Dies		10	7	9
11P	874	225	Blatt dreieckig, lb 154, b 17,6, t 25, Auge rund mit Hammerkopfe 20 x 20										Kratze				11		
12P	123	200	Blatt dreieckig beim 148, b 214, t 17, Auge spitzovoid										Kratze		Trömmern		12	7	10 1560-E, 16. Jh., 1627, m 17. Jh., 1.H. 19. Jh.
13P	485	168	Blatt rechteckig, Schneide gerundet, lb 110, b 80, t 20, stark abgenutzt										Kratze		Sauregggen		13	8	11
14P	520	236	Blatt herzförmig, lb 150, b 130, t 36, Auge oval, mit Hammerkopfe										Kratze	mit Hammerkopf			14	8	12
15P	205	140	Blatt dreieckig, lberh 90, berh 120, t 14, Auge rund, d: 34										Kratze		Klening		15	9	13 14. Jh. mit Unterbr. 1980

Obj.Nr.	Slg.	Inv/Nr	lg	ls	la	lb	bg	b1	b2	b3	b4	hg	Typ	Gezäh- bezeich- nung	Fundort Bergbau	Grube	Obj Nr	Taf	ZNr
16A	1419	147,0	89,5	19,0	57,5	23,0	9,0	6,0	8,0	17,0	22,0 D	Bergelsen			Arzberg	Pulverturm	16	9	14 E. 19. Jh
17A	1421	193,0	123,5	31,0	69,5	38,5	12,5	15,0	11,0	37,0	39,0 B	Bergelsen			Arzberg	Pulverturm	17	9	15 E. 19. Jh
18Au	o.A.	160,0	86,0	24,0	73,0	43,0	20,0	16,0	16,0	28,0	25,0 B	Bergelsen			Karchau	Silberplatte	18	9	16
19B	165	125,5	69,3	12,5	56,3	28,0	10,0	9,0	9,0	18,0	18,0 C	Bergelsen			Rattenberg		19	10	17
20B	262	94,0	52,5	15,0	41,5	27,0	8,0	11,0	8,0	23,0	17,0 A	Bergelsen			Brickegg		20	10	18
21B	371	149,7	96,9	11,7	52,9	30,1	11,3	8,8	10,0	23,0	23,1	Bergelsen			Rattenberg		21		
22B	418	130,0	23,0	22,0	107,0	54,0	20,0	16,0	18,0	14,0	34,0 D	Bergelsen			Brickegg		22	11	24
23B	436	130,4	80,5	13,9	50,0	26,6	8,5	8,6	9,5	19,5	20,5	Bergelsen			Rattenberg		23		
24B	o.A.	189,0	96,5	15,0	92,5	26,0	12,0	6,0	8,0	17,0	20,0	Bergelsen			Schwarz		24	10	20
25B	558	229,0	131,0	16,0	98,0	28,0	10,0	8,0	10,0	17,0	25,0 D	Bergelsen			o.A.		25	10	21
26B	o.A.	134,0	106,5	15,0	27,5	26,0	9,0	8,0	9,0	28,0	20,0 A	Bergelsen					26	11	23
27B	o.A.	221,0	117,5	31,0	103,5	30,0	9,0	12,0	9,0	20,0	20,0 B	Bergelsen					27	10	22
28B	o.A.	91,0	77,5	13,0	13,5	30,0	4,0	10,0	5,0	20,0	16,0 (?)	Bergelsen			Rattenberg		28	10	19
29P	4	102,3	89,4	14,8	12,9	25,0	7,5	9,0	8,5			Bergelsen			Trömmern		29		
30P	5	110,5	81,8	13,5	28,8	28,5	10,5	9,0	9,0			Bergelsen			Trömmern		30		
31P	6	116,0	58,5	15,0	57,5	20,0	6,0	10,0	4,0	14,0	16,0 B	Bergelsen			Freudenthal		31	11	25
32P	7	106,7	68,9	15,7	37,9	25,5	8,3	8,2	9,0			Bergelsen			Freudenthal		32		
33P	8	88,5	64,8	15,5	23,8	34,0	13,5	11,0	9,5			Bergelsen			Freudenthal		33		
34P	9	95,0	61,0	14,0	34,0	27,0	9,0	10,0	8,0	13,0	20,0 B	Bergelsen			Freudenthal		34	11	26
35P	11	106,5	49,3	12,5	57,3	28,0	8,0	10,0				Bergelsen			Christ-Leiden		35		
36P	12	222,0	124,8	14,5	97,3	31,5	9,5	10,0	12,0			Bergelsen			Christ-Leiden		36		
37P	13	107,0	51,0	12,0	56,0	25,8	7,5	10,0	8,3			Bergelsen			Christ-Leiden		37		
38P	14	131,7	69,5	11,5	62,3	28,0	9,0	9,0	10,0	13,5	21,0	Bergelsen			Grasleiten		38		
39P	15	128,0	52,0	16,0	76,0	31,0	10,0	12,0	9,0	24,0	20,0 D	Bergelsen			Grasleiten		39	11	27
40P	16	163,0	83,0	12,0	80,0	25,4	6,8	9,6	9,0	11,8	21,0	Bergelsen					40		
41P	17	159,0	117,5	19,0	41,5	26,0	10,0	9,0	7,0	20,0	22,0 C	Bergelsen			Parzissel-Tagbau		41	11	28
42P	18	118,0	68,5	13,0	48,5	30,0	8,0	10,0	12,0	13,0	22,0 B	Bergelsen			Parzissel-Tagbau		42	12	29
43P	19	111,0	90,8	13,5	20,3	28,8	9,5	9,5	9,8			Bergelsen			Parzissel-Tagbau		43		
44P	20	129,0	96,8	13,5	32,3	31,0	10,5	10,0	10,5			Bergelsen			Obere Parzissel		44		
45P	21	131,0	92,5	13,0	38,5	32,9	13,5	9,4	10,0			Bergelsen			Obere Parzissel		45		
46P	35	135,0	109,5	15,0	25,5	26,5	7,0	9,5	10,0			Bergelsen			Breitsee		46		
47P	64	107,0	83,0	18,0	24,0	24,0	6,0	10,0	8,0	25,0	23,0 A	Bergelsen			Freudenthal		47	12	30
48P	88	86,7	73,0	12,0	13,7	26,3	8,5	9,5	8,3			Bergelsen			Freudenthal		48		
49P	89	184,0	107,0	14,0	77,0	26,0	9,0	9,0	8,0	15,0	14,0 D	Bergelsen			Breitsee		49	12	31
50P	90	86,0	63,0	16,0	23,0	25,0	8,0	12,0	5,0	23,0	18,0 C	Bergelsen			Breitsee		50	12	32
51P	93	137,0	83,0	16,0	54,0	29,0	8,0	11,0	10,0	12,0	20,0 B	Bergelsen			Obere Parzissel		51	12	33
52P	117	73,0	49,0	12,0	24,0	29,0	10,0	10,0	9,0	20,0	18,0 B	Bergelsen			Gralschach		52	14	34
53P	121	139,0	58,0	18,0	81,0	27,0	5,0	16,0	6,0	18,0	16,0 D	Bergelsen			Bocksattel-Kaning		53	13	35
54P	122	81,0	48,5	15,0	32,5	30,0	10,0	10,0	10,0	20,0		Bergelsen			Bleiberg		54	13	36
55P	132	121,0	95,5	17,0	25,5	30,0	8,8	10,0	9,3			Bergelsen			Untere Parzissel		55		
56P	133	168,1	103,3	16,5	64,9	29,8	8,8	10,3	10,7			Bergelsen			Parzisselpalten		56		
57P	134	114,0	78,0	20,0	36,0	21,0	6,0	9,0	6,0			Bergelsen			Parzisselpalten		57	13	37
58P	135	100,0	63,5	13,0	36,5	24,0	8,0	9,0	7,0	13,0	20,0 B	Bergelsen			Parzisselpalten		58	13	38
59P	136	95,0	60,5	13,0	34,5	25,0	8,0	10,0	7,0	20,0	18,0 C	Bergelsen			Parzissel-Tagbau		59	13	39
60P	137	93,0	67,8	13,5	25,3	24,6	7,5	9,6	7,5			Bergelsen			Obere Parzissel		60		
61P	138	97,0	71,0	18,0	26,0	26,0	9,0	8,0	9,0	22,0	16,0	Bergelsen			Obere Parzissel		61	13	40
62P	150	118,0	87,8	10,5	30,3	27,6	9,0	10,0	8,6	25,5	23,4	Bergelsen			Brettwand		62		
63P	172	108,8	70,6	14,5	38,3	27,7	9,7	10,0	8,0			Bergelsen			Obere Parzissel		63		
64P	173	120,0	95,0	15,0	23,5	28,0	4,0	10,0	4,0	13,0	18,0 B	Bergelsen			Langenleiten		64	14	41
65P	202	113,0	75,5	15,0	37,5	28,0	10,0	7,0	8,0	22,0	20,0 B	Bergelsen			Bleiberg		65	14	42
66P	224	145,0	69,5	15,0	75,5	28,0	8,0	9,0	11,0	10,0	17,0 D	Bergelsen			Bleiberg		66	14	43
67P	230	106,0	75,5	17,0	30,5	28,0	10,0	9,0	10,0			Bergelsen			Zödl		67	14	44

Obj.Nr.	Slg.	Inv/NR	lg	ls	la	lb	bg	b1	b2	b3	b4	hg	Typ	Gezähle- bezeich- nung	Fundort Bergbau	Grube	Obj Nr	Taf	ZNr
120/B		342	435,7	336,9	13,7	98,9	22,2	7,5	7,0	7,7	17,0	20,6		Bergelsen	Rattenberg		120		
121/B		536	482,0	409,0	18,0	73,0	27,5	10,0	8,0	9,5	17,0	27,3		Bergelsen	Rattenberg		121		
122/B		537	497,4	366,7	13,4	130,7	25,1	8,9	7,5	8,7	14,7	19,0		Bergelsen	Schwarz		122		
123/P		272	310,0	209,5	13,0	100,5	25,5	7,5	9,5	8,5		23,0		Bergelsen	In der Göltnitz		123		
124/P		971	155,0	130,0	10,0	25,0	20,0	6,0	8,0	6,0	20,0	11,0		Bergelsen	Grakofel		124	18	69 15./16.Jh., 1738-1748.
125/P		1146	270,0	200,5	19,0	69,5	20,0	5,0	10,0	5,0		20,0		Bergelsen	Kloben		125	19	70
126/P		1153	248,0	229,0	18,0	19,0	30,0	10,0	12,0	8,0	18,0	24,0		Bergelsen	Goldzeche		126	19	71 16. Jh.
Max.			497,40	409,00		130,70	30,00					27,3							
Min.			155,00	130,00		19,00	20,00					11,0							
Summe Schnitt			342,59	268,79		73,79	24,33					20,7							

127/B	48	1100	Stange, Rundmaterial, Durchmesser 32											Brechstange			127	19	72
128/B	231	1290	Stange, Querschnitt quadratisch, konisch verlaufend, Kanten gebt.											Brechstange			128	20	73

	i	b	do	du										Keil	Flach-, Klein.	Milleiten	129	20	74 15./16.Jh.
129/P	33	63	6,0	4										Keil	Flach-	Happ	129	20	74 15./16.Jh.
130/P	29	113	28,0	5										Keil	Flach-		130	20	75
131/P	30	83	10,0	1										Keil	Flach-	Untere Parzissel	131		
132/P	31	123	28,0	1										Keil	Flach-	Untere Parzissel	132		
133/P	87	113	28,0	1										Keil	Flach-	Freudenthal	133		
134/P	124	108	25,0	1										Keil	Flach-	Trömmern	134		
135/P	154	93	23,0	1										Keil	Flach-	Untere Parzissel	135		1560-E., 16.Jh., 1627 m 17.Jh., 1.H.19.Jh.
136/P	155	85	22,0	1										Keil	Flach-	Untere Parzissel	136		
137/P	167	87	20,0	1										Keil	Flach-	Untere Parzissel	137		
138/P	437	102	20,0	1										Keil	Flach-	Obere Parzissel	138		1558-1907
139/P	976	115	23,0	1										Keil	Flach-	Mesenaten	139		1654
140/P	1092	125	28,0	1										Keil	Flach-	Untere Parzissel	140		
141/A	1437	200	25,0	1										Keil	Spitzkeil	Arzberg	141	21	76 E. 19. Jh
142/P	91	95	9,5	1										Keil	Legblech	Brettsee	142		
143/P	131	92	5,0	1										Keil	Legblech	Untere Parzissel	143		
143/P	435	100	6,0	1										Keil	Legblech	Obere Parzissel	143	21	77 1558-1907
144/P	1091	95	5,5	1										Keil	Legblech	Untere Parzissel	144		

145/A	1420	100,0	53,0	26,0	47,0	37,0	13,5	11	12,5			40,0		Schlägel	Treibläustel	Arzberg	145	21	78 E. 19. Jh
146/Au	o.A.	105,0	56,0	26,0	49,0	43,0	14,0	16	13,0			44,0		Schlägel	Treibläustel	Karchau	146	21	79
147/B	121	116,0	60,0	35,0	55,0	60,0	20,0	21	19,0			48,0		Schlägel	Treibläustel	Brixlegg	147	22	80
148/B	1493	110,0	0,0		0,0	35,5	versintert					28,3		Schlägel		Matzenköpfl Brixlegg	148		
149/B	1494	102,3	0,0		0,0	35,5	versintert					35,5		Schlägel		Matzenköpfl Brixlegg	149		
150/B	o.A.	119,0	67,5	35,0	51,5	48,0	12,0	20	16,0			46,0		Schlägel			150	22	81
151/B	o.A.	130,0	66,5	19,0	63,5	40,0	15,0	10	15,0			30,0		Schlägel	Handfäustel	Bleiberg	151	22	82
152/P	103	150,0	80,0	22,0	48,0	53,0	15,0	22	16,0			44,0		Schlägel		Rudolf - 1. Lauf	152	22	83
153/P	229	105,0	54,0	28,0	51,0	62,0	17,0	28	17,0			60,0		Schlägel		Obier	153	23	84
154/P	289	130,0	68,0	34,0	62,0	30,0	10,0	9	11,0			33,0		Schlägel		Bleiberg	154	23	85
155/P	321	221,0	109,5	57,0	111,5	38,0	14,0	7	17,0			26,0		Schlägel	Handfäustel	Kienboglkar	155	23	86
156/P	363	184,0	94,0	40,0	90,0	38,0	17,0	7	14,0			35,0		Schlägel	Handfäustel	Graditzen	156	23	87
157/P	622	135,0	69,0	34,0	66,0	39,0	13,0	13	13,0			40,0		Schlägel	Handfäustel	Bleiberg	157	23	88
158/P	657	137,0	65,5	35,0	71,5	36,0	11,0	14	11,0			45,0		Schlägel	Handfäustel	Bleiberg	158	24	89
159/P	796	229,0	112,5	39,0	116,5	59,0	17,0	28	14,0			50,0		Schlägel	Handfäustel	Wassertheurergrube	159	24	90
160/TM	1471	173,0		25,0		40,5		16				30,0		Schlägel	Handfäustel	Kitzbühel	160	29	107
161/TM	31799	132,0		24,0		41,0		16				38,0		Schlägel	Handfäustel	o.A.	161	29	109
Max.			150	80		116,5	62,0					60,0							
Min.			102,3	54		51,0	30,0					26,0							

Iges											
162 A	1438	265	Schaft quadratisch 13x 13, Kanten stark gebrochen	Bohrer	Bohrstange / Meissel	Arzberg	Pulverturm	162	24	91 E	19. Jh
163 A	1439	255	Schaft achteckig, leicht konisch b 15-18, runde Schnelde, bs 24	Bohrer	Bohrstange	Arzberg	Pulverturm	163	25	92 E	19. Jh
164 P	627	615	Schaft achteckig, leicht konisch b 16-17, runde Schnelde, bs 28	Bohrer	Handbohrer	Bleiberg	Glück	164			
165 B	40	300	Schaft achteckig, gerade b 15.5, runde Schnelde, bs 22.5	Bohrer	Handbohrer	Schwarz		165			
166 B	243	450	Schaft achteckig, gerade b 15.5, runde Schnelde, bs 20	Bohrer	Handbohrer	Schwarz		166			
167 P	741	658	Schaft achteckig, leicht konisch b 14.9-15.2, runde Schnelde, bs 20	Bohrer	Handbohrer (Vorstich)	Bleiberg	Obere Auch	167			
168 P	725	350	Schaft quadrat.leicht konisch, b 10-14, Kanten geb., runde Schm., bs 15	Bohrer	Handbohrer (Vorstich)	Bleiberg	Antoni Kadutschen	168	25	93	
169 P	214	Ovaler Ring, Bandeisen geschmiedet, Wndst. 3-4, b 26, dl max 122, dl min 88		Eisenring	(für Bohrertransport)	Bleiberg	Oswaldi	169			
Iges											
170 P	869	360	langer Spitzmeissel, Querschnitt 18 x 18, Kanten stark gebrochen	Meißel	"Erzmeißel"	Klein-Obier		170	26	96	
171 P	1102	145	kurzer Spitzmeissel, Querschnitt 15 x 15, Kanten verrundet	Meißel	"Erzmeißel"	St. Salvator-West		171	26	97	
172 P	904	152	54	22	73	40	12	16	12	28	
173 P	837	114	68	18	33	27	10	10	7	23	
174 P	834	115	69	30	45	32	8	15	9	43	
175 P	162	219	65.5	36	100	48	14	20	14	48	
176 P	958	siehe verbale Beschreibung									
177 P	551	siehe verbale Beschreibung									
178 B	989	siehe verbale Beschreibung									
179 P	338	siehe verbale Beschreibung									
180 P	161	siehe verbale Beschreibung									
181 P	472	siehe verbale Beschreibung									
182 P	232	siehe verbale Beschreibung									
176 P	958	siehe verbale Beschreibung									
177 P	551	siehe verbale Beschreibung									
178 B	989	siehe verbale Beschreibung									
179 P	338	siehe verbale Beschreibung									
180 P	161	siehe verbale Beschreibung									
181 P	472	siehe verbale Beschreibung									
182 P	232	siehe verbale Beschreibung									

Legende Sammlung

A Arzberg Heimatmuseum
Au ... Sammlung Christian Auer
B Thiroler Bergbau und Hütten Museum Brixlegg
P Sammlung Heimit Prasník
TM ... Technisches Museum Wien

Legende Bergeseitenformen Typ

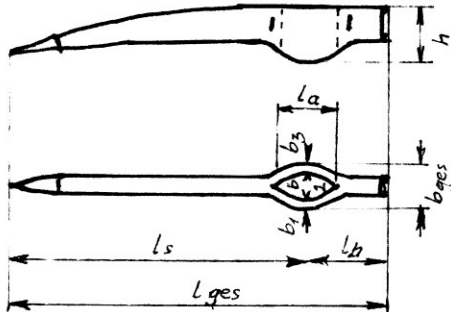
A Keilförmig
B Bootsförmig
C Cola-Flaschen-förmig
D Verdickung im Bereich ums Auge (Agricola)

Legende Erhaltungszustand

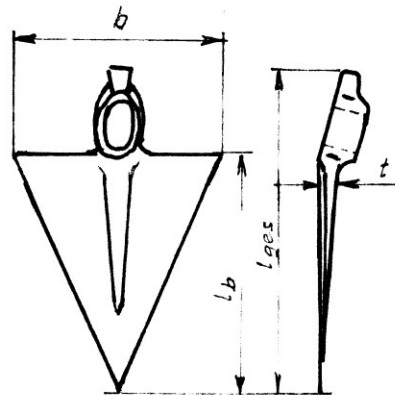
b beschädigt

Gezäheabmessungen -- Code für die Kennzahlen

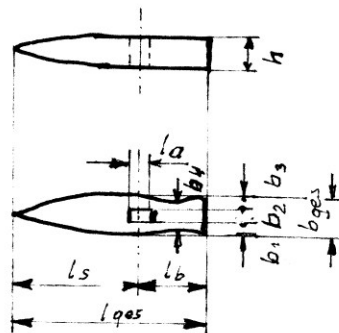
Keilhaue



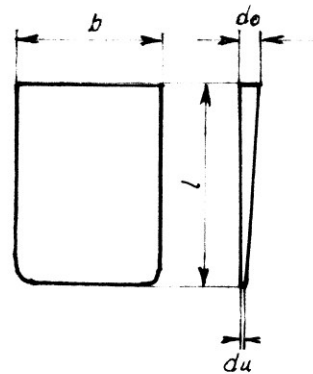
Kratze



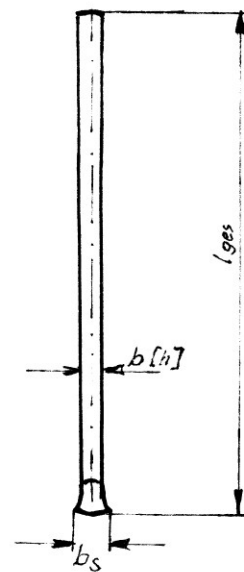
Eisen



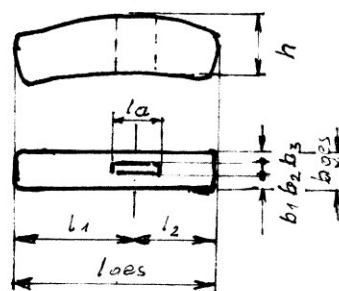
Keil



Bohrer



Schlägel



5 Schlussbetrachtung

5.1 Resümee

Die hier vorgelegte Arbeit ist der Versuch, das bergmännische Gezähe in eine gewisse Systematik zu bringen. Dabei wurden dingliche und schriftliche Quellen ausgewertet und vergleichend zusammengestellt.

Bei Bergeisen konnte ein Vorschlag für eine Typologie der primär bei Schlägel- und Eisenarbeit verwendeten Typen erarbeitet werden. Die Hoffnung, dass sich im Zusammenhang damit auch eine chronologische Entwicklung nachweisen lässt, hat sich nicht erfüllt, denn gleichzeitig mit dem Aufkommen dieser Arbeitstechnik im 13./14. Jahrhundert ist die Existenz aller vier Formvarianten bis in die Neuzeit belegbar.

Auf dem Gebiet der Hämmer, insbesondere der Schlägel, ist die Ausgangslage für typologische Überlegungen schwieriger. Ihre Anzahl ist im Vergleich zu den Bergeisen-Inventaren viel geringer. Gleichzeitig können Schlägel für eine viel höhere Zahl an Einsatzbereichen bzw. Verwendungsgebieten gebraucht werden. Trotz gleicher Form stehen sie in verschiedenen Gewinnungsbereichen (Erze/Steine) unter verschiedenen Bezeichnungen in Verwendung.

Bergeisen weisen eine relativ einheitliche Höhe auf. Die Form der Hammerkörper variiert bei gleichem Gewicht durch unterschiedliche Verteilungen ihrer Masse. Dies führt zu einer Gestaltungsvielfalt, die, zumindest derzeit noch, nur bei wenigen eine typologische Reihenbildung ermöglicht.

In der Literatur wird eine große Zahl von Berghämmern namentlich genannt und ihr Verwendungszweck angegeben. Echte Beschreibungen der Hammerformen fehlen jedoch. Daher bleibt eine weitere Frage offen: Wie spricht man ein Gezähe, egal ob als Objekt vorhanden oder nur dargestellt, korrekt an?

Parallel dazu stellt sich die Frage, ob sich nicht etwa nur die Bezeichnung des Werkzeuges geändert hat, die Form aber unverändert geblieben ist. Hier wäre eine Unterstützung durch die Sprachforschung hilfreich.

Darüber hinaus hat sich ergeben, dass es bei diversen Arbeiten auch Werkzeuge gegeben haben muss, die bisher nur durch bildliche Darstellungen bekannt sind. Sie

können durchaus auch konkret vorhanden sein – wurden aber nur bekannten Typen zugeordnet.

Die vorstehenden Ausführungen konnten in der gebotenen Kürze vieles Neues aufzeigen, aber nicht das gesamte Spektrum der Gezäheentwicklung und -forschung beobachten. Der Verfasser hofft eine Basis für weitere Forschungen geschaffen zu haben.

5.2 Ausblick

Wie gezeigt werden konnte, sind die Antworten auf eine Reihe von Fragen offen geblieben.

Auf die Ergebnisse künftiger montanarchäologischer Forschungstätigkeit, insbesondere auch auf die Nutzungsmöglichkeiten einer Sachkulturdatenbank mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Bergbauartefakte, wie z. B. im Projekt HiMat kozipt, darf gespannt gewartet werden.

Bei der Literaturrecherche ist anzunehmen, dass in den Archiven Bestände vorhanden sind, deren Texte noch nicht auf Übereinstimmung mit dem Suchbegriff „Werkzeug für den Bergbau“ geprüft wurden. Bei kunsthistorischen Betrachtungen wird es aus der Sicht des Ergebnisses dieser Arbeit zweckdienlich sein, mehr als bisher auf technische Details des Gezähes und seiner Verwendung zu achten. Auch aus diesen Bereichen sind neue Informationen und Erkenntnisse zu erwarten.

Und zu hoffen bleibt, dass durch Intensivierung der Kontakte zwischen Heimatforschern, Geologen und Montanarchäologen und den Organen des Bundesdenkmalamtes es auch in Österreich möglich sein wird, bestehende Informations- und Wissenslücken zu schließen.

6. Bibliographie

(Verzeichnis der Kurztitel)

ADLUNG 2011

S. ADLUNG Der mittelalterliche und frühneuzeitliche Bergbau im Freiburger Zentralrevier. In: Aufbruch unter Tage. Stand und Aufgaben der montanarchäologischen Forschung in Sachsen. Internationale Fachtagung Dippoldiswalde 9. bis 11. September 2010. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 22, 2011, 69–74.

AGRICOLA 1556

Georg Agricola De Re Metallica Libri XII. Zwölf Bücher vom Bergwesen. Reprint des VDI-Verlags, Berlin 1928 unveränderter Nachdruck. Wiesbaden 2003.

ALPER 2003

G. ALPER, „Johanneser Kurhaus“ Ein mittelalterlicher Blei-/Silbergewinnungsplatz bei Clausthal-Zellerfeld im Oberharz. In: Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens, Reihe A, Band 32, 2003. H. Hassman (Hrsg), Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege in Zusammenarbeit mit der Archäologischen Kommission für Niedersachsen e.V.

ALTMÜTTER 1825

G. ALTMÜTTER, Beschreibung der Werkzeug=Sammlung des k. k. polytechnischen Institutes, nebst einem vollständigen Verzeichnisse der in derselben enthaltenen Stücke. Wien 1825.

AMMAN 2006

J. AMMAN, Das Ständebuch. Herrscher, Handwerker und Künstler des ausgehenden Mittelalters. Ursula Schulze (Hrsg. und Übersetzerin). Köln 2006.

ANCEL 1992

B. ANCEL, Abbautechniken in den Erzgruben des 16. Jahrhunderts. In: B. Schnitzler / A. Nisters / M. M. Grewenig (Hrsg.) Leben im Mittelalter. 30 Jahre Mittelalterarchäologie im Elsass. Ausstellung vom 25. Oktober 1992 bis 2. Mai 1993. Speyer 1992, 435–441.

ANCEL, FLUCK 1992

Bruno ANCEL/Pier FLUCK, Archäologie und Bergbauspeläologie. In: B. Schnitzler / A. Nisters / M. M. Grewenig (Hrsg.) *Leben im Mittelalter. 30 Jahre Mittelalterarchäologie im Elsass. Ausstellung vom 25. Oktober 1992 bis 2. Mai 1993.* Speyer 1992, 429–433.

ANACKER 1960

H. ANACKER, Von Beilen, Barten und Häckchen. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte des sächsischen Erzbergbaus. In *Freiberger Forschungshefte, Kultur und Technik D 31.* Berlin 1960.

BAILLY-MAITRE 2002

Marie-Christine BAILLY-MAITRE, *L'argent. Du minerai au pouvoir dans la France médiévale.* Paris 2002.

BAILLY-MAITRE, DUPRAZ 1994.

Marie-Christine Bailly-Maître/ Joëlle Bruno Dupraz, Brandes- en-Oisans. La mine d'argent des Dauphins (XII-XIVe s.) - Isère. Lyon 1994.

BARTELS/ BINGENER / SLOTTA 2006

C. BARTELS/ A. BINGENER/ R. SLOTTA

„1556 Perkwerch etc.“ Das Schwazer Bergbuch. Bd. I: Der Bochumer Entwurf von 1554.– Faksimile. Bochum 2006.

BARTELS, ENGEL 2003

C. BARTELS, N. ENGEL, Spätmittelalterlicher und frühneuzeitlicher Bergbau in Wallerfangen/Saar und seine Spuren. In: *Man and Mining - Mensch und Bergbau, Der Anschnitt, Beiheft 16,* Bochum 2003, 37–50.

BAUMGARTEN, FOLIE, STEDINGK 1998

B. BAUMGARTEN, K. FOLIE, K. STEDINGK, Auf den Spuren der Knappen. Bergbau und Mineralien in Südtirol. Lana 1998.

Berg-Deutsch-Hammer=und Radwerks=Ordnung

Berg-Deutsch-Hammer=und Radwerks=Ordnung zu Hüttenberg, Moßinz, und Lölling.

Der Römisch-Kaisel..... Majestät Maria Theresia, Erz-Herzogin zu Österreich,...
Berg- Teutsch- Hamer und Radwerks - Ordnung zu Hüttenberg, Mosinz und
Lölling. Deutsche Handschrift auf Papier, Wien, den 24. April 1759.

Graz, gedruckt bey den Widmannstättischen Erben, 1759.

BERG 2006

B. I. BERG, Moisesberg i Fyresdal 1541 - 1549. Norsk Bergverksmuseums
undersøkelser av et kobberbergverk i Telemark. Oslo 2006.

BERSCH 1985

W. BERSCH, Mit Schlägel und Eisen: eine Schilderung des Bergbaues und seiner
technischen Hilfsmittel. Reprint der Ausgabe Wien, Pest, Leipzig, Hartleben
1898. VDI-Verlag. Düsseldorf 1985.

BERWARD 1673

C. BERWARD, Interpres Phraseologiae Metallurgicae oder Erklärung der
fürnembsten Terminorum und Redarten welche bei den
Bergleuten/Puchern/Schmeltzern/Probierern und Mützmeistern,.. Frankfurt am
Mayn 1673.

BEUTH 1995

BEUTH (Verlag), Hand-Werkzeuge, DIN-Taschenbuch 42, Hrsg.: DIN Deutsches
Institut für Normung. 7. Auflage, Stand August 1995. Berlin/Wien/Zürich 1995.

BINGENER 2006

A. BINGENER, Textedition Bochumer Entwurfexemplar von 1554 Deutsches
Bergbau-Museum Bibliothek, Sig. 3313. In: „1556 Perkwerch etc.“ — Das
Schwazer Bergbuch, Bd. II. Bochum 2006, 287—364.

BRUCHER-KAHR 1992, 155.

H. BRUCHER-KAHR, Der Bergbaubetrieb am Steirischen Erzberg im 18.
Jahrhundert. In: 4. Erzbergsymposium 1992, 155—162.

CECH 1984

B. CECH, Mittelalterliche Eisenfunde aus Guntramsdorf, NÖ. In: FÖ 23 1984,
7—24.

CECH 2001

B. CECH, Bergtechnik der frühen Neuzeit. Ein Eisenfundkomplex des 16. Jahrhunderts aus der Bergschmiede am Oberen Bockhartsee, Gasteiner Tal, Salzburg. In *medium aevum Quotidianum* 43, 2001, 7–32.

CECH 2007

B. CECH, Spätmittelalterliche bis frühneuzeitliche Edelmetallgewinnung in den Hohen Tauern. Montanarchäologische Forschungen im Bockhartrevier, Gasteiner Tal (Bundesland Salzburg). Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 70, 1. 2007.

CECH / WALACH 2004

B. CECH, G. WALACH, Alpine Bergschmieden des 15. und 16. Jahrhunderts. In: Schmiedehandwerk in Mittelalter und Neuzeit. Beiträge des 6. Kolloquiums des Arbeitskreises zur Archäologischen Erforschung des Mittelalterlichen Handwerkes. Walter Melzer (Hrsg.) Soester Beiträge zur Archäologie 5, Soest 2004, 117–128.

CERNAJSEK 1994

T. CERNAJSEK, Montanistik im Exlibris. In: *res montanarum* 8, 1994, 33–44.

DAHM / LOBBEDEV / WEISGERBER 1998

C. DAHM / U. LOBBEDEV / G. WEISGERBER, Der Altenberg. Bergwerk und Siedlung aus dem 13. Jahrhundert im Siegerland. Denkmalpflege und Forschung in Westfalen 34. Bonn 1998.

DELIUS 1773

Anleitung zu der Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung, nebst einer Abhandlung von den Grundsätzen der Bergwerks-Kammeralwissenschaft für die k. k. Schemnitzer-Bergwerksakademie entworfen von Christoph Traugott Delius. Wien 1773.

DELIUS 1806

Ch. T. DELIUS, Anleitung zu der Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung, nebst einer Abhandlung von den Grundsätzen der Bergwerks-Kammeralwissenschaft für die k. k. Schemnitzer-Bergwerksakademie entworfen von Christoph Traugott Delius

2. Auflage 3. Bd. Wien, 1806.

DEUER 1995

Wilhelm Deuer, Symbole und Allegorien im Kärntner Berg- und Hüttenwesen.

In: Katalog Grubenhunt & Ofensau, vom Reichtum der Erde; Landesausstellung Hüttenberg, Kärnten, 1995. Bd. 2, 567–570.

DUDEN 2004

DUDEN, Die deutsche Rechtschreibung. Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG, 23. Auflage. Mannheim 2004.

DÜNBIER 1970

Otto DÜNBIER, Zehn Gebote für die richtige Gestaltung von Schlägel und Eisen. In: Der Anschnitt 22, 5, 1970, 20.

EGG 1988

E. EGG, Schwazer Bergbuch, Faksimile-Ausgabe im Originalformat der Handschrift Codex 10.852 aus dem Besitz der Österreichischen Nationalbibliothek Wien. Kommentarband, Graz 1988.

FALLER 1967

J. FALLER, Über den Ursprung des Bergleders. In: Der Anschnitt 19,1,1967, 24–26.

FASSBÄNDER 1958

J. FASSBÄNDER, Der Bergbau in der Kunst. Eine Ikonographie des Bergbaus von der Antike bis zur Gegenwart. In: Der Anschnitt 10 4/5, 1958, 37–47.

FETTWEIS 2004

G. B. L. FETTWEIS, Zur Geschichte und Bedeutung von Bergbau und Bergbauwissenschaften, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, Veröffentlichung der Kommission für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Medizin Nr. 54. Wien 2004.

FIEGE 2006

H. FIEGE, Zur Entwicklung der sächsischen Unschlitt-Grubenlampe. Der Anschnitt Beiheft 20 = Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, Nr 149. Bochum 2006.

FISCHER 1969,

W. FISCHER, Bergmännisches in der Sarepta des Johannes Mathesius. I. Teil : Von der art vnd eigenschafft des Eisens, wo vnd wie man Eisenstein gräbet, rennet vnd gut machet. In : Der Anschnitt 21, 3, 1969, 3–9.

FISCHER 1970,

W. FISCHER, Bergmännisches in der Sarepta des Johannes Mathesius. Teil 2: Vom Schlegel vnd Eisen / Berggezaw vnd Bergarbeit / Magneten / vnd Wetterführen / Aus dem Spruch des Jeremiae 23. vnd Job. am 28. cap. In : Der Anschnitt 22, 1, 1970, 21–27.

FREYBERG 1955

B. von FREYBERG, Johann Gottlob Lehmann (1719–1767); Ein Arzt, Chemiker, Metallurg, Bergmann, Mineraloge und grundlegender Geologe. Erlanger Forschungen Reihe B: Naturwissenschaften Bd.1 . Erlangen 1955.

FRITZSCH 1967

K. E. FRITZSCH, Der Bergmann in den Kuttenger Miniaturen des ausgehenden Mittelalters. In: Der Anschnitt 19, 6, 1967, 4–40.

Fundberichte aus Österreich: FÖ.

(FÖ 35,1996, FÖ 39, 2000, FÖ 41, 2002, FÖ 42, 2003)

GALL von GALLENSTEIN 1858

J. Freiherr GALL von GALLENSTEIN, Der praktische Grubenbau oder die wichtigsten Grundsätze aus dem Gebiete des Bergbaues, der bergmännischen Arbeitslehre und Gedingsberechnung mit besonderer Berücksichtigung für Steinkohlen-Gewinnung. Ein populäres Handbuch für angehende Huthleute und Steiger. Graz 1858.

GÄTZSCHMANN 1846

M. F. GÄTZSCHMANN, Vollständige Anleitung zur Bergbaukunst. Dritter Theil: Die Gewinnungslehre. Freiberg 1846.

GÄTZSCHMANN 1864

M. F. GÄTZSCHMANN, Die Aufbereitung. Leipzig 1864–1872.

GÖTH 1839

G. GÖTH, der Vordernberg. Wien 1839.

GRÖBEL 1992

S. GRÖBEL, DIE Bergbautechnik in der Radmer im 17. Jahrhundert. In: Aus der Geschichte des Erzbergbaues im zentraleuropäischen Raum: Vorträge des 4. Erzberg-Symposiums in Eisenerz, 19.-22. Oktober 1988, Leobner Grüne Hefte; N.F., H. 10, 109–121. Wien 1992

GROTHER 1972

Lexikon der Technik. H. Grothe, (Hrsg.). Reinbeck 1972.

HEBENSTREIT 2000

G. HEBENSTREIT, Historische Metallkunde des Eisens. Werkzeugaufbau und Herstellungsmethode von mittelalterlichen Bergeisen und Bestimmung der Herkunft durch deren Schlackeneinschlüsse. unpubl. Diplomarbeit. Leoben 2000.

HEILFURTH 1958

G. HEILFURTH, Die Danielsgestalt in der bergmännischen Bildüberlieferung. In: Der Anschnitt 10, 6, 1958, 12–19.

HEILFURTH 1963

G. HEILFURTH, Die bergmännische Danielverehrung im Licht jüngster Funde von der Slowakei bis Burgund. In: Der Anschnitt 15, 2, 1963, 3–19.

HIEBEL / HANKE 2011

G. HIEBEL/K. HANKE, Informationsverarbeitung, Wissensorganisation und Geoinformationssysteme (GIS) in HiMAT, In: Forschungsprogramm HiMAT, Neues zur Bergbaugeschichte der Ostalpen = Archäologie Österreichs Spezial 4, 2011, 221–229.

HEJHAL / HRUBÝ / MALÝ 2010

P. HEJHAL / P. HRUBÝ / K. MALÝ, Drei Beispiele montanarchäologischer Untersuchungen im mittelalterlichen Montangebiet Čekomoravská vrchovina (Böhmisch-Mährisches Bergland, Tschechien). In: Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 22, 2011, 188–199.

HERTTWIG 1734

Christoph HERTTWIG, Neues und vollkommenes Bergbuch, bestehend in sehr vielen und raren Berg-Händeln und Bergwerks-Gebräuchen, absonderlich aber über 200, vorhin noch nicht edierten und ans Licht gegebenen Berg-Urtheln und Abschieden (etc.). 2. Auflage, Dresden 1734.

HOLDERMANN 2011

C.-St. HOLDERMANN, Der Bergbau am Luterseeberg/Montafon/Verwallgruppe. Grundlagenforschung zur Eisenerzförderung in Vorarlberg am Übergang vom 13. zum 14. Jahrhundert. In: Archäologie Österreichs 22, 2, 2011, 47–53.

HRUBÝ, HEJHAL; MALÝ 2010

P. HRUBÝ, P. HEJHAL, K. MALÝ, Mittelalterliche Erzaufbereitung am Cvilínek in Böhmen. Archaeo 7, 2010 (Montanarchäologie in Sachsen und Böhmen).

HRUBÝ, HEJHAL; MALÝ 2011

P. HRUBÝ, P. HEJHAL, K. MALÝ, Drei Beispiele montanarchäologischer Untersuchungen im mittelalterlichen Montangebiet Českomoravská vrchovina (Böhmisch-Mährisches Bergland, Tschechien). R. Smolnik (Hrsg.). In: Aufbruch unter Tage. Stand und Aufgaben der montanarchäologischen Forschung in Sachsen; Internationale Fachtagung Dippoldiswalde 9. bis 11. September 2010. Dresden 2011.

188–199.

IRTENKAUF 1982

Wolfgang IRTENKAUF, Neues zum „Speculum metallorum“. In: Der Anschnitt 34, 2, 1982, 89–90.

LÖHNEYSS 1690

G. E. LÖHNEYSS, Gründlicher und auszfürlicher Bericht Von Bergwerken, Wie man dieselbigen nützlich und fruchtbarlich bauen, in glückliches Auffnehmen bringen, und in guten Wolstand bringen sol, sampt allen dazu gehörigen arbeiten, ordnung und Rechtlichen prozessen beschrieben durch G. E. Löhneyss. Stockholm und Hamburg 1690.

JONTES 2009

L. JONTES, Montanhistorische Literatur der frühen Neuzeit – 16. bis 19. Jahrhundert. In: res montanarum 46, 2009, 111–122.

KILIAN 1994

H. KILIAN, Vom Faustkeil zur Motorsäge. In: Österreichs Wald: Vom Urwald zur Waldwirtschaft. Autorengemeinschaft Österreichs Wald. Wien 1994, 291–309.

KIRNBAUER 1961

F. KIRNBAUER, Speculum Metallorum 1575. In: Franz Kirnbauer (Hrsg.) Leobner Grüne Hefte 50, 1961.

KIRNBAUER 1965

F. KIRNBAUER, Bergmännisches Brauchtum in Österreich. In: Franz Kirnbauer (Hrsg.), Leobner Grüne Hefte 85, 1965.

KIRNBAUER 1973

F. KIRNBAUER, Kerns Abhandlung vom Berg=Bau. In: Franz Kirnbauer (Hrsg.) Leobner Grüne Hefte 100, 1973.

KIRNBAUER 1975

F. KIRNBAUER, Schlägel und Eisen und andere Symbole der Berg- und Hüttenleute. In: Franz Kirnbauer (Hrsg.) Leobner Grüne Hefte 156, 1975.

KIRNBAUER 1977

F. KIRNBAUER, Helmut Wilsdorf. Montangeschichte und Montanethnographie. In: Franz Kirnbauer (Hrsg.) Leobner Grüne Hefte 168, 1977.

KIRNBAUER / PIENN 1975

F. KIRNBAUER / H. PIENN, FRISCH AUF MIT GLÜCK – Sächsisches Bergbaubild und Bergspruch um 1530. In: Franz Kirnbauer (Hrsg.) Leobner Grüne Hefte 163, 1977.

KLAPPAUF 2000

L. KLAPPAUF, Spuren deuten – Frühe Montanwirtschaft im Harz. In: Christiane Segers-Glocke (Hg.), Auf den Spuren einer frühen Industrielandschaft. Naturraum – Mensch – Umwelt im Harz, Hameln 2000, 19–27.

KLOSE 1916

O. KLOSE, Die prähistorischen Funde vom Mitterberg bei Bischofshofen im städtischen Museum Carolino-Augusteuum zu Salburg und zwei prähistorische

Schmelzöfen auf dem Mitterberge. In: G. Kyrle, der Prähistorische Bergbaubetrieb in den Salzburger Alpen. Sonderdruck. Wien 1916.

KÖRLIN / WEISGERBER 2004

G. KÖRLIN , G. WEISGERBER, Keilhaue, Fimmel, Schlägel und Eisen im mittelalterlichen Bergbau. In: Der Anschnitt 56/2-3, 2004, 64–75.

KRAUß 1993

R. KRAUß, Fundberichte aus Österreich. Neuzeit, KG Bucheben, MG Rauris, VB Zell am See. AÖ 2003, 812–815.

KRAUß / HUIJSMANN / BAUER 1993

R. KRAUß / M. HUIJSMANN / J. BAUER, Die Johann Krame im Revier Falkenstein bei Schwaz, Tirol. In: AÖ 2003, 279–306.

Kreuterbuch/New zugericht ...1557

Kreuterbuch/New zugericht/ Von allerhand Bäumen/Stauden/Hecken/ Kreutern/ Früchten/vnd Gewürtzen/Eygentlicher beschreibung der Gestalt/vnderscheyd der Geschlecht/vnd leblicher abcon=terfaytung/sampt jrem natürlichen Gebrauch/Krafft vnd Wirckung.

Mit vilen newen Kreutern vnd Figuren/in die zweyhundert/vber an= dere außgangene Edition gemehrer.

Auch Dis(...)ierens Bereytschafft vnd Bericht/allerley köst=liche Waser zubrennen/abziehen/halten/vnd zugebrauchen.

Item die fürnembsten Gethier/Vögel vnd Fische/Metal=ten/Edelgesteinen/ gebreuchlichen Gummi/vnd gestandenen Säff=ten/beschreibung/vnd nutzung.

Mit dreien fleissigen vollkommlichen Registern.

Gemeynen Inhalt dises Büchs findestu an der andern seiten dises blats.

Mit Röm.Keyserlicher Maiestat Gnaden vnd Priuilegio/auff acht Jar.

Gedruckt zu Franckfort am Mayn bei Christian Egenolffs Erben Im Jar MDLVII.

In diesem Werk: XLIX

Guttheyl/Von beschreibung/ Natur/vnd Eygenschafft/der Metallen

vnd Erz.neu zugericht..., Frankfurt/M 1557.

LAERZIO 1709

Johann Adam LAERZIO. Bergkmännischer Und höchst nutzbahrer Wegweiser zu verborgenen Ertz=Gängen/ Oder kurtze Beschreib=und Anlei=tung/wie man durch äuserliche Gernercke und Zeichen die in der Erden enthalt=und verborgene Mine-

ras (!), Ertz=Adern und Gänge erkundi=gen und ausmachen soll/darauff ein

Bergkmann sich gründen/wohl ein=schlagen/ schürffen und bauen kan.

Ingleichen eines tägli=chen Morgen= und Abend:Se=gens./ wie auch allerhand schöne

Bergk-Gebete/nebst beygefügtten annehmlichen Bergk=Liedern/ Allen Liebhabern des Edlen Bergk=Baues zu Dienst und Nach=richt in dieses nützliche Büchlein mit beygefüget von Johann Adam Laërzio. zum HDF. Druckts Gottfried Mintzel/1709.

Lang 2000

R. , Fundbericht, KG Kleinau und Großau, MG Reichenau an der Rax, VB Neunkirchen. FÖ 39, 2000, 716, 717 Abb. 986.

LEHMANN 1751

J. G. LEHMANN, Kurze Einleitung in einige Theile der Bergwercks-Wissenschaft. Berlin 1751.

LEMPE 1790

J. F. LEMPE, Über die Verfertigung des Häuergezähes in den Freiburger Bergschmieden. In: Magazin für Bergbaukunde, Siebenter Theil. Dresden 1790, 252–257.

LENTZSCH 2011

S. LENTZSCH, Die Holzfunde aus den mittelalterlichen Bergwerken von Dippoldiswalde. In: Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 22, 2011, 135–141.

LINKE 2000

F.-A. LINKE, Die Spuren des „Alten Mannes“. In: Christiane Segers-Glocke (Hrsg.), Auf den Spuren einer frühen Industrielandschaft. Naturraum – Mensch – Umwelt im Harz, Hameln 2000, 7–11.

LUDWIG 1983

K.-H. LUDWIG, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr. 22: Flügelaltar aus Flitschl, 1514. In: Der Anschnitt 35, 2–3, 1983, Beilage.

LUDWIG 1986

K.-H. LUDWIG, Die Innovation des bergmännischen Pulversprengens. Schio 1574, Schemnitz 1627 und die historische Forschung. In: Der Anschnitt 38, 3–4, 1986, 117–122.

MACKENSEN 1952

L. MACKENSEN, Bergmannswörter in unserer Umgangssprache. In: Der Anschnitt 4, 4, 1952, 5–11.

MANFRED A 1992

A. K. MANFRED A, (Hrsg.). In: Aus der Geschichte des Erzbergbaues im zentraleuropäischen Raum. Vorträge des 4. Erzberg-Symposiums in Eisenerz, 19.- 22.Oktober 1988, Leobner Grüne Hefte; N.F., H. 10. Wien 1992.

MATHES IUS

1564

Johannes MATHES IUS, Sarepta oder Bergpostill. sampt der Joachimsthalischen kurtzen Chroniken. Leipzig 1564.

MOLEND A 1980

D. MOLEND A, Der Erzbergbau Polens im Mittelalter. In: Der Anschnitt 32, 5–6 1980, 235–244.

MOLEND A 1993

D. MOLEND A, Historisch-archäologische Untersuchungen zur mittelalterlichen Buntmetallgewinnung in Polen. In: Montanarchäologie in Europa, Bericht zum Internationalen Kolloquium » Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa« in Freiburg im Breisgau vom 4. bis 7. Oktober 1990. Sigmaringen 1993, 373–383.

NEUHAUSER/ GOLDENBERG/ LEIB 2011

G. NEUHAUSER, G. GOLDENBERG, S. LEIB, Spätmittelalterlich-frühneuzeitliche Bergbauspuren im Maukental bei Radfeld. In: Forschungsprogramm HiMAT, Neues zur Bergbaugeschichte der Ostalpen = Archäologie Österreichs Spezial 4, 2011, 187–190.

PAULINYI 2005

Á. PAULINYI, Der Bergschmied. In: Schmieden in Geschichte und Gegenwart. Ferrum – Nachrichten aus der Eisenbibliothek 77. Schlatt 2005. 88–98.

PICHOL 1998

K. PICHOL, Von der Arbeit mit Handhämmern und Hammerwerken. In: Reinhold Reith (Hg.), Praxis der Arbeit. Probleme und Perspektiven der Handwerksgeschichtlichen Forschung. Frankfurt/ M/ New York 1998.

PIENN 1973

H. PIENN, Spielkarten mit Bergmannsdarstellungen. In: Franz Kirnbauer (Hrsg.), Leobner Grüne Hefte, 145, 1973, 5 Abb. 1.

PIERRE 1992

F. PIERRE, Datation des travaux miniers à la poudre. Essais de typologie. In: Les techniques minières de l'antiquité au XVIII^e siècle. Actes du colloque international sur les ressources minières et l'histoire de leur exploitation de l'antiquité à la fin du XVIII^e siècle; réuni dans le cadre du 113^e Congrès national des sociétés savants (Strasbourg, 5-9 avril 1988). Paris 1992, 519–527.

PIIRAINEN 1994

Ilpo Tapani PIIRAINEN, Geschichte der deutschen Bergbausprache. In: Der Anschnitt 46, 6, 1994, 202–206.

PITTIONI 1969

R. PITTIONI, Studien zur Industriearchäologie II: Der Holzschuher-Petzold-Pokal des Jahres 1626. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-Historische Klasse, Sitzungsberichte, 264. Band 4. Abhandlung. Wien 1969.

PITTIONI 1970

R. PITTIONI, Studien zur Industriearchäologie III: Die goldenen Trinkschalen des Salzburger Fürsterzbischofs Wolf-Dietrich von Raitenau. Österreichische

Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-Historische Klasse, Sitzungsberichte, 266. Band 3. Abhandlung. Wien 1970.

PITTIONI 1972

R. PITTIONI, Studien zur Industriearchäologie IV: Der Berner Steiger-Becher. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-Historische Klasse, Sitzungsberichte, 279. Band 1. Abhandlung. (Wien 1972).

PITTIONI 1972a

R. PITTIONI, Studien zur Industrie-Archäologie. Wien, Köln, Graz 1972.

PODNÁNYI 1974

Tibor PODNÁNYI, Rudabánya und Telkibánya. Die wechselvolle Geschichte zweier ungarischer Bergstädte. In: Der Anschnitt 26, 2, 1974, 3–9.

POHL 1995

H.-D. POHL, Zur Sprache der Bergleute. In: Katalog Grubenhunt & Ofensau, vom Reichtum der Erde; Landesausstellung Hüttenberg, Kärnten, 1995. Bd. 2, 583–585.

PRESCHER 1967

H. PRESCHER, Der Bergmannsschmuck Johann Georgs II von Sachsen und Wolf Caspar von Klengel. In: Der Anschnitt 19, 2, 1967, 3–10.

RÖSSLERN 1700

Balthasar RÖSSLERN, Speculum Metallurgiae Politissimum, oder: Hell-polierter Berg-Bau-Spiegel. Dresden 1700.

RÜLEIN VON CALW 1518

„Das Bergbüchlein des RÜLEIN VON CALW“. Worms 1518.

Faksimiledruck der Bergakademie Freiberg. Freiberg o. Jz.

RŽIHA 1867

F. RŽIHA, Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst. Berlin 1867.

SCHMID 2006

Ch. SCHMID, Die Rekonstruktion des Inventars einer Burg um 1300 anhand archäologischen Sachguts. 2. Bd. Unpubl. Diplomarbeit, Uni Wien 2006.

SCHNEIDER 1984

H. SCHNEIDER, Die Funde aus der Gesslerburg bei Küssnacht. In: Die bösen Türmli. Archäologische Beiträge zur Burgenforschung in der Urschweiz. Werner Meyer/Jakob Obrecht/Hugo Schneider (Hrsg.), Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und der Archäologie des Mittelalters 11. 1984, 89–128.

SCHNITZLER/NISTERS/GREWENIG 1992

B. SCHNITZLER/A. NISTERS/M. M. GREWENIG (Hrsg.) Leben im Mittelalter. 30 Jahre Mittelalterarchäologie im Elsass. Ausstellung vom 25. Oktober 1992 bis 2. Mai 1993.

Speyer 1992.

SCHWABENICKY 1994

W. SCHWABENICKY, Hochmittelalterliches Montanwesen im sächsischen Erzgebirge und sein Vorland. ein Vorbericht. In: Der Anschnitt 46, 4-5, 1994, 115–118.

SCHWABENICKY 2011

W. SCHWABENICKY, Mittelalterlicher Silberbergbau in Sachsen: Forschungsstand — Probleme — Fragestellungen. In: Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 22, 2011, 7–36.

SEGERS-GLOCKE 2000

Ch. SEGERS-GLOCKE (Hrsg.), Auf den Spuren einer frühen Industrielandschaft. Naturraum – Mensch – Umwelt im Harz, Hameln 2000.

(= Arbeitshefte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 21).

SELBMANN 1823

K. F. SELBMANN, Vom Erd- oder Bergbohrer und dessen Gebrauch bey dem Bergbaue und in der Landwirthschaft. Leipzig 1823.

SLESAK / SPERL 1992

J. SLESAK / G. SPERL, Das bergmännische Gezähe als Schrittmacher von Neuerungen im Bergbau. In: Aus der Geschichte des Erzbergbaues im zentraleuropäischen Raum: 4. Erzberg-Symposium, 1992, 47–48.

SLOTTA 1979

R. SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr. 1, Meister des Hausbuchs: Bergwerk, um 1480. In: Der Anschnitt 31, 1, 1979, Beilage.

SLOTTA 1980

R. SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr. 6, Erzbergwerk, Zeichnung um 1600. In: Der Anschnitt 32, 1, 1980, Beilage.

SLOTTA 1981

R. SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr.10: Matthias Gerung: Melancholie. In: Der Anschnitt 33, 1, 1981, Beilage.

SLOTTA 1982

R..SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr.15: Bergwerksdarstellung, Staatsgalerie Stuttgart, letztes Viertel des 16. Jh. In: Der Anschnitt 34, 1, 1982, Beilage.

SLOTTA 1991

R. SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr. 54 Konsolen. In: Der Anschnitt 43, 1, 1991, Beilage.

SLOTTA 1998

R. SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr. 82, Schlägel und Eisen der Knappschaft vom Herrengrund (Spania Dolina) Kremnitz, Petrus Neumann, 1702. In: Der Anschnitt 50, 2–3, 1998, Beilage.

SLOTTA 1999

R. SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr. 86, Wandmalerei am Langhaus der Pfarrkirche St Markus, 1514. In: Der Anschnitt 51, 1, 1999, Beilage.

SLOTTA 2000

R. SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr. 91, Kamerad Martin. In: Der Anschnitt 52, 2–3, 2000, Beilage.

SLOTTA 2002 b

R. SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr. 99, So genannter Petrarcameister: Der Arzt am Krankenbett. In: Der Anschnitt 54, 2–4, 2002, Beilage.

SLOTTA 2002 a

R. SLOTTA, Meisterwerke bergbaulicher Kunst und Kultur Nr. 98, Gemälde des Fürsten Victor II. Friedrich von Anhalt-Bernburg als Bergmann. In: Der Anschnitt 54, 1, 2002, Beilage.

SLOTTA 2006

R. SLOTTA, Die Illustrationen im Entwurfsexemplar des Schwazer Bergbuchs. In: „1556 Perkwerch etc.“ — Das Schwazer Bergbuch, Bd. II. Bochum 2006, 231–285.

SLOTTA / BARTELS, 1990

R. SLOTTA / Ch. BARTELS (Hrsg.) Meisterwerke bergbaulicher Kunst vom 13. bis 19. Jahrhundert. Katalog zur Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum und des Kreises Unna auf Schloß Cappenberg vom 6. September bis 4. November 1990. Bochum : Deutsches Bergbau-Museum 1990 (Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum. 48.)

STADLER 1995

H. STADLER, Ausgrabungen auf der Burgruine Flaschberg bei Oberdrauburg in Kärnten. In: Nearchos 3, 1995.

STEFFENS / DICKERSON / SCHMALE 1999

H. J. STEFFENS / M. J. DICKERSON / W. SCHMALE, Kurze wissenschaftliche Arbeiten schreiben. In: Wolfgang Schmale, Hrsg., Schreib-Guide Geschichte. Schritt für Schritt

wissenschaftliches Schreiben lernen. Wien, Köln u. Weimar 1999, 96–113.

STEUER / ZIMMERMANN 1993

H. STEUER / U. ZIMMERMANN (Hrsg.). Montanarchäologie in Europa, Bericht zum Internationalen Kolloquium »Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa« in Freiburg im Breisgau vom 4. bis 7. Oktober 1990, Sigmaringen 1993.

STOLARCZYK 2011

T. STOLARCZYK, Der Buntmetallbergbau in Niederschlesien vom 13. bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts. In: Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 22, 2011, 200–214.

STRAßBURGER 2011

M. STRAßBURGER, Montanarchäologie im Schwarzwald. In: Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 22, 2011, 160–168.

SZYDŁOWSKI 1993

J. SZYDŁOWSKI, Mittelalterlicher Erzbergbau in Oberschlesien und seine Bedeutung für die örtliche Besiedlung. In: Montanarchäologie in Europa, Bericht zum Internationalen Kolloquium »Frühe Erzgewinnung und Verhüttung in Europa« in Freiburg im Breisgau vom 4. bis 7. Oktober 1990. Sigmaringen 1993, 361–372.

ULMANN 1991

A. ULMANN, Bildhauertechniken im Spätmittelalter und in der Frührenaissance. In: Arbeitsblätter für Restauratoren Heft 1, 1991, Gruppe 25.

VEITH 1871

H. VEITH, Deutsches Bergwörterbuch mit Belegen von Heinrich Veith. 1871, unveränderter Nachdruck Vaduz 1992.

WEISGERBER 1982

G. WEISGERBER, Ältestes Bergeisen bei den Urartäern gefunden. In: Der Anschnitt 34, 3, 1982, 177.

WEISGERBER 1989

G. WEISGERBER, Montanarchäologie. Grundzüge einer systematischen Bergbaukunde für Vor- und Frühgeschichte und Antike. Teil I. In: Der Anschnitt 41, 6, 1989, 190–204;

WEISGERBER 1990

G. WEISGERBER, Montanarchäologie. Grundzüge einer systematischen Bergbaukunde für Vor- und Frühgeschichte und Antike. Teil II. In: Der Anschnitt 42, 1, 1990, 2–18.

WEISGERBER 1998

G. WEISGERBER, Montanarchäologische Untersuchungen auf dem Altenberg — Zum mittelalterlichen Berg- und Hüttenwesen im Siegerland. In: Der Altenberg, Bd.1, 133—219.

WEISGERBER 1998a

G. WEISGERBER, Die Metallfunde. In: Der Altenberg, Bd. 2, 71—97.

WEIß 1969

W. WEIß, Wasserzeichen mit bergmännischen Motiven. In: Der Anschnitt 21, 1, 1969, 3—18.

WEIß 2005

A. WEIß, Zur Geschichte des Bergbaus im Raum Arzberg-Haufenreith (Steiermark). In: Der Bergbau von Arzberg, Joannea - Geologie und Paläontologie, Steiermärkisches Landesmuseum Joanneum (Graz 2005), 99—125.

WIEDEMANN 2006

K. WIEDEMANN. Über den Rand geschaut. Geschichte des Gezähes im deutschsprachigen Raum von 1500 bis 1850. In: Kali und Geschichte. Zeitschrift zur Technik-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte der Kaliindustrie in Deutschland. Hrsg. v. Förderverein Werra-Kalibergbau-Museum, Heringen/Werra. 5. Jg. Heft ½ Dezember 2006, 62—71.

WILD 1992

H. W. WILD, Anfänge und Entwicklung der bergmännischen Bohr- und Sprengtechnik. In: Aus der Geschichte des Erzbergbaues im zentraleuropäischen Raum: Vorträge des 4. Erzberg-Symposiums in Eisenerz, 19.-22.Oktober 1988, Leobner Grüne Hefte; N.F., H. 10, 77—102.

WILSDORF 1987

H. WILSDORF, Kulturgeschichte des Bergbaues. Essen 1987.

WINKELMANN 1953

H. WINKELMANN, Kunst und Kultur im Bergbau. In: Franz Kirnbauer (Hrsg.), Leobner Grüne Hefte, Heft 9, 1953.

WINKELMANN 1956

H. WINKELMANN, 1556 Bergwerk . Übertragung des Textes in den heutigen Sprachgebrauch von Dr.-Ing. Heinrich Winkelmann, Bochum. Entnommen der Faksimile-Ausgabe Codex 856, aus dem Jahre 1956. Verlag Glückauf. Graz 1988

WINKELMANN 1963

H. WINKELMANN, Das Bergrevier um La Croix-aux-Mines und die Federzeichnungen von Heinrich Gross. In: Der Anschnitt 15, 5, 1963, 8–18.

WORONOWA/ STERLINGOV 2000

Tamara Woronowa/ Andrej Sterlingov, Westeuropäische Buchmalerei des 8. bis 16. Jahrhunderts in der Russischen Nationalbibliothek. Sankt Petersburg, Augsburg 2000.

ZOLTAN 1992

S. ZOLTAN, Bergbau Hüttenberg — Reminiszenzen eines Hüttenbergers, In: Aus der Geschichte des Erzbergbaues im zentraleuropäischen Raum: Vorträge des 4. Erzberg-Symposiums in Eisenerz, 19.-22.Oktober 1988, Leobner Grüne Hefte; N.F., H. 10 , 237–248. Wien 1992

Angaben aus Internet

Stöllner 2012

<http://www.bergbaumuseum.de/web/tiki-index.php?page=moar-definition-moar>
(Abfrage am 5.8.2012)

IMAREAL Bild 002349

<http://tarvos.imareal.oeaw.ac.at./server /images/7003848>
(Abfrage am 22.8.2007)

IMAREAL Bild 001214.

Europe's cultural collections

<http://www.europeana.eu/portal/record/15501/426E5FD4D9F3F3D74B67F9D314C2FF7B89F7E6FA.html> (Abfrage am 26.1.2013)

7 Tafeln

Tafel 1

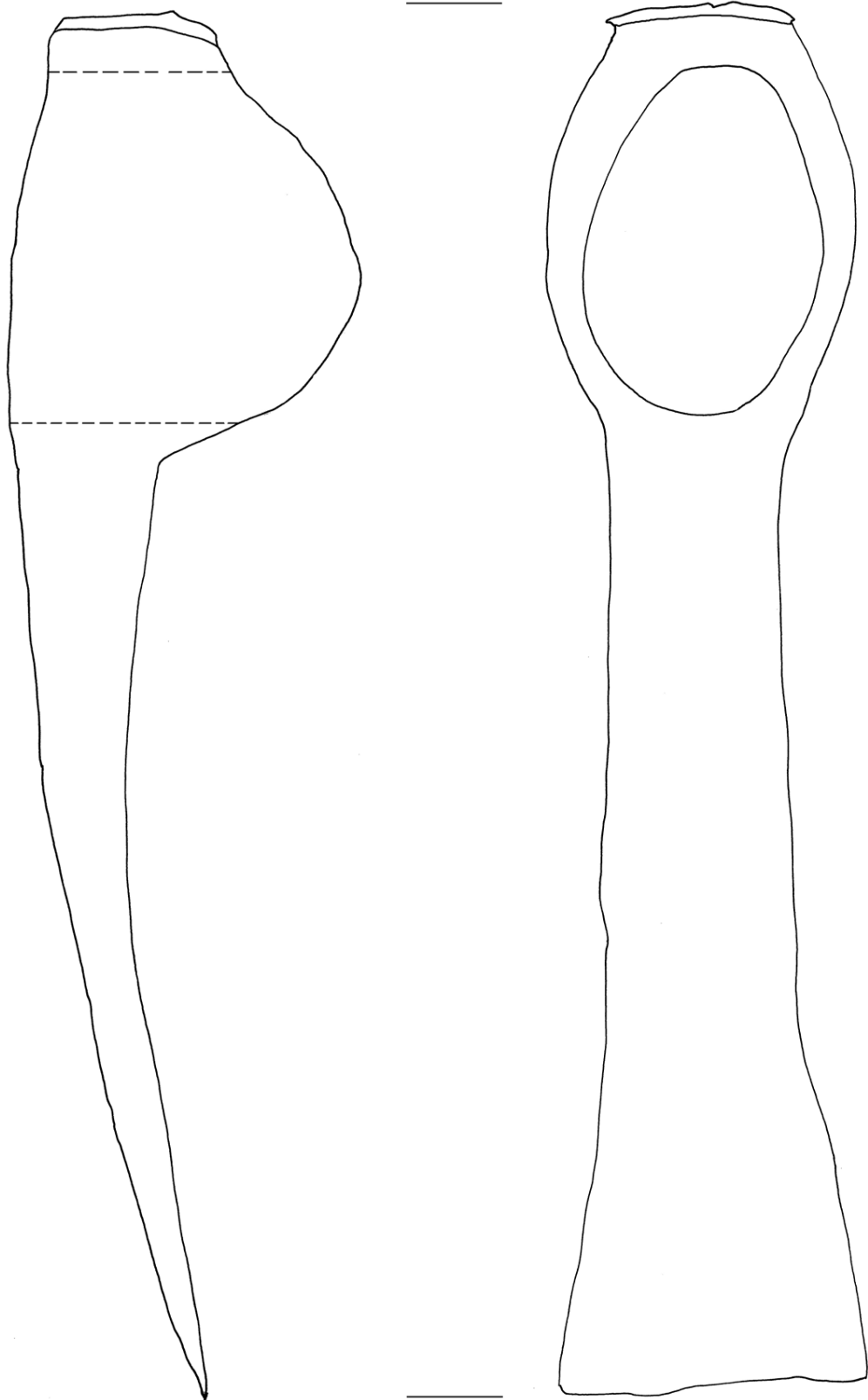


Abb. 1

5 cm

Tafel 2

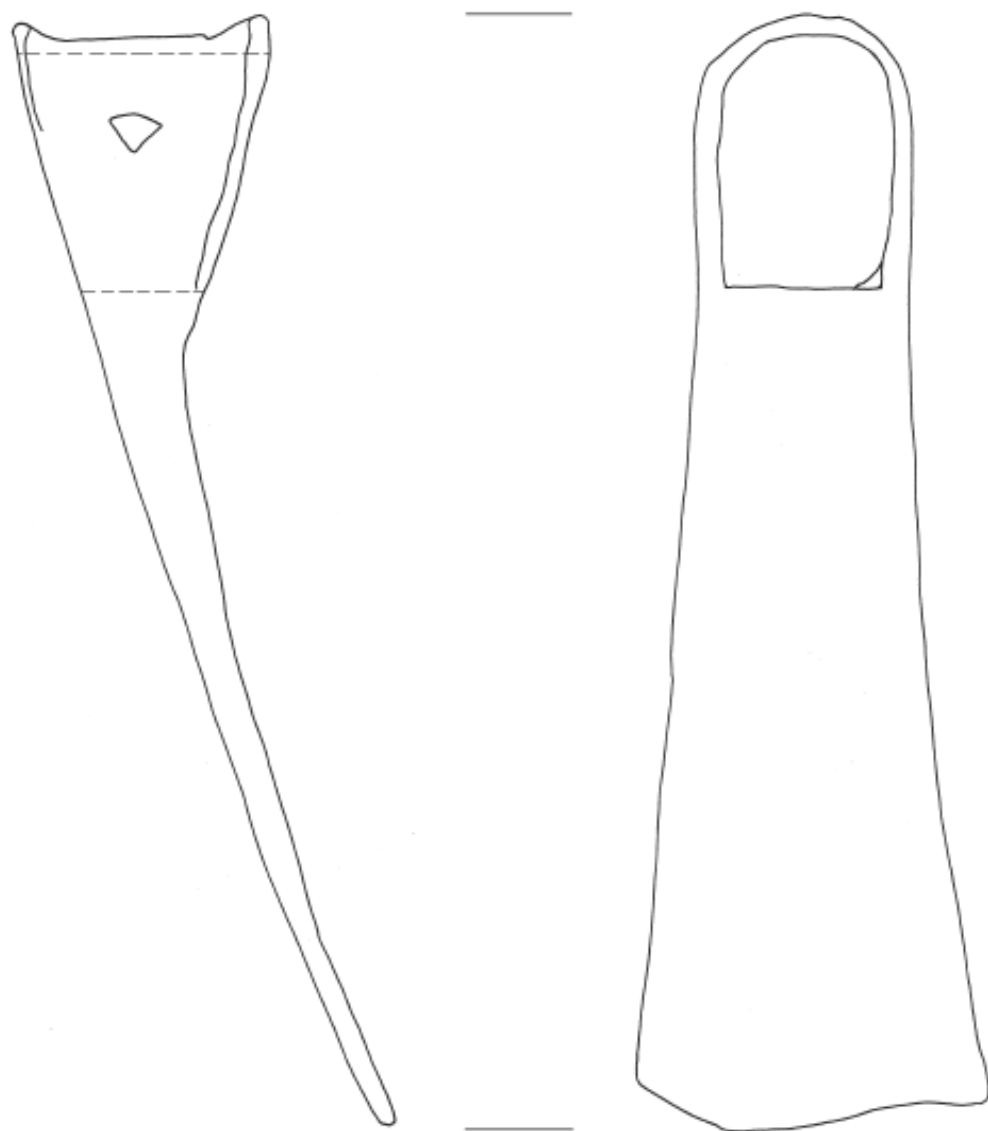


Abb.2:

5 cm

Tafel 3

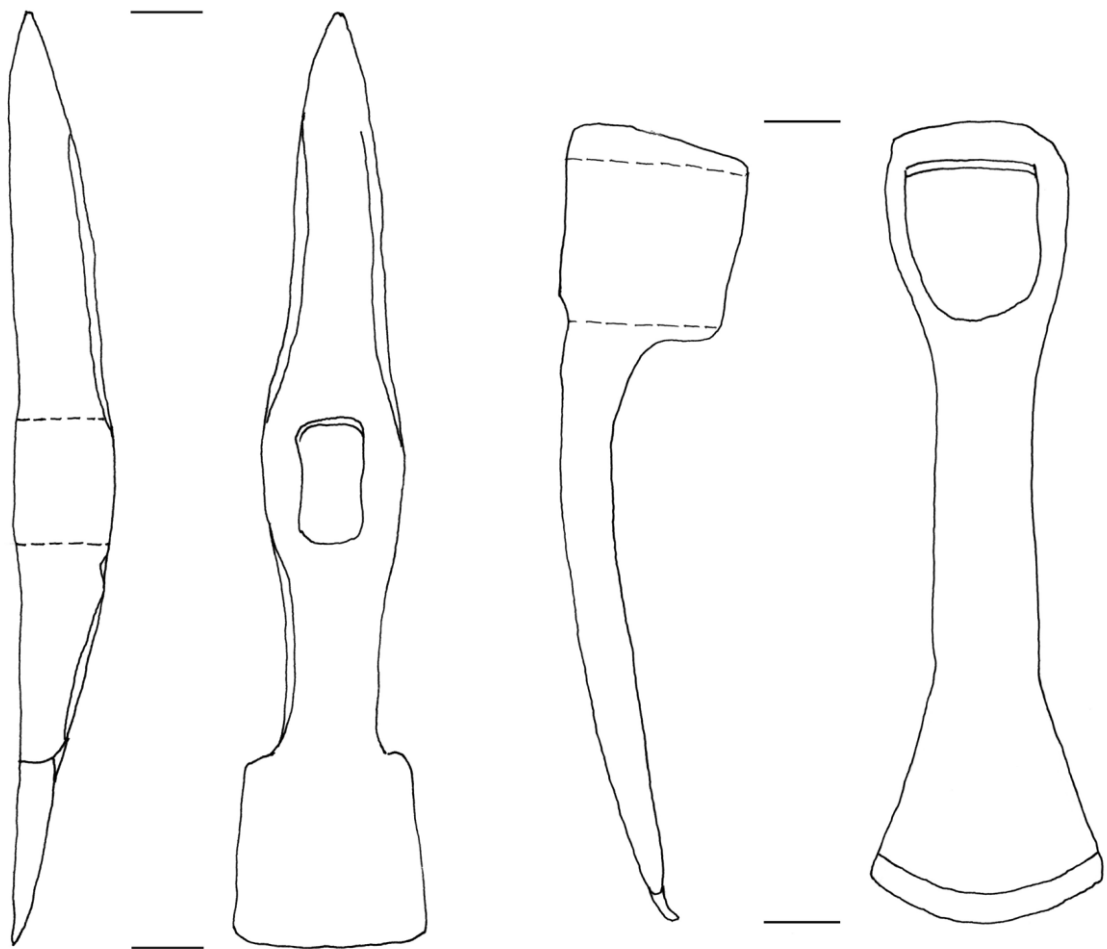


Abb. 3

5 cm

Abb. 4

Tafel 4

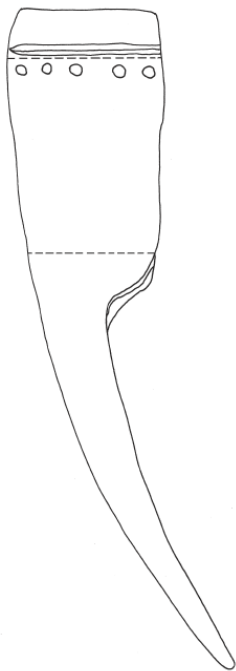
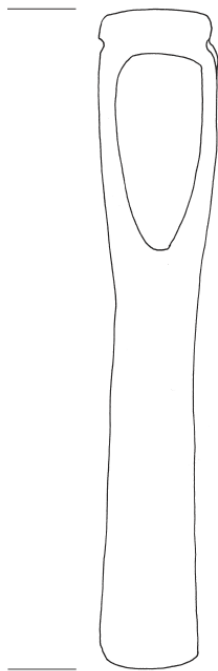


Abb. 5



5 cm

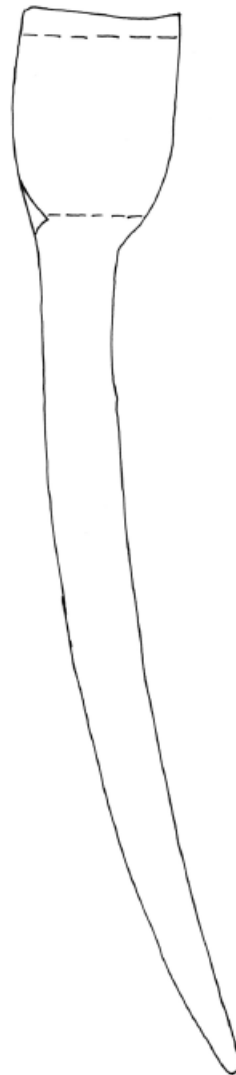


Abb. 6



5 cm

Tafel 5

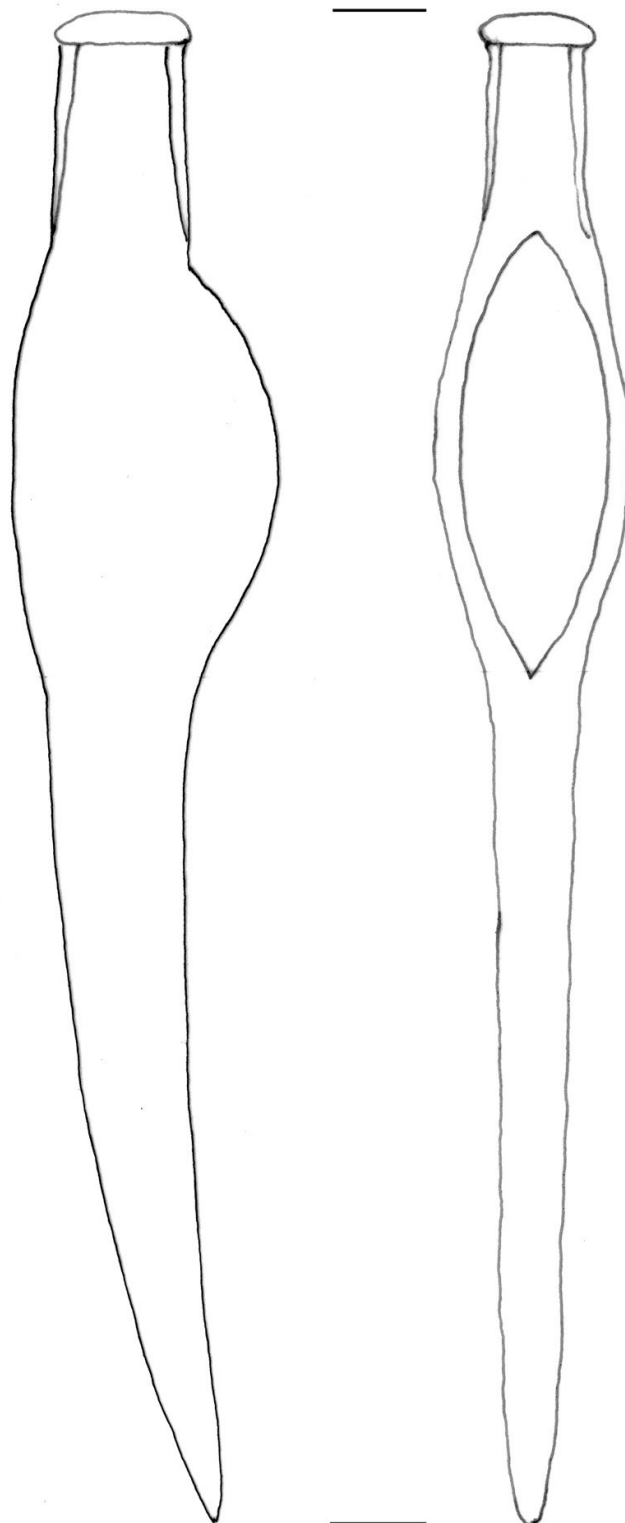


Abb. 7

5 cm

Tafel 6

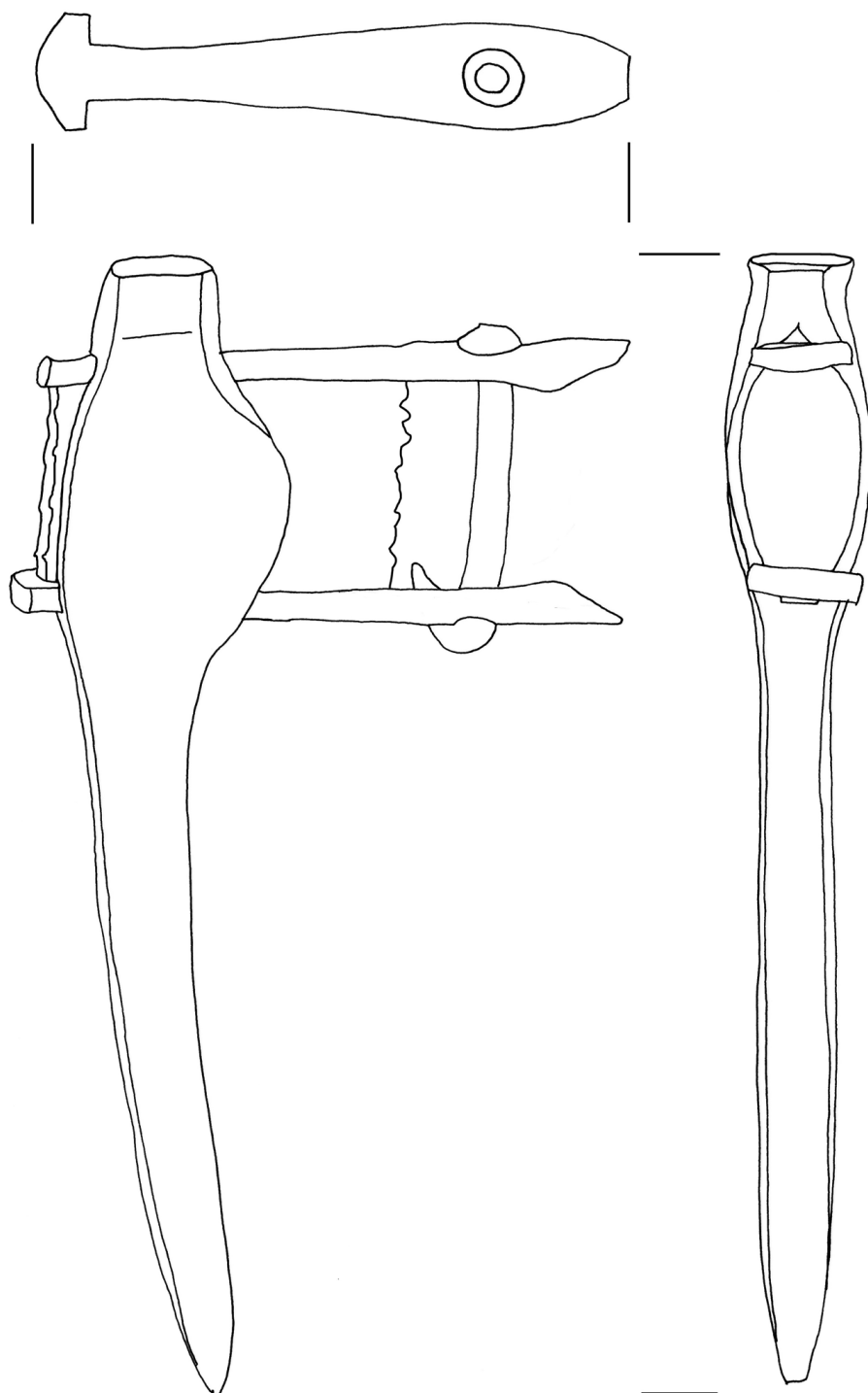


Abb. 8

5 cm

Tafel 7

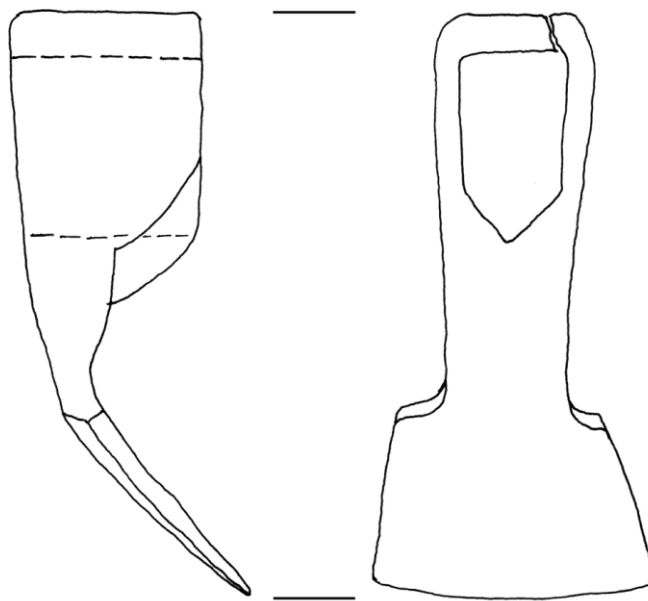


Abb. 9

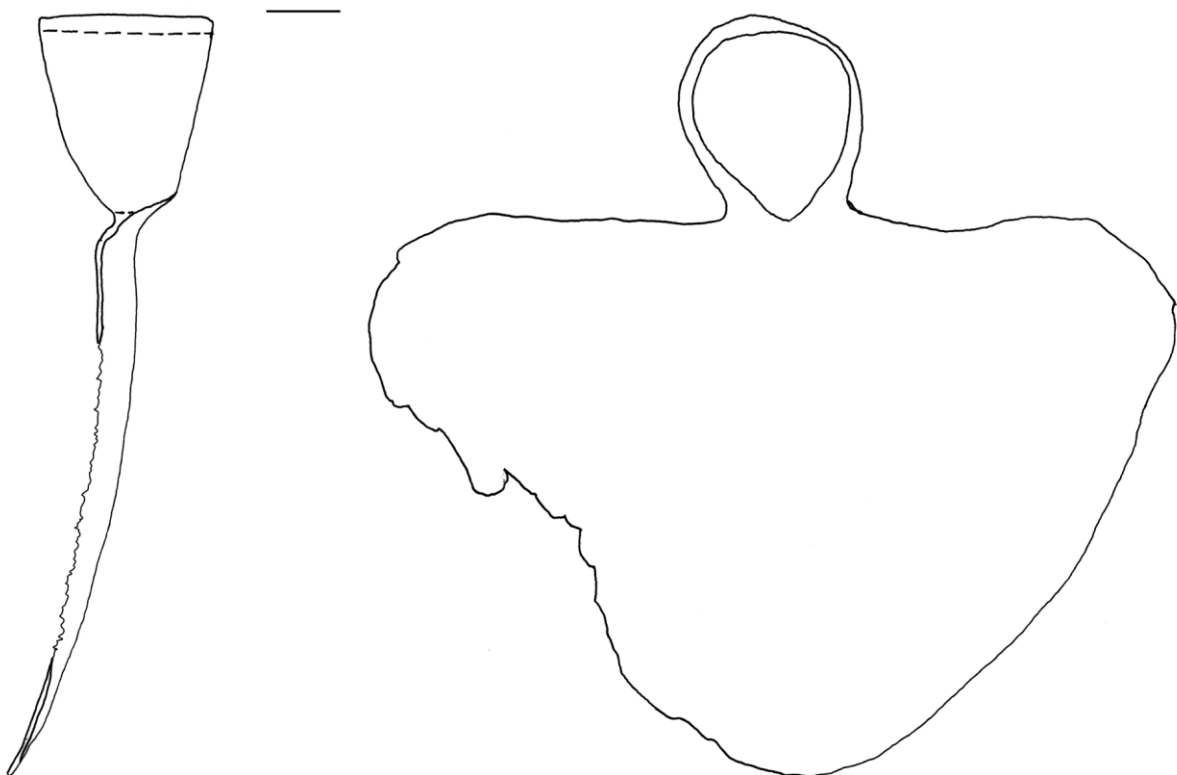
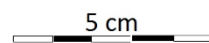
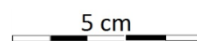


Abb. 10



Tafel 8

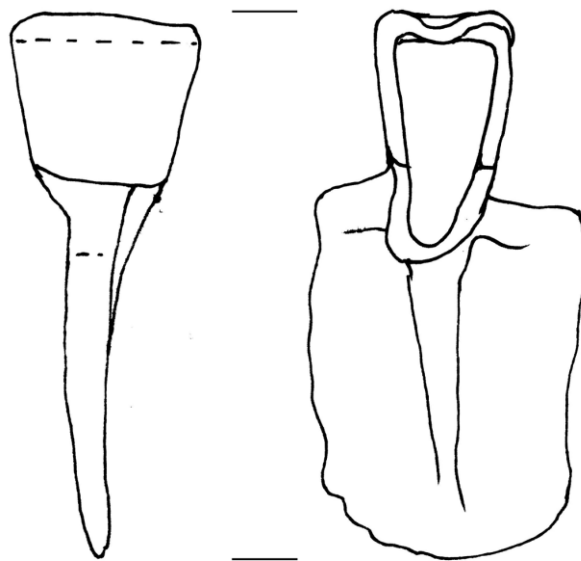


Abb. 11

5 cm

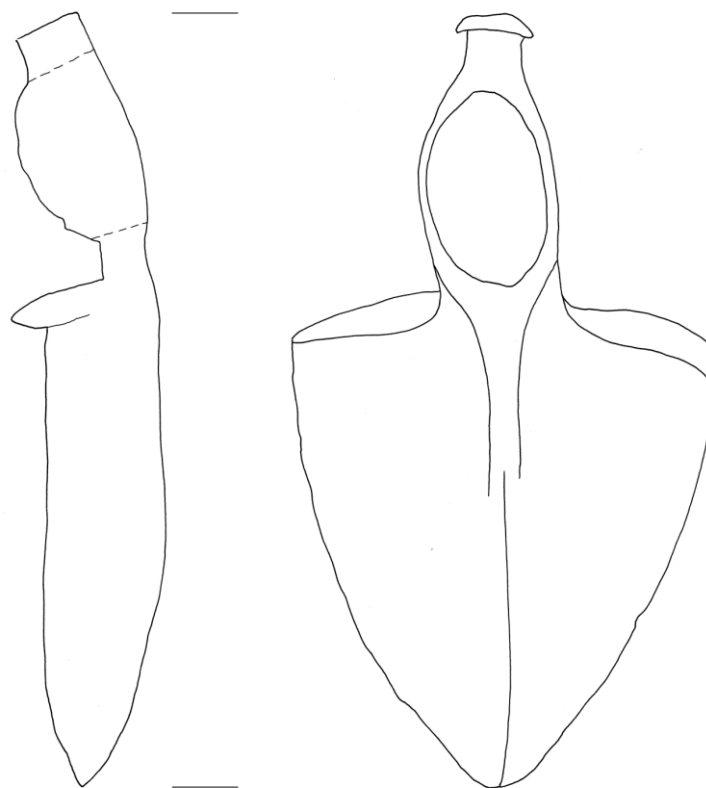


Abb. 12

5 cm

Tafel 9

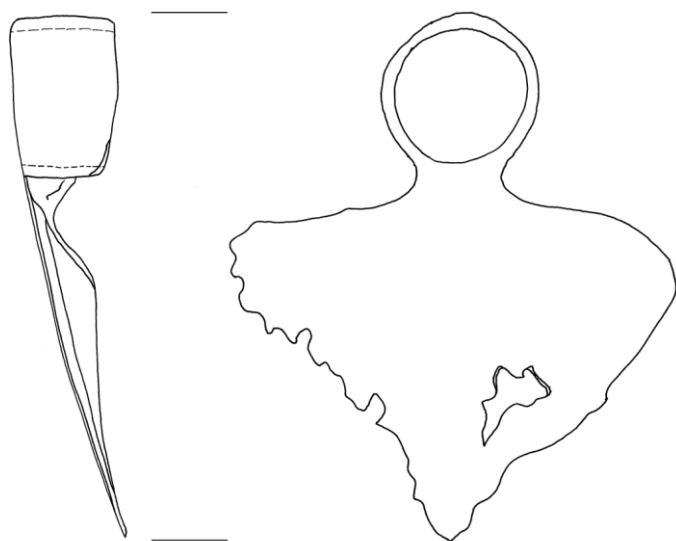


Abb. 13

5 cm

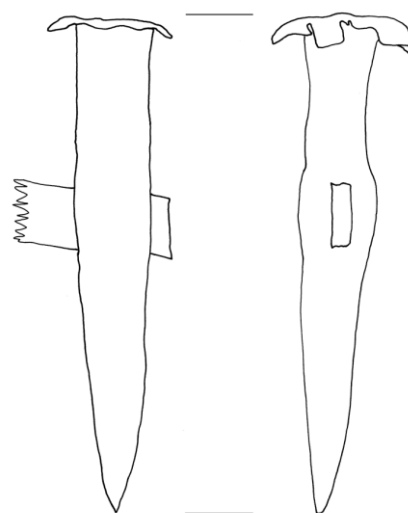


Abb. 14

5 cm

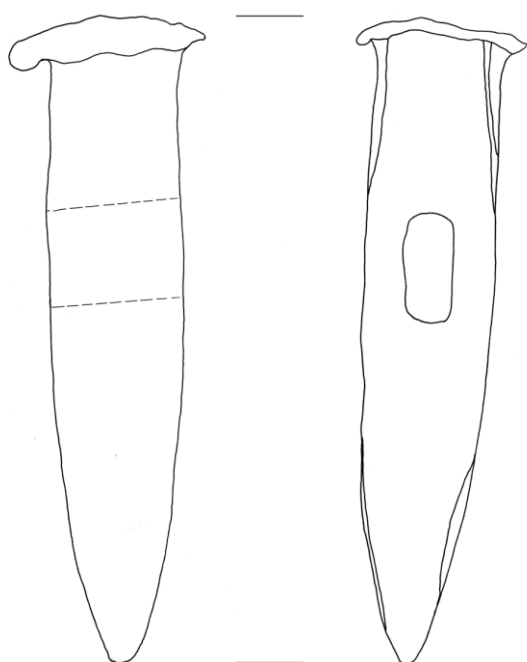


Abb. 15

5 cm

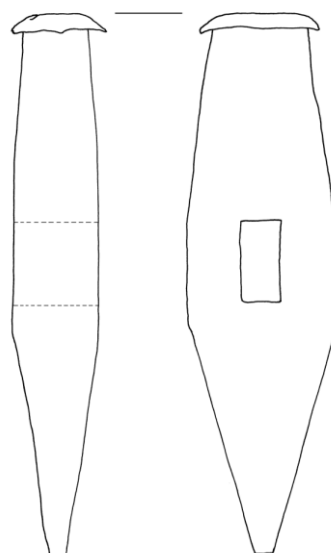


Abb. 16

5 cm

Tafel 10

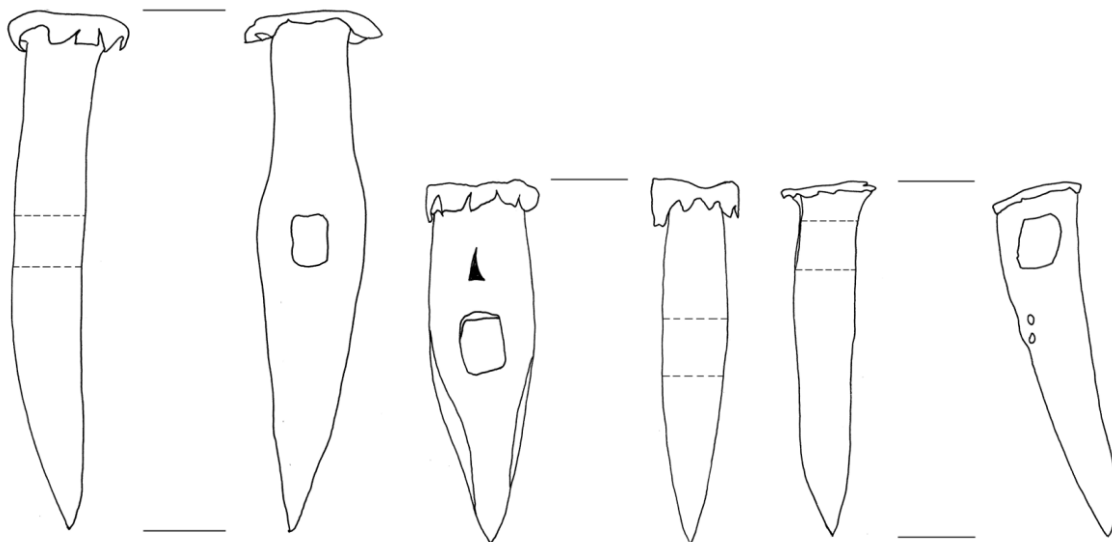


Abb. 17

Abb. 18

Abb. 19

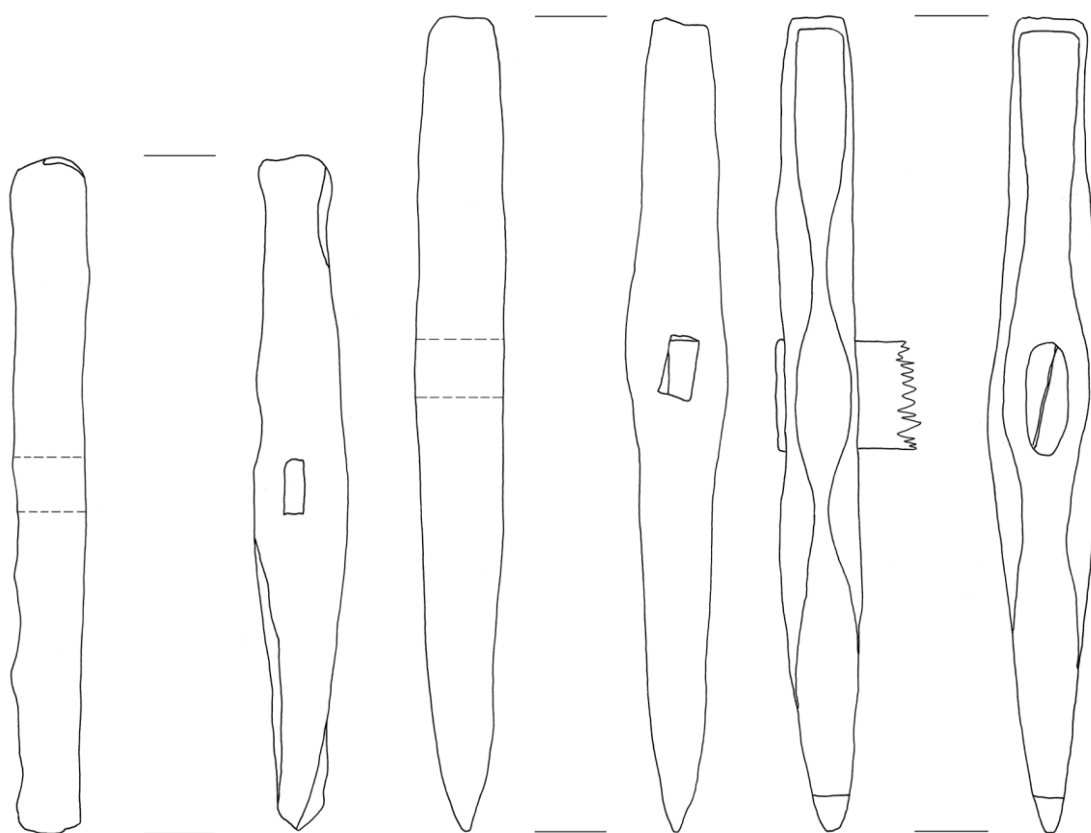


Abb. 20

Abb. 21

Abb. 22

Tafel 11

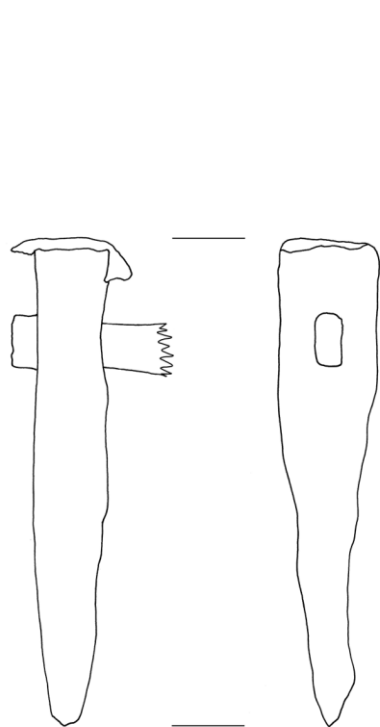


Abb. 23

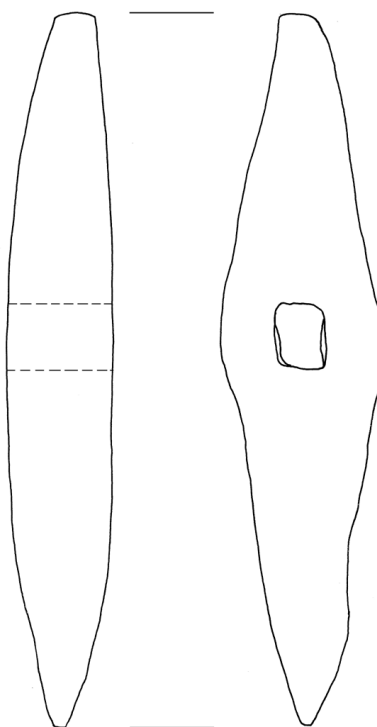
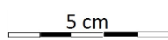


Abb. 24

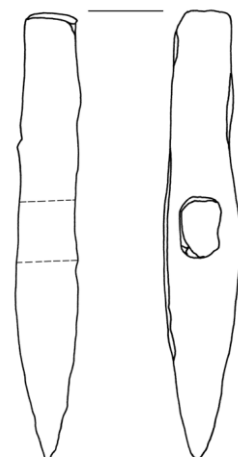
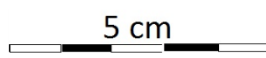


Abb. 25

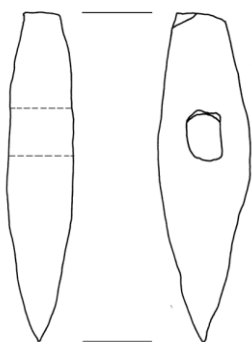
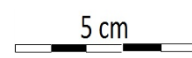


Abb. 26

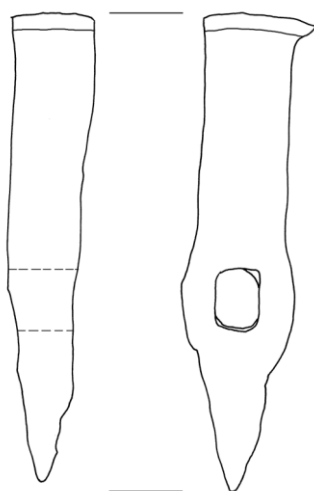
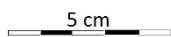


Abb. 27

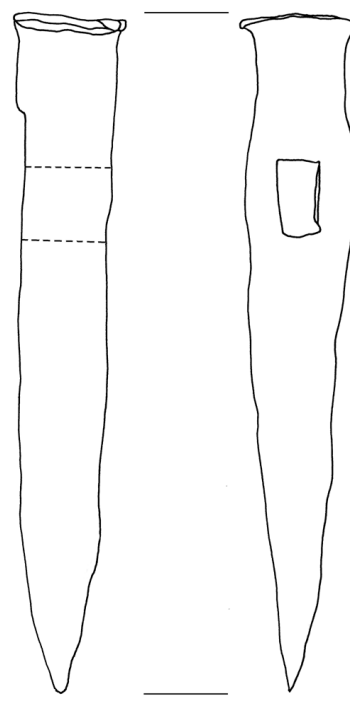
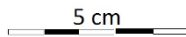
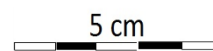


Abb. 28



Tafel 12

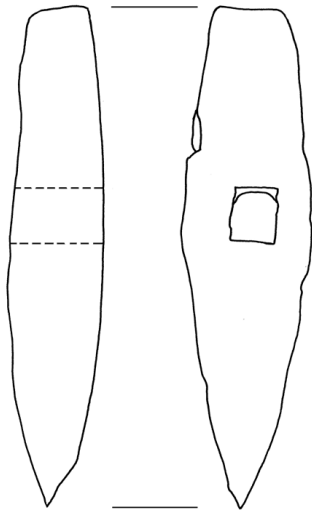


Abb. 29

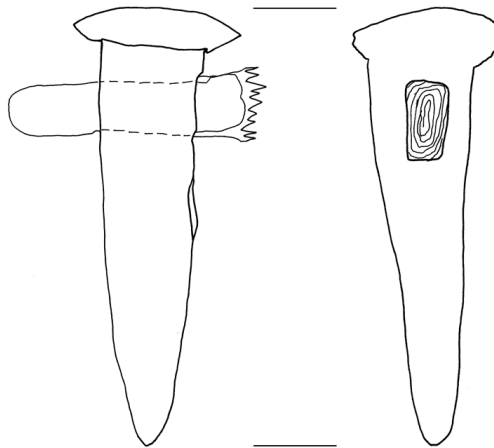
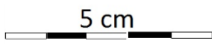


Abb. 30

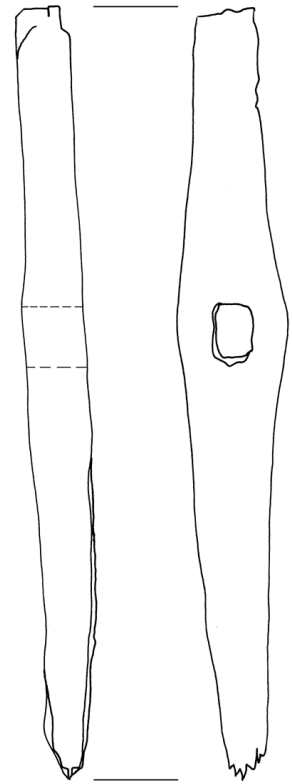
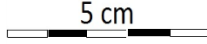


Abb. 31

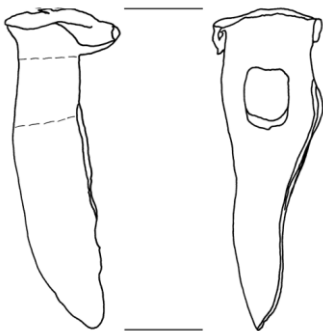
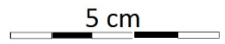


Abb. 32

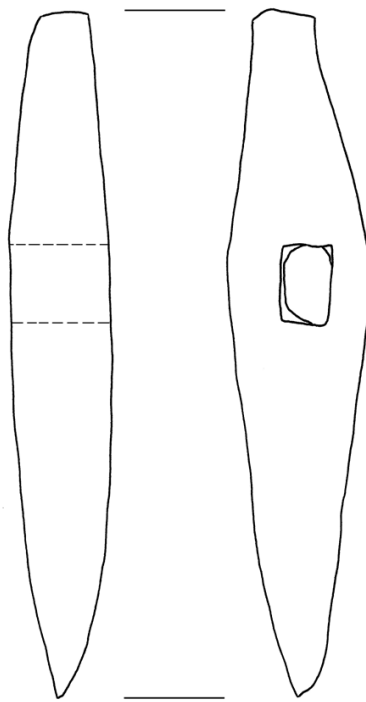
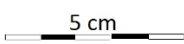


Abb. 33

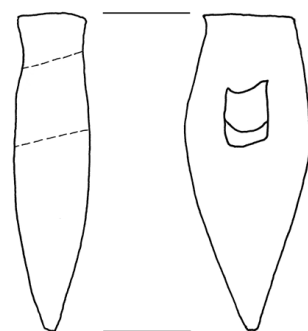
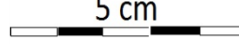
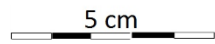
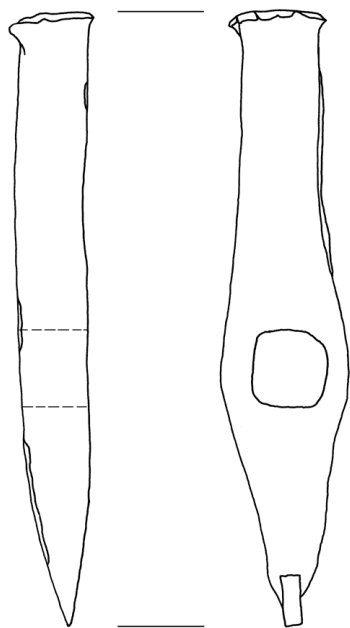
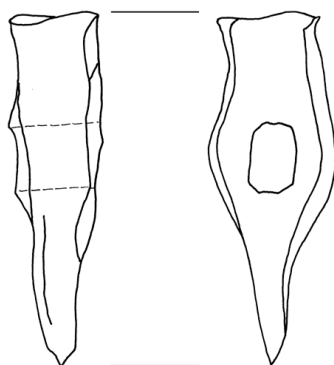
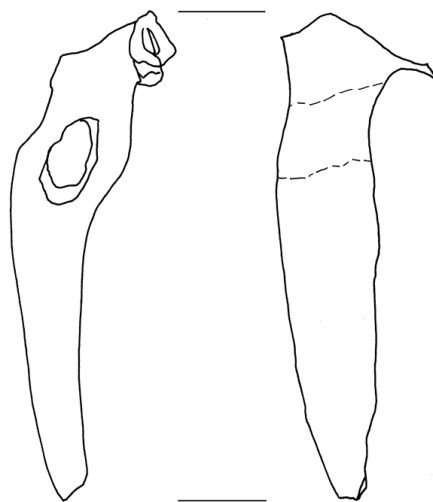
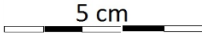
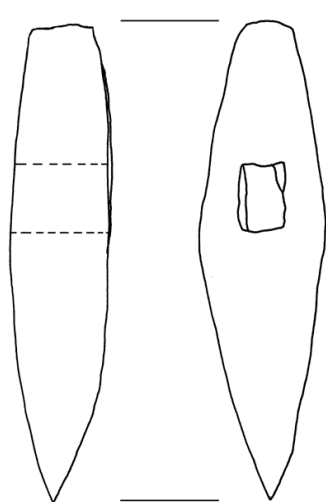
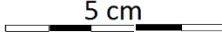
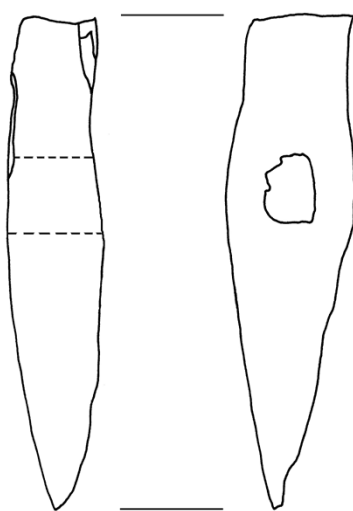
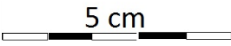
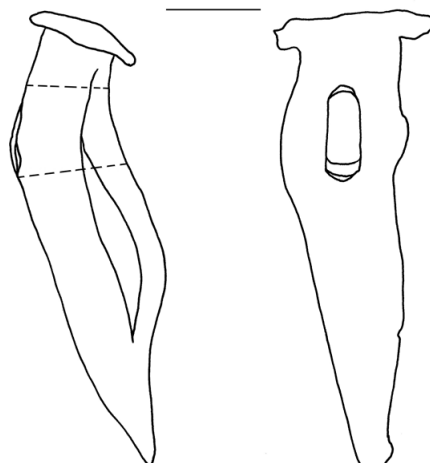
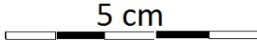
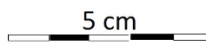


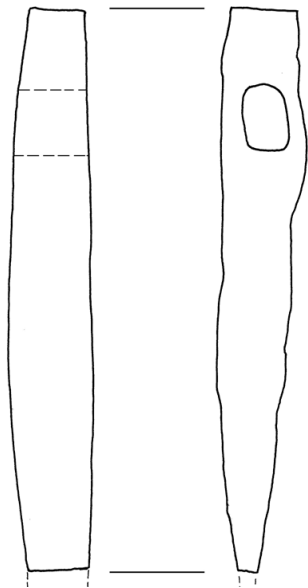
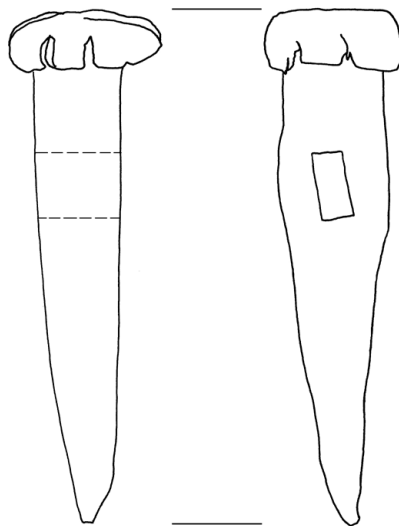
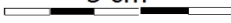
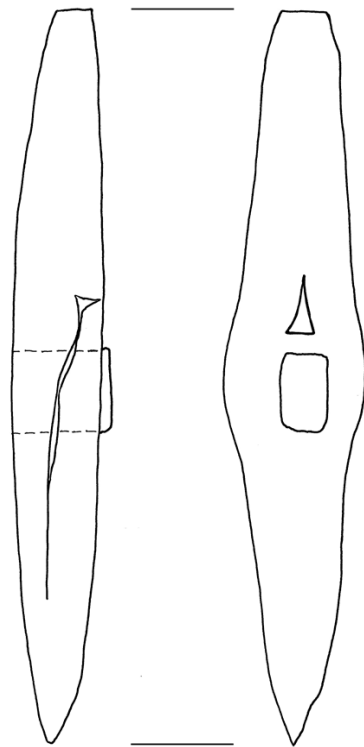
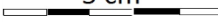
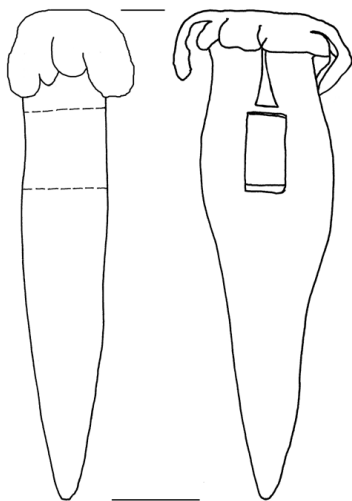
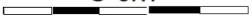
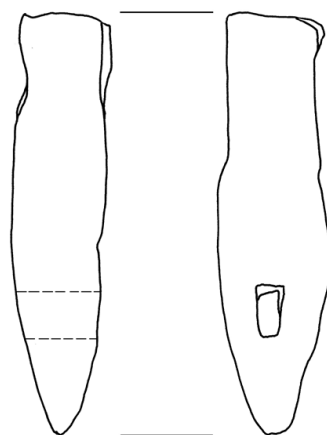
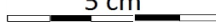
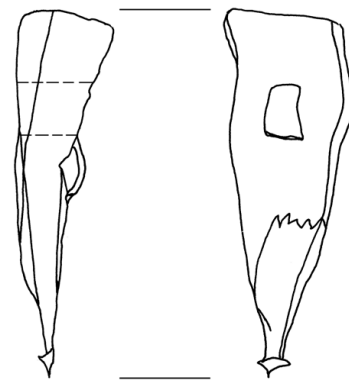
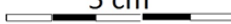
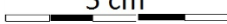
Abb. 34



Tafel 13

Abb.35 Abb. 36 Abb. 37 Abb: 38 Abb.: 39 Abb. 40 

Tafel 14

Abb. 41 Abb. 42 Abb. 43 Abb. 44 Abb. 45 Abb. 46 

Tafel 15

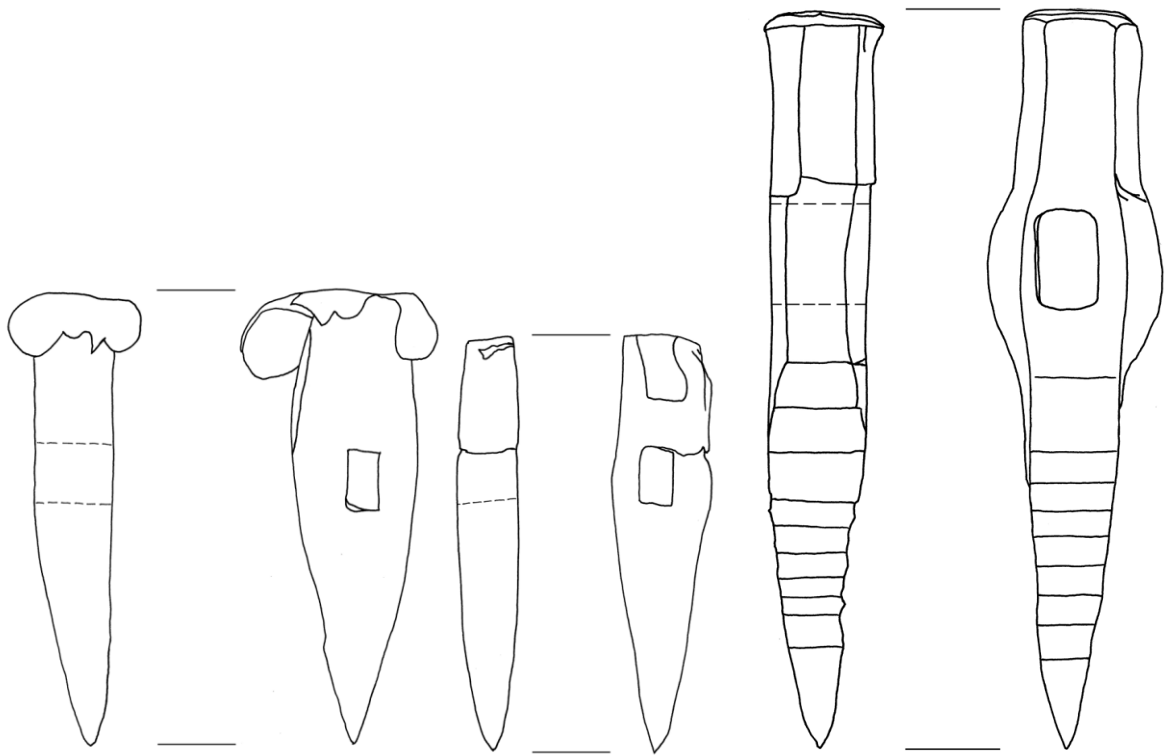


Abb. 47

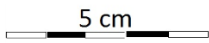


Abb. 48

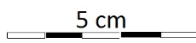


Abb. 49

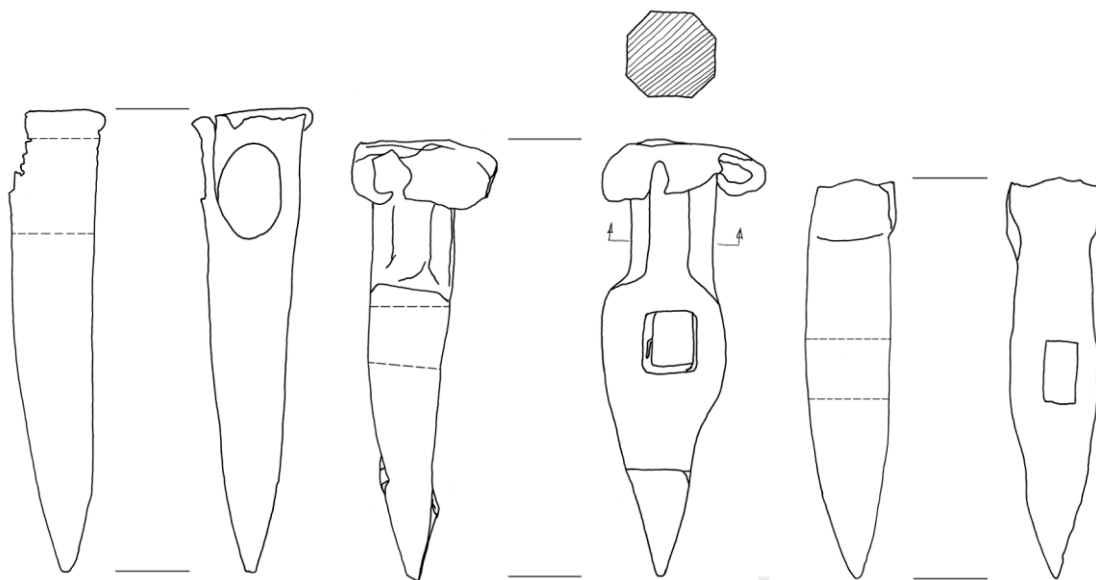
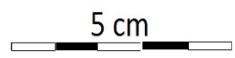


Abb. 50

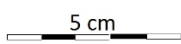


Abb. 51

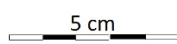
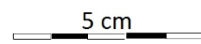


Abb. 52



Tafel 16

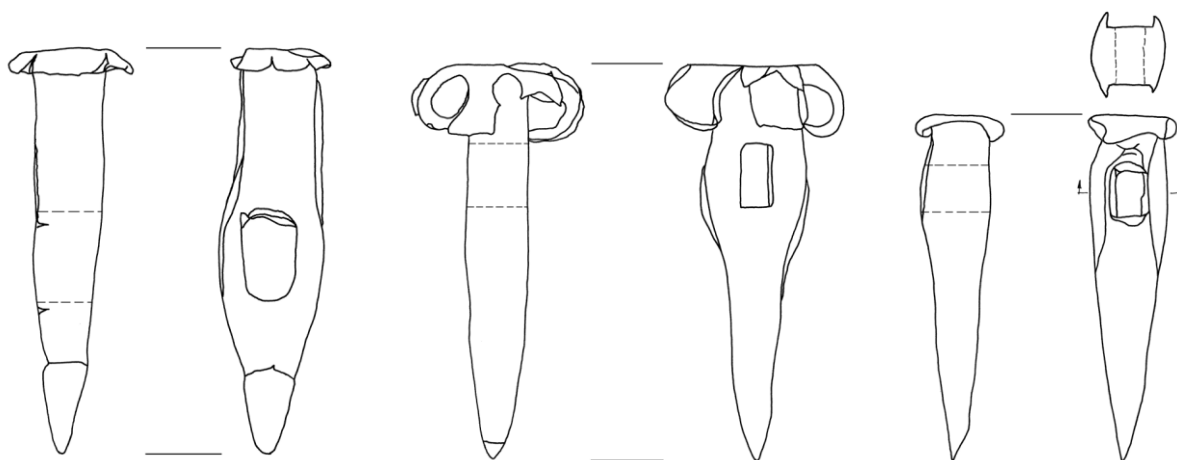


Abb. 53

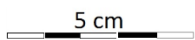


Abb. 54

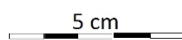


Abb. 55

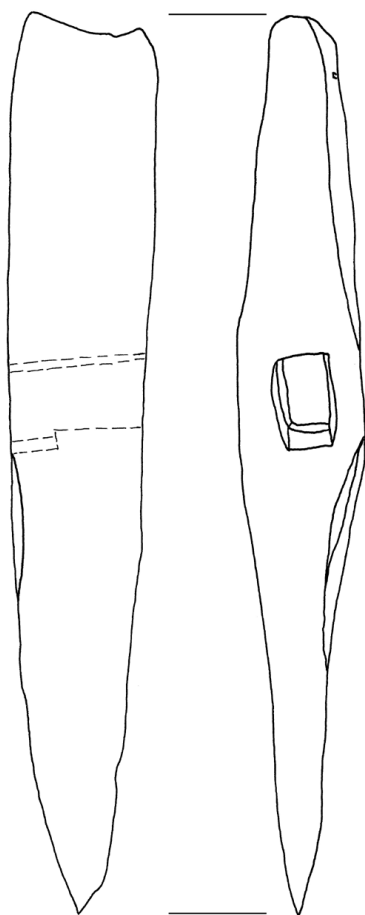
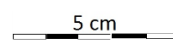


Abb. 56

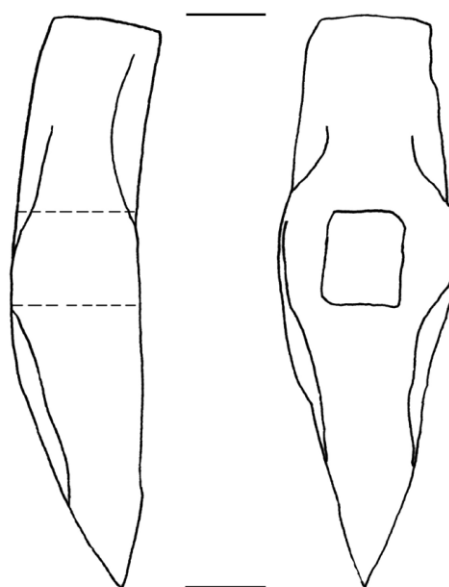
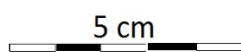
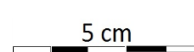
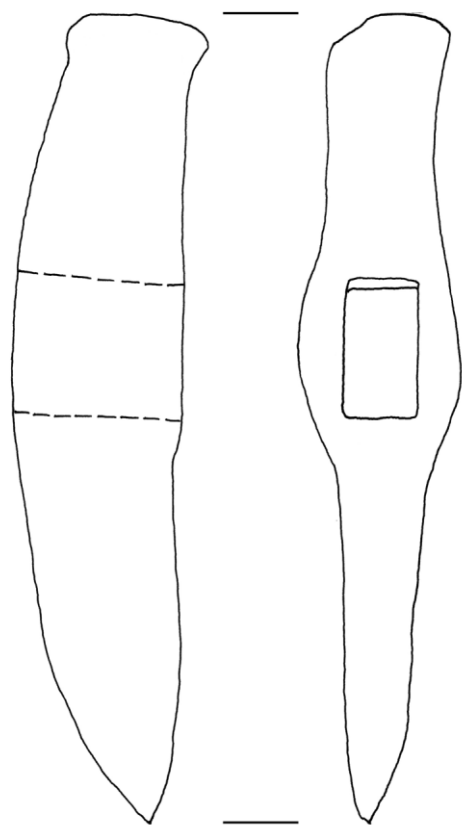
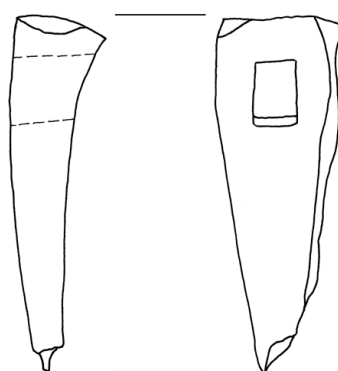
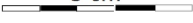
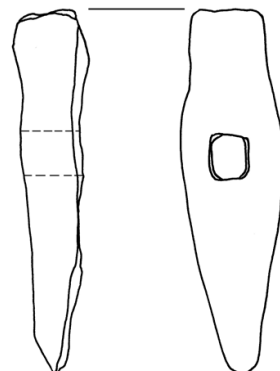
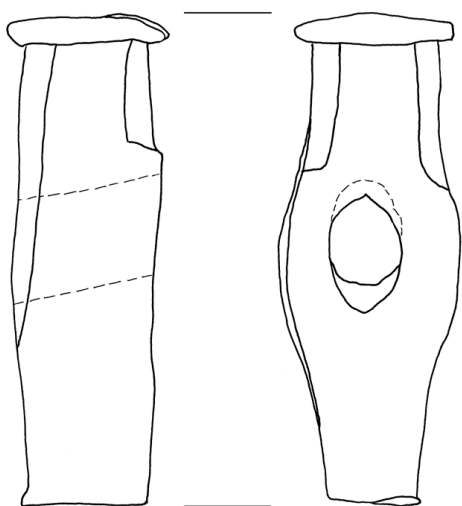
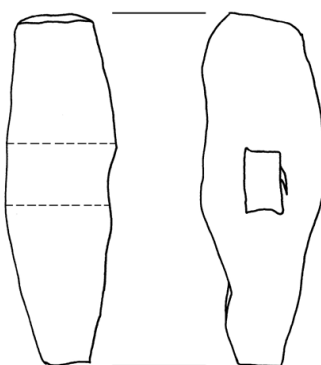
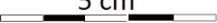
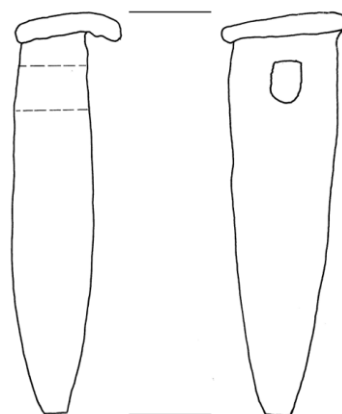
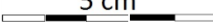


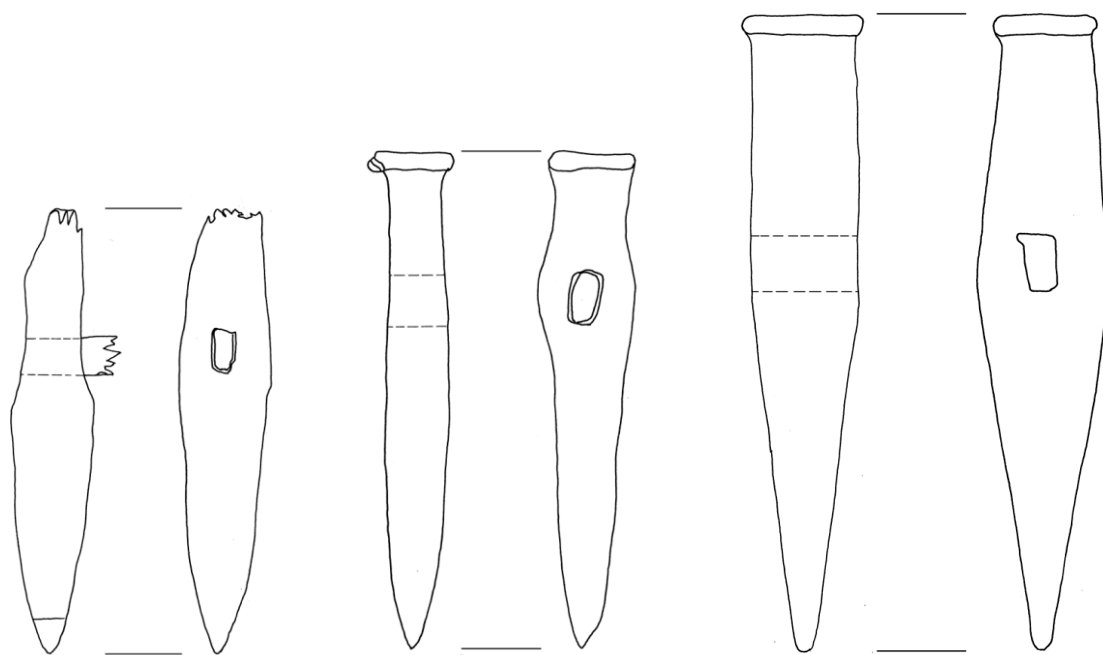
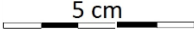
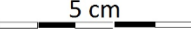
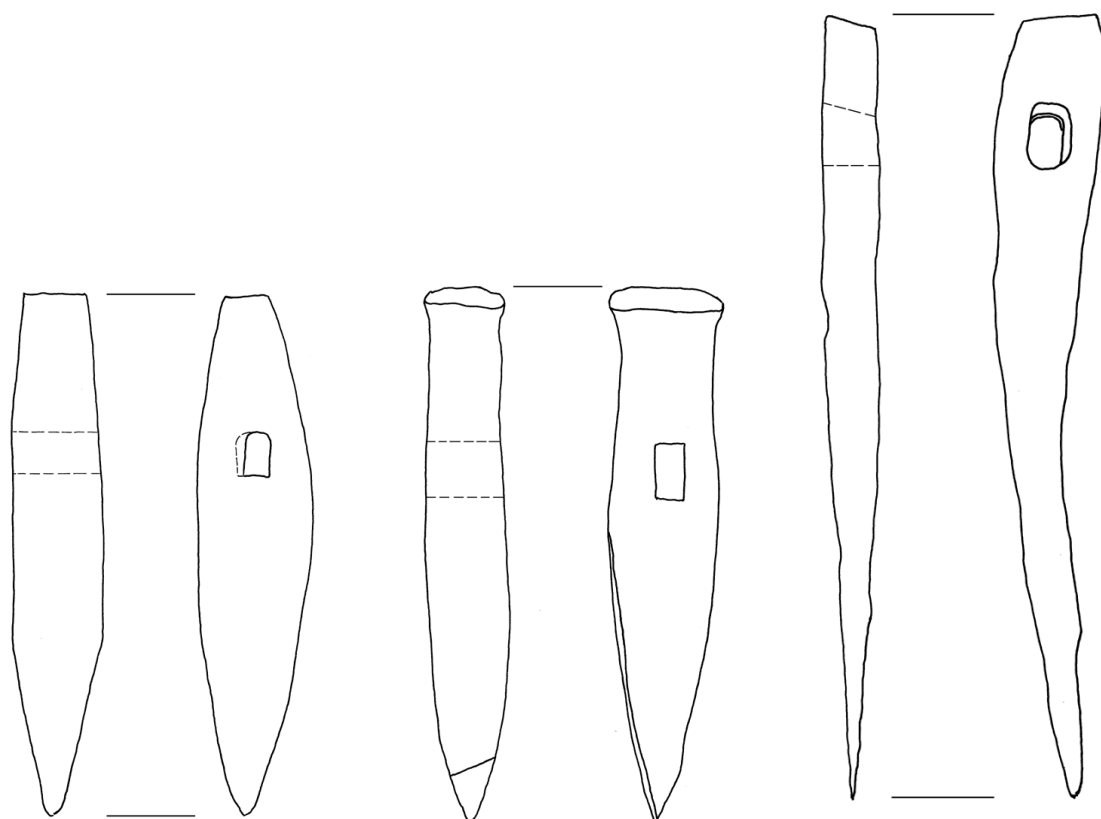
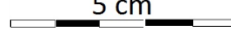
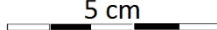
Abb. 57



Tafel 17

Abb. 58 Abb. 59 Abb. 60 Abb. 61 Abb. 62 Abb. 63 

Tafel 18

Abb. 64 Abb. 65 Abb. 66 Abb. 67 Abb. 68 Abb. 69 

Tafel 19

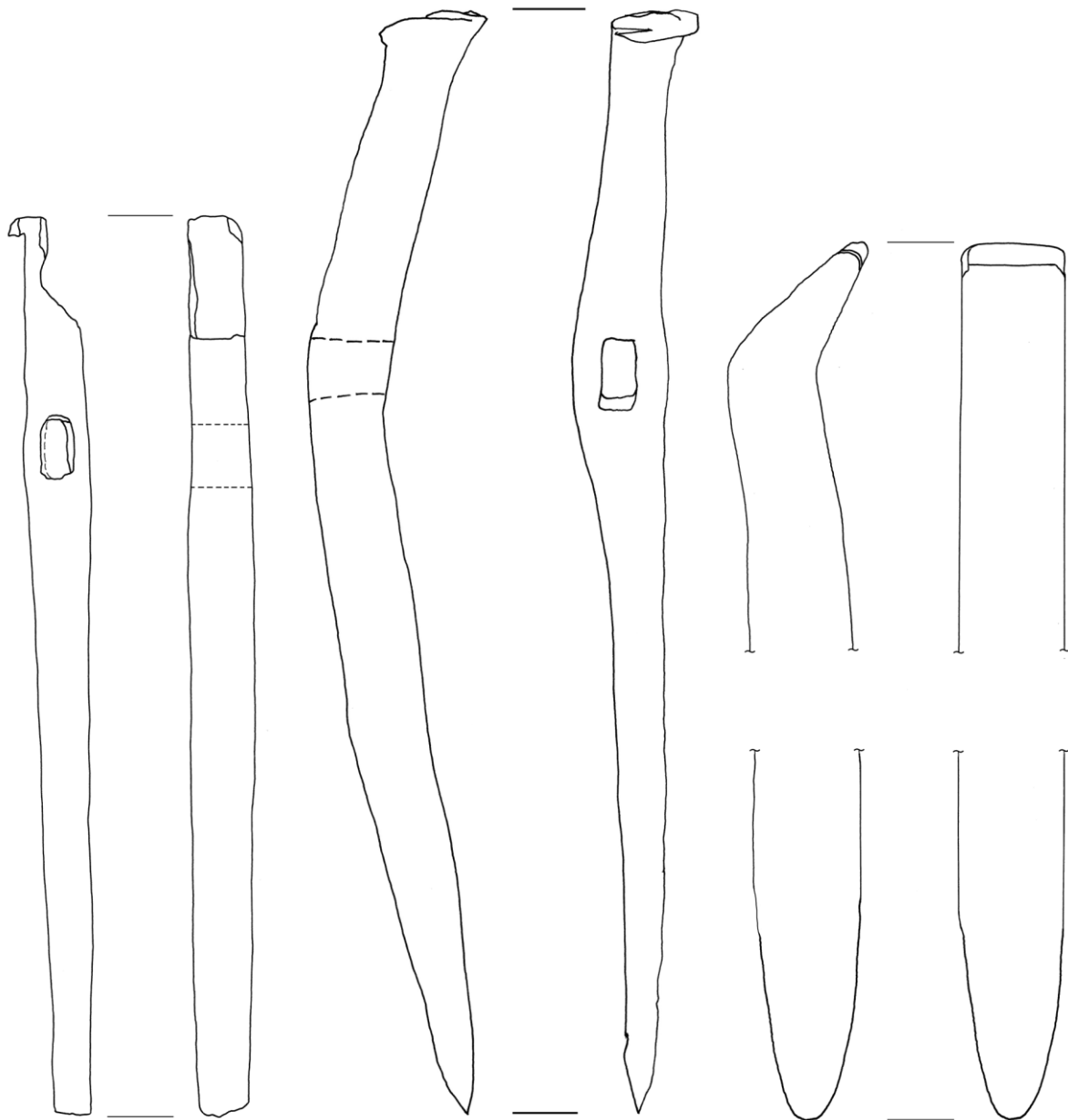


Abb. 70 5 cm

Abb. 71 5 cm

Abb. 72 5 cm

Tafel 20

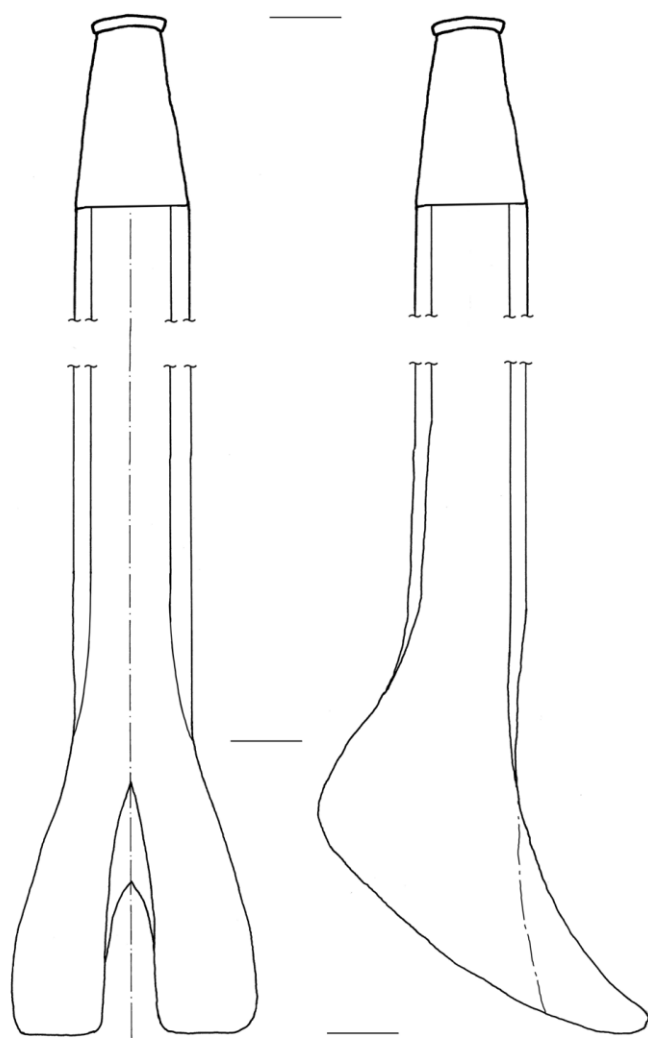


Abb. 73

5 cm

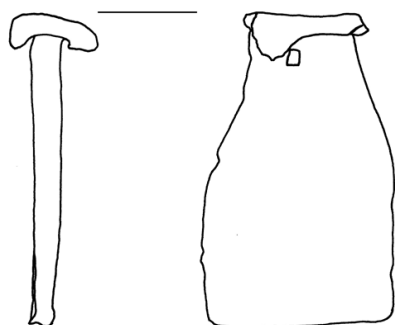


Abb. 74

5 cm

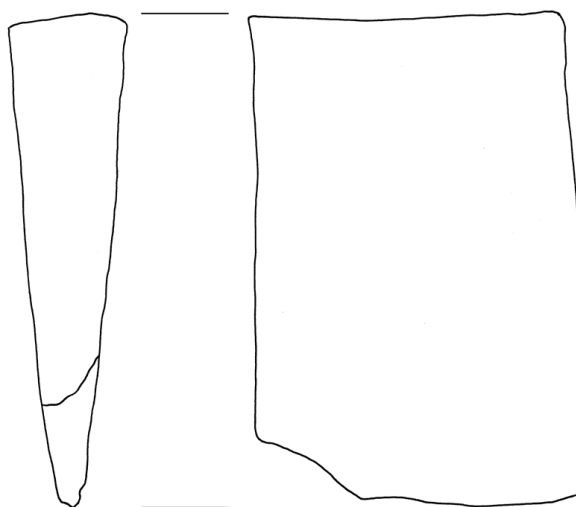


Abb. 75

5 cm

Tafel 21

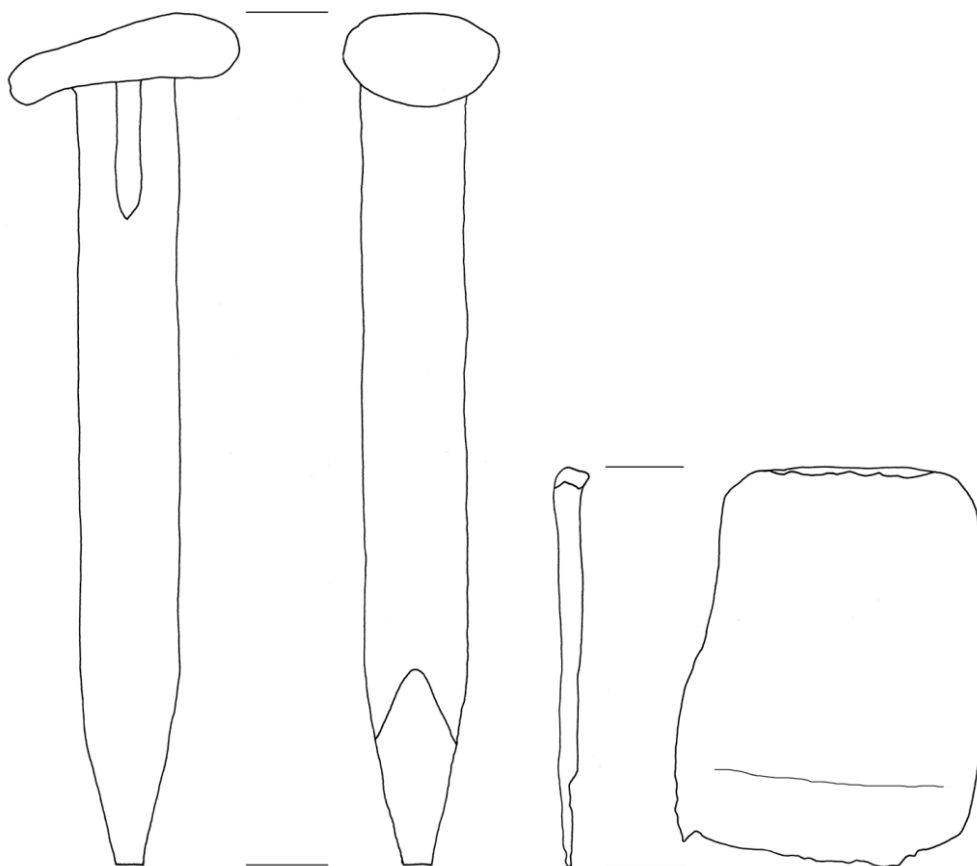


Abb. 76

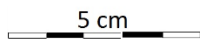


Abb. 77

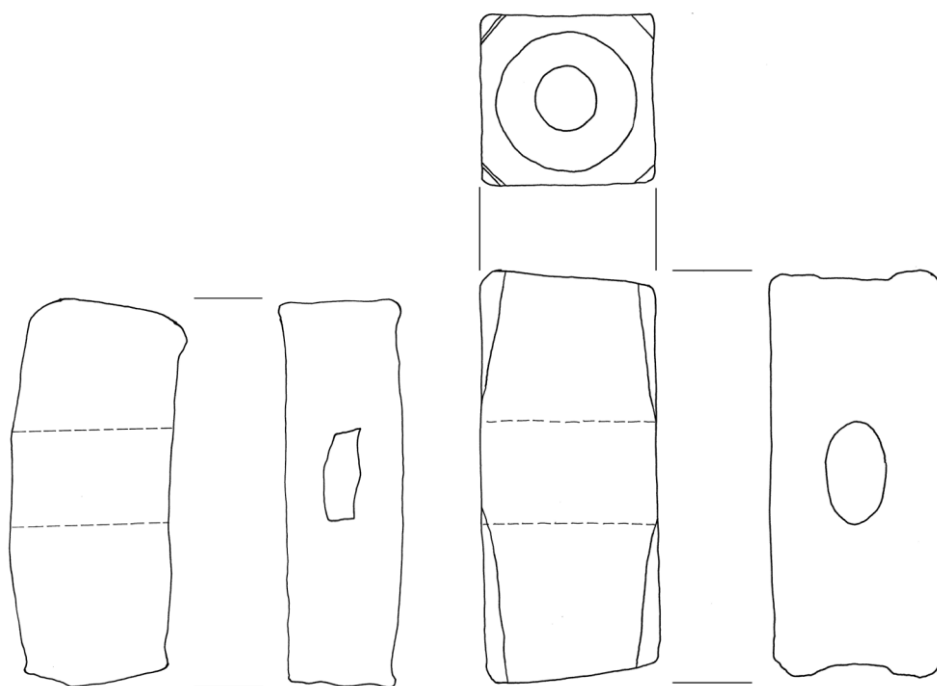
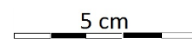


Abb. 78

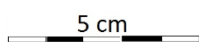
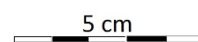


Abb. 79



Tafel 22

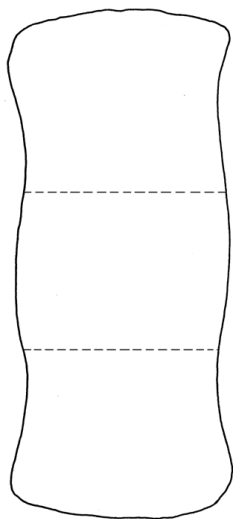


Abb. 80

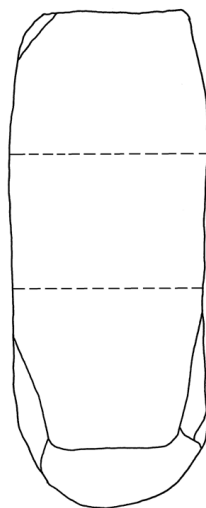
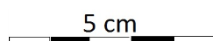
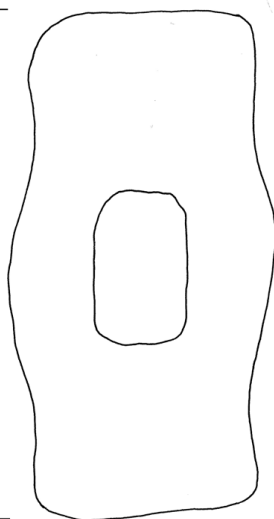


Abb. 81

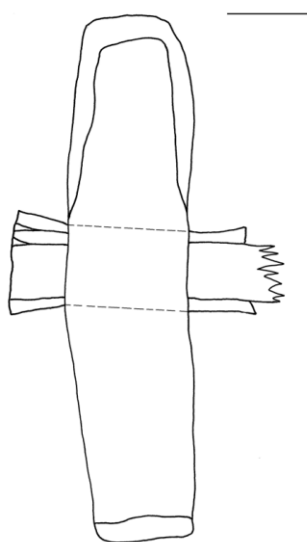
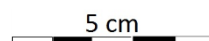
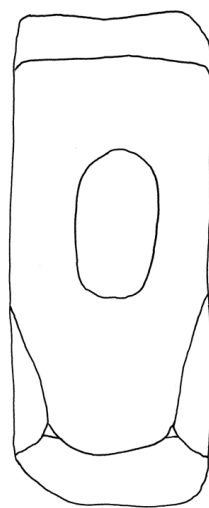


Abb. 82

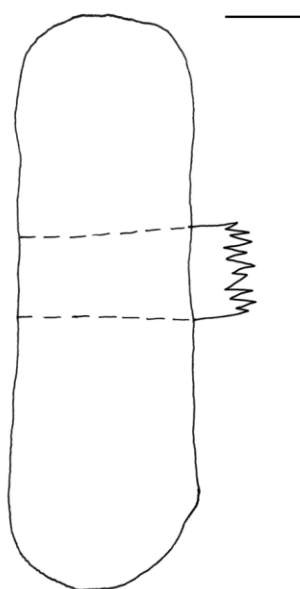
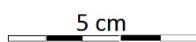
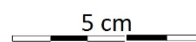
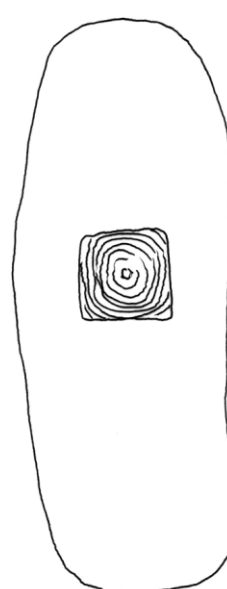


Abb. 83



Tafel 23

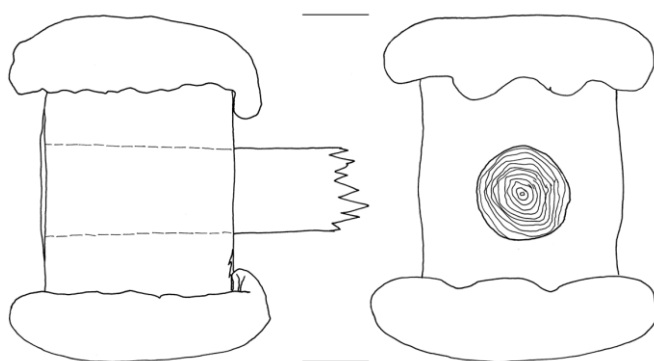


Abb. 84

5 cm

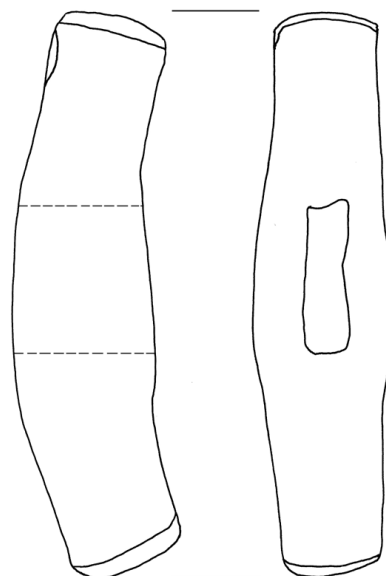


Abb. 85

5 cm

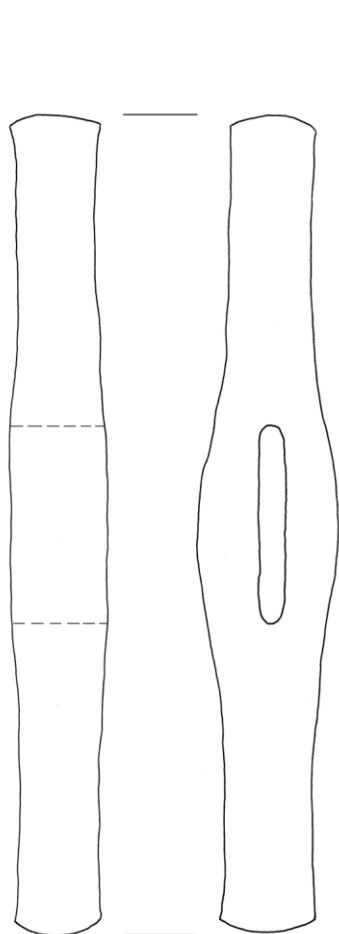


Abb. 86

5 cm

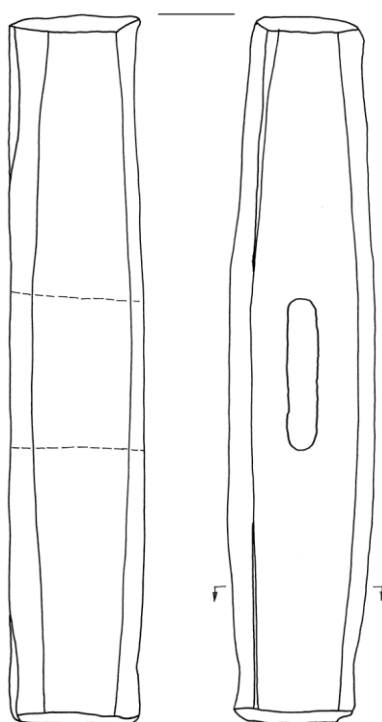


Abb. 87

5 cm

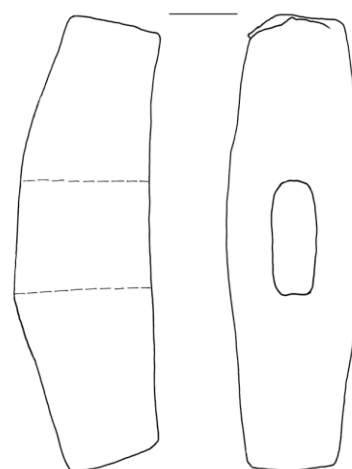


Abb. 88

5 cm

Tafel 24

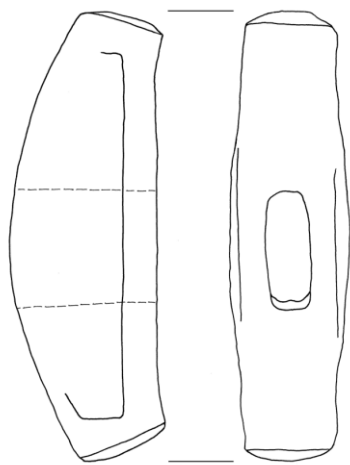


Abb. 89

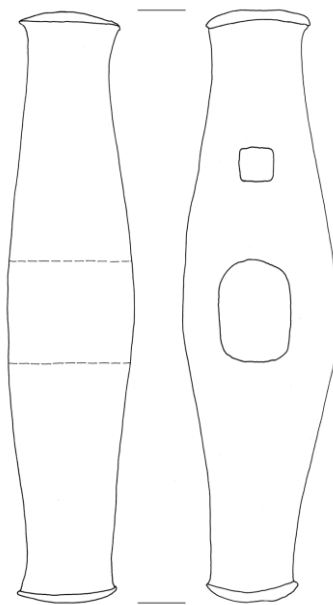
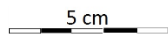


Abb. 90

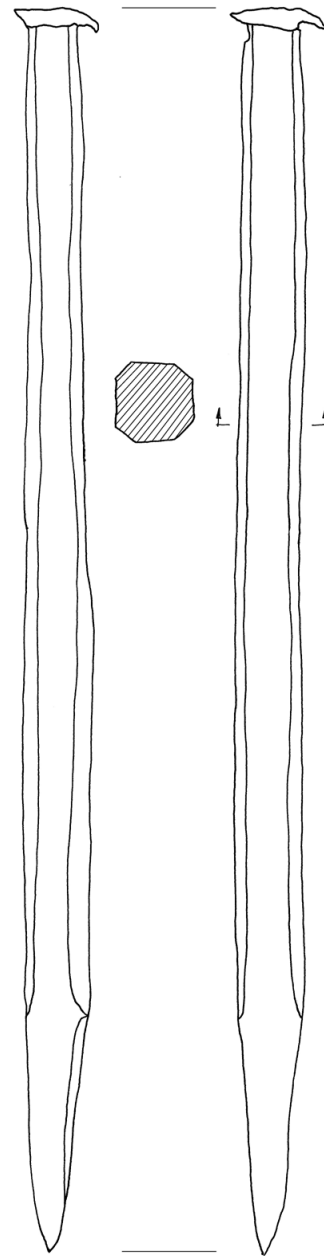
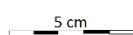
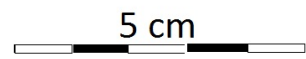


Abb. 91



Tafel 25

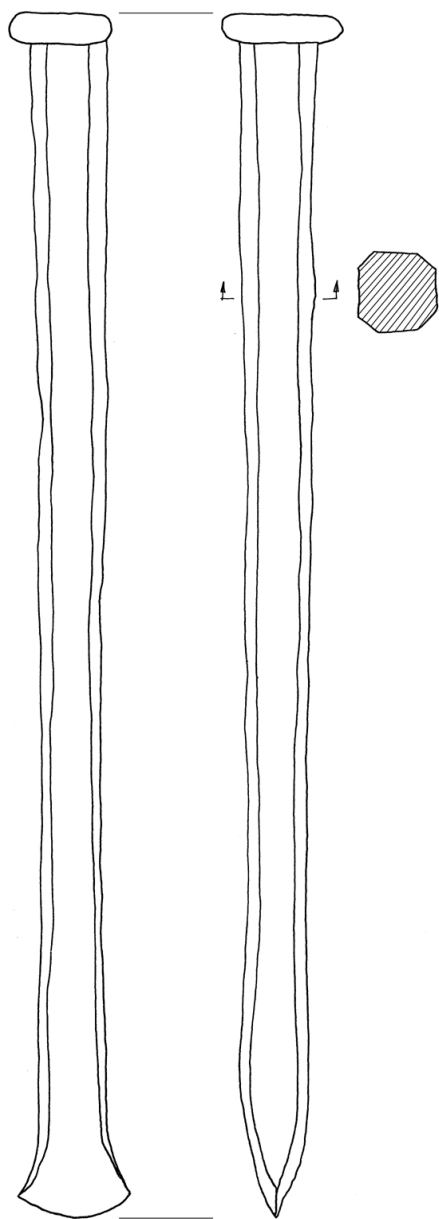
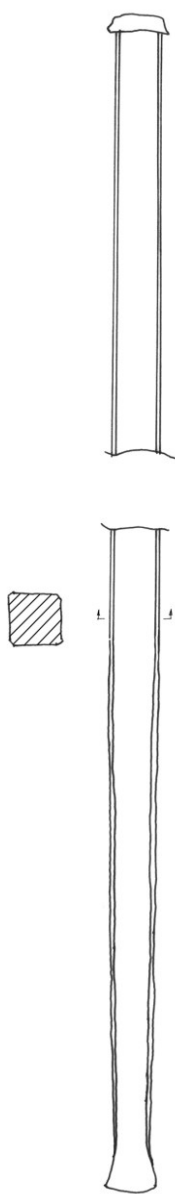
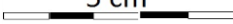
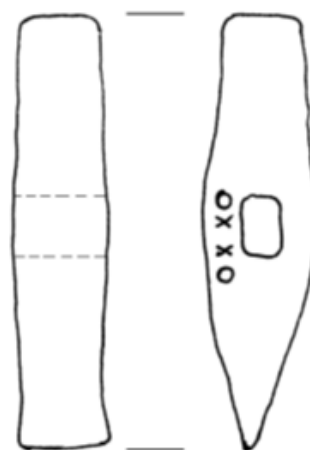
Abb.92 Abb.93 

Abb. 94

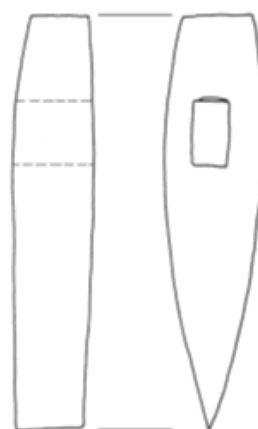
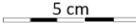


Abb. 95

Abb. 94 Abb. 95 

Tafel 26

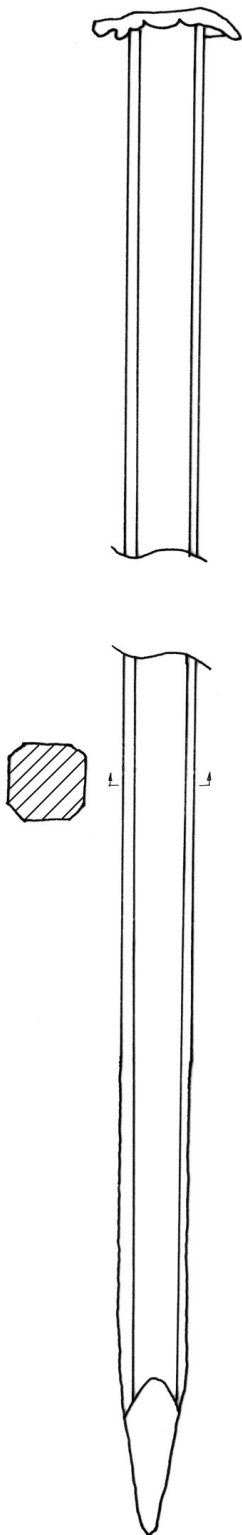


Abb. 96 2 cm

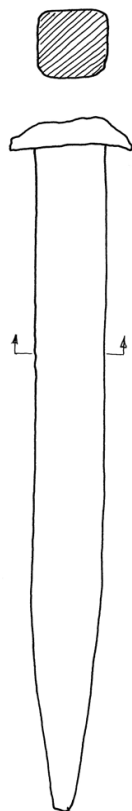


Abb. 97 2 cm

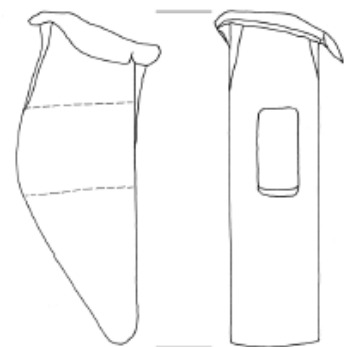


Abb. 98

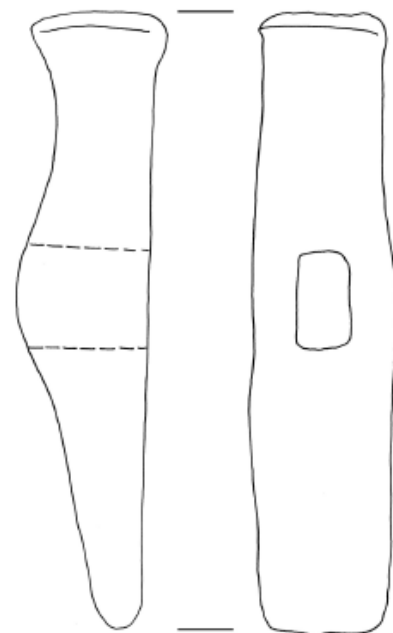


Abb. 99

Abb. 98, 99 5 cm

Tafel 27

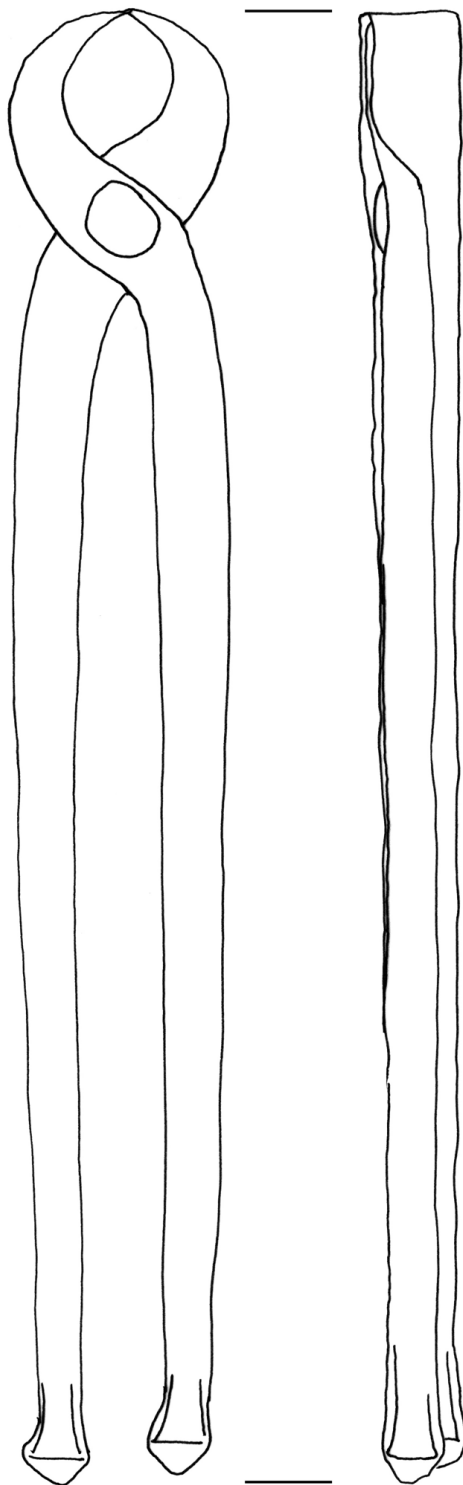


Abb. 100

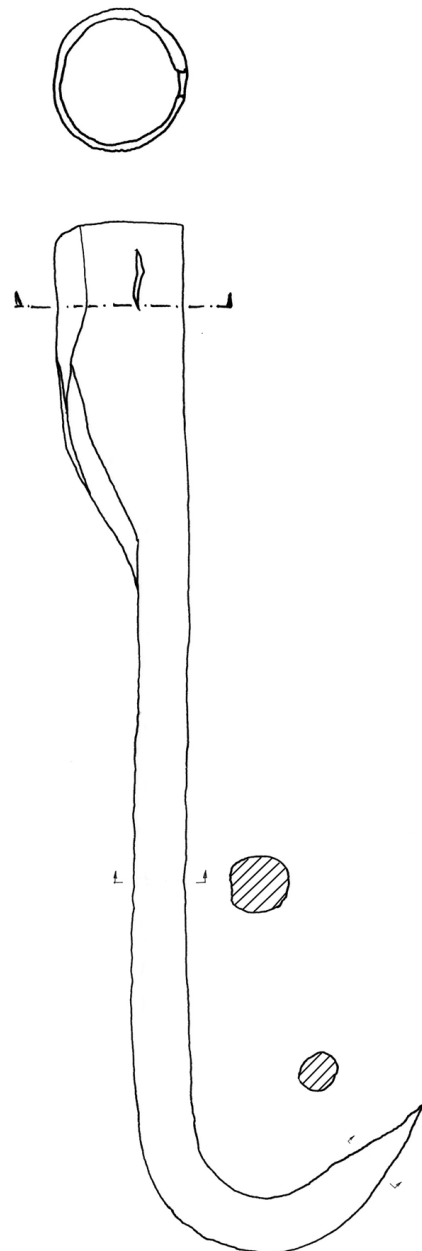
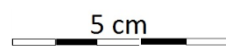
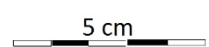


Abb. 101



Tafel 28

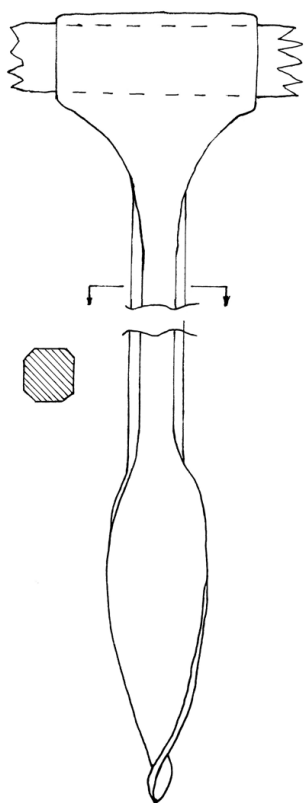


Abb. 102

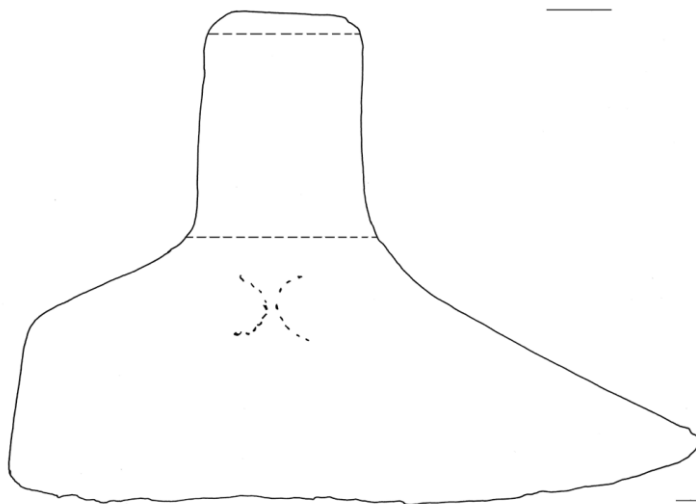
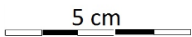


Abb. 103

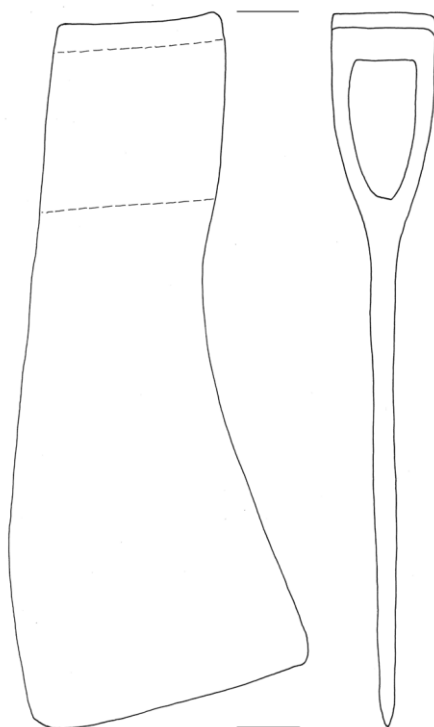
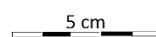


Abb. 104

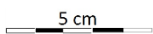


Abb. 105

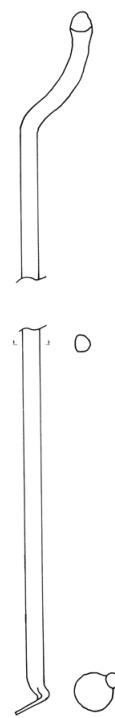
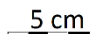


Abb. 106





Abb. 107



Abb. 108



Abb. 109



Abb. 110



Abb. 111



Abb. 112



Abb. 113



Abb. 114



Abb. 115



Abb. 116



Abb. 117



Abb. 118



Abb. 119



Abb. 120



Abb. 121



Abb. 122



Abb. 123



Abb. 124



Abb. 125



Abb. 126



Abb. 127



Abb. 128



Abb. 129

8. Anlagen

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Bd.	Band
Beih.	Beiheft
Bez.	Bezirk
bzw.	beziehungsweise
Chr.	Christus
cm	Zentimeter
Dipl.Arb.	Diplomarbeit
Diss.	Dissertation
dzt.	derzeit
e. A.	eigenes Archiv
Fn.	Fußnote
FO	Fundort
Gem.	Gemeinde
Gbez.	Gerichtsbezirk
g	Gramm
H	Hälfte
Hrsg.	Herausgeber
Jh.	Jahrhundert
Inv.Nr.	Inventarnummer
K.Nr.	Katalognummer
KG	Katastralgemeinde

kg	Kilogramm
km	Kilometer
mm	Millimeter
MNr.	Matrikelnummer
NÖ	Niederösterreich
Nr.	Nummer
Obj.	Objekt
o.J.	ohne Jahreszahl
p.B.	Politischer Bezirk
Pkt.	Punkt
pol.	politischer
RS	Randstück
Stk.	Stück
S	Süden
Taf.	Tafel
u.	und
Univ.	Universität
unpubl.	unpubliziert
Vb.	Verwaltungsbezirk

Verzeichnis der Abbildungen

Abb.Nr.	Inhalt	Herkunft
107	Schlägel und Eisen	TMW
108	Zwei gekreuzte Eisen	TMW
109	Schlägel	TMW
110	Gebetbuch	e. A.
111	Wappenverleihung an Oberzeiring	e. A.
112	Bergbaubild in einem Kräuter-buch	e. A.
113	Brixlegger Bergbaubild	Montanwerke Brixlegg
114	Karte der Steiermark	e. A.
115	Hl. Daniel, Kitzbühel	e. A.
116	Grabplatte	e. A.
117	Grabplatte	e. A.
118	Grabmahl Krünner	e. A.
119	Hl Daniel, Schwaz	e. A.
120	Berghäuerzug Iglau	e. A.
121	Umgangsfahne	e. A.
122	Bergmannsstock	Tiroler Landesmuseum
123	Opferstock, Schwaz	e. A.
124	Ein Riemen Eisen	e. A.

125	Steinspalten mit Keilen	e. A.
126	Steinspalter	e. A.
127	Pochstein	e. A.
128	Kreuzmeißel	e. A.
129	Bohrer mit Halte-Ring	e. A.

Verzeichnis der Beilagen

Nr.	Betreff
1	Frühe montanwissenschaftliche Werke - ein Überblick
2	Überblick Gezäheabbildungen in Gemeindewappen
3	Datierende Gezäheabbildungen
4	Übersicht über die DIN-Normen zu Gezähe

Beilage 1 - Frühe montanwissenschaftliche Werke - ein Überblick³³⁰

Agricola, Georgius: De re metallica libri XII. Basel : Frobenius 1556

Bergordnung der Niederösterreichischen Lande. Grätz : Lechner 1553

Beyer, August: Gründlicher Unterricht vom Bergbau nach Anleitung der Markscheidekunst. - Altenburg : Richter 1785

Biringuccio, Vanoccio: Pirotechnia. Li diece libri della pirotechnia, Nelliquali si tratta non solo la diversita delle minere, ma ancho quanto si ricerca alla pratica di esse: e di quanto s'appartiene all'arte della fusione ouer getto de metalli, e d'ogni altra cosa a questa somigliante. -Venedig 1550

Born, Ignaz von / Trebra, Friedrich Wilhelm Heinrich von: Bergbaukunde. Leipzig: - Goeschen 1789-1790

Bourbon, Nicolas: Ferraria. 1553

Franz Ernst Brückmann: Magnalia Dei in locis svbterraneis Oder Unterirdische Schatz-Kammer Aller Königreiche und Länder, In Ausführlicher Beschreibung Aller, mehr als MDC. Bergwercke Durch Alle vier Welt-Theile, Welche Von Entdeckung derselben bis auf gegenwärtige Zeit gebauet worden, und noch gebauet werden; in was Stand sie jemahls gewesen / und wie sie jetzo beschaffen; was vor Ertze / Steine und Berg-Arten aus solchen jemahls gewonnen / und noch zu Tage ausgefördert werden; Nebst Anmerckung aller derjenigen Länder und Oerter /. wo Edelgesteine zu finden / In Geographischer Ordnung und einigen Kupffer-Figuren. - Braunschweig 1734

Delius, Christoph Traugott: Anleitung zu der Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung, nebst einer Abhandlung von den Grundsätzen der Berg-Kammeralwissenschaft. Für die Kaiserl. Königl. Schemnitzer Bergakademie entworfen von Christoph Traugott Delius. - Wien: Johann Thomas Trattner 1773

Dingelstedt, Friedrich Wilhelm: Versuch einer Anleitung zur Grubenzimmerung und Mauerung für angehende Bergleute. - Schneeberg : Arnold 1793

³³⁰ JONTES 2009, 121–122.

Entzelt, Christoph / Kirchmaier, Georg Caspar / Deucer, Johann: Corpus Juris & Systema rerum Metallicarum oder: Neu-verfasstes Berg-Buch. Bestehend aus allerhand So alten als neuern Collectaneis Von Bergwercks-Sachen Und zwar I. Christoph. Encelii Tractat von Metallischen Dingen, aus dem Latein ins Teutsche übersetzt. II., Ein alter Tractat von Erkäntnuß der Klüffte und Gänge, auch unterschiedener deß Gesteins Güte. III. Deuceri Corpus Juris Metallicum, oder Berg-Rechten. Nebst IV. Allerhand andern, als Kayserl. Königlichen, Chur- und Fürstlichen, wie auch Gräfflichen Berg-Ordnungen. Weiter ist statt eines Andern Theils angefüget ein gantz neuer Tractat, Nemlich: V. Tit. Herrn **Abrahams von Schönberg**, Churfl. Sächs. Raths, und Ober-Berg-und Crayß-Hauptmanns zu Freyberg publicirte außführliche Berg-Information, Samt denen bey Berg- und Hütten-werck gebräuchlichen Redens-Arten. (...) - Franckfurt am Mayn: Zunner 1698

Ercker, Lazarus: Beschreibung, aller furnemisten mineralischen Ertzt vnnd Bergkwercks Arten/ wie dieselbigen, vnd eine jede in sonderheit ... auff alle Metaln probirt, und im kleinen Feuer sollen versucht werden ; mit Erklärung etlicher fürnemer nützlicher Schmelztwerck, im grossen Feuer ; auch Scheidung Goldts, Silbers, und anderer Metaln ; sampt einem Bericht des Kupffer saigerns, Messing brennens und Salpeter siedens — Franckfurt am Mayn : Sigmund Feyrabend 1580

Heuchler, Eduard : Des Bergmanns Lebenslauf. Eine Erzählung mit Illustrationen für die reifere Jugend. - Freiberg : Frotscher 1867

Jugel, Johann Gottfried: Höchstnützlichs Berg- und Schmelzt-Buch in Zwey Theile getheilet; Nebst einem Anhang, Daraus zu sehen, die Fürtreflichkeit derer in Schlesien befindlichen edlen und sehr reichen Gold- und Silber-haltigen Ertz-Gebürgen ... — Berlin: Johann Andreas Rüdiger 1743

Kern, Johann Gottlieb: Bericht vom Bergbau. - Leipzig : Crusius 1772

Lempe, Johann Friedrich: Gründliche Anleitung zur Markscheidekunst. - Leipzig: Crusius 1782

Lempe, Johann Friedrich[Hrsg.]: Magazin der Bergbaukunde. — Dresden: Walther 1785-1799

Löhneyss, Georg Engelhardt: Gründlicher und auszführlicher Bericht Von Bergwercken, Wie man dieselbigen nützlich und fruchtbarlich bauen, in glückliches

Auffnehmen bringen, und in guten Wolstand beständig erhalten... - Stockholm und Hamburg: Gottfried Liebezeit 1690

Mathesius, Johannes: Sarepta oder Bergpostill. - Nürnberg 1562

Peithner von Lichtenfels, Johann Thaddäus Anton: Versuch über die natürliche und politische Geschichte der böhmischen und mährischen Bergwerke. - Wien : Schmidt 1780

Rössler, Balthasar: Speculum metallurgiae politissimum oder Hell-polierter Berg-Bau-Spiegel. In Druck gegeben und mit Kupffern gezieret durch dessen Enckel Johann Christoph Goldbergen. - Dresden :Winckler 1700 .

Rülein von Calw, Ulrich: Eyn wolgeordent und nützlich Büchlin, wie man Bergwerck suchen und finden sol. Von allerley Metall, mit seinen Figuren, nach Gelegenheyt deß Gebürgs artlich angezeygt ; mit anhangenden Bercknamen, den anfahenden Bergleutten vast dinstlich. - Augsburg 1505

Schwazer Bergbuch: Von dem Hoch: vnd weitberüembten Perckhwerch am Valckhenstain zu Schwatz in der Fürstlichen Grafschafft Tyrol vnd anndern Incorporierten Perckhwerchen. 1556

Tunner, Peter: Lehrbuch der Bergbaukunde von Peter Tunner, öffentlichem ordentlichem Profeßor der Berg- u. Hüttenkunde an der st. st. montanistischen Lehr-Anstalt zu Vordernberg. Geschrieben vom Bergeleven Alois Neubauer. (Vordernberg) 1843

Voigtel, Nicolaus: Geometria subterranea oder Marckscheide-Kunst, darinnen gelehret wird Wie auff Bergwercken alle Klüffte und Gänge in Grund und am Tag gebracht, auch solche von einander unterschieden werden sollen ...allen Bergwercks-Liebenden zum Unterricht und versicherlichen Nutzen hervorgebracht durch Nicolaus Voigteln. - Eisleben:Vulpius 1689

Weigel, Christoph: Abbildung und Beschreibung derer sämtlichen Berg-Wercks-Beamten und Bedienten nach ihrem gewöhnlichen Rang und Ordnung im behörigen Berg-Habit. Icones omnium ad rem metallicam spectantium officialium et operariorum. Enth. außerdem: Abbildung und Beschreibung derer sämtlichen Schmeltz-Hütten-Beamten und Bedienten nach ihrem gewöhnlichen Rang und Ordnung im behörigen Hütten-Habit = Icones omnium ad officinas aerarias pertinentium officialium et operariorum. - Nürnberg: Weigel 1721

Beilage 2 - Gezähe in Gemeindewappen

Plz	Ort	Bundesland	S + E	Steinmetzhammer	Hammer	Bergm H gekreuzt	H gekr	Kratze + Haue	H. + S	sonstige	Verleihung	Beschreibung zu "sonstige"
5421	Adnet	S		1								
8992	Altaussee	St	1									
4843	Ampfelwang im Hausruck	OÖ	1									
8162	Arzberg	St	1									
2870	Aspangberg-St. Peter	NÖ										
6370	Aurach	T								1		Bergmannshämmer
9530	Bad Bleiberg	K	1									
6323	Bad Häring	T					1					
5630	Bad Hofgastein	S	1									
6780	Bartholomäberg	V					1					
8614	Breitenau am Hochlantsch	St	1									
6364	Brixen im Thale	T								1		Randleistenbeil
5111	Bürmoos	S								1		Torfstecher
6752	Dalaas	V				1						
9772	Dellach im Drautal	K	1									
9635	Dellach im Gailtal	K	1									
9843	Döllach (Großkirchheim)	K	1									
8700	Donawitz (Leoben)	St								1		Schmied mit Hammer
4802	Ebensee	OÖ	1							1		Spitzhacke
8790	Eisenerz	St									1948	Keilhaue, Eisen
2640	Enzenreith	NÖ	1									
8753	Fohnsdorf	St	1								1956	
6200	Gallzein	T	1									
8616	Gasen	St										2 Bergwerkshackeln
9620	Gitschtal		1									
3264	Gresten	NÖ	1									
9843	Großkirchheim	K	1									
2724	Hohe Wand	NÖ	1									
5612	Hüttschlag	S							1			
6460	Karres	T	1									
3171	Kleinzell b. Hainfeld	NÖ	1									
8714	Kraubath a.d. Mur	St								1		2 Berghauen

Plz	Ort	Bundesland	S + E	Steinmetzhammer	Hammer	Bergm H gekreuzt	H gekr	Kratze + Haue	H. + S	sonstige	Verleihung	Beschreibung zu "sonstige"
8931	Landl	St										
4310	Langenstein	OÖ								1		H. + Zirkel
8563	Ligist	St					1					
3211	Loich	NÖ	1									
8591	Maria Lankowitz	St	1									
6142	Mieders	T					1					
4563	Micheldorf in OÖ	OÖ										
9322	Micheldorf in K.	K	1									
5505	Mühlbach am Hochkönig	S	1									
8693	Mürzsteg	St								1		Berghaue
8680	Mürzszuschlag	St								1		Zange
8692	Neuberg a.d. Mürz	St					1					
2183	Neusiedel a. d. Zaya	NÖ	1									
3943	Niederschrems (Schrems)	NÖ								1		Hammer + Meißl
6372	Oberndorf i. T.	T								1		Berghäckel
8762	Oberzeiring	St	1									
4901	Otttang am Hausruck	OÖ								1		Sicherheitslampe
8923	Palfau	St								1		Hacke
8605	Parschlug	St	1									
2650	Payerbach	NÖ	1									
6600	Pflach	T	1									
6143	Pfons	T			1							
8551	Pitschgau	St	1									
8544	Pölfing-Brunn	St	1									
3214	Puchenstuben	NÖ	1									
8795	Radmer	St	1									
6741	Raggal	V	1									
8673	Ratten	St	1									
5661	Rauris	St					1					
3521	Reichenau	NÖ								1		Keilhaue + Fäustel
9463	Reichenfels	K					1					
8970	Rormoos-Untertal	St	1									
8582	Rosental a. d. Kainach	St								1		Hacken

Plz	Ort	Bundesland	S + E	Steinmetzhammer	Hammer	Bergm H gekreuzt	H gekr	Kratze + Haue	H. + S	sonstige	Verleihung	Beschreibung zu "sonstige"
9751	Sachsenburg	K								1		Erzwaschtrog
9963	St. Jakob im Defreggen	T	1									
8611	St. Katharein an der Laming	St	1									
8672	St. Kathrein am Hauenstein	St								1		Bergeisen
8171	St. Kathrein am Offenegg	St								1		Hacke
8813	St. Lamprecht	St	1									
8720	St. Margareten bei Knittelfeld	St								1		Hammer
9412	St. Margareten im Lavanttal	K					1					
8543	St. Martin im Sulmtal	St	1									
5120	St. Pantaleon	OÖ	1									
4303	St. Pantaleon-Erla	NÖ								1		Hammer
9431	St. Stefan im Lavanttal	K	1									
4300	St. Valentin	NÖ								1		Hammer
8811	Scheifling	St										gekr H. gekr. Schaufeln
8970	Schladming	St								1		Schlägel auf Eisen
4160	Schlägl	OÖ								1		Spitzeisen, gekr. Schlägel
6780	Schruns bei Aschenleithen	V								1		Hacken
6130	Schwaz	T	1									
6780	Silbertal	V								1		Hammer
3332	Sonntagsberg	NÖ								1		Hammer + Zange
9754	Steinfeld im Drautal	K	1									
8113	Stiwoll	St	1									
2630	Ternitz	NÖ					1					
8621	Thörl	St	1									
6541	Tösens	T					1					
8784	Trieben	St	1									
2521	Trumau	NÖ					1					
4161	Ulrichsberg	OÖ					1					
5580	Unterberg bei Tamsweg	S	1									
8794	Vordernberg	St								1		Hacken
8781	Wald am Schoberpaß	St	1									
6114	Weer	T								1		Goldwaschschüssel
9622	Weißbriach im Gitschtal	K	1									
8551	Wies	St	1									
2492	Zillingdorf	NÖ					1					

Beilage 3 - Datierende Gezäheabbildungen in chronologischer Abfolge

Blatt 1

Zeitraum	Gezähe oder Tätigkeit	Informationsträger, Name oder Herkunft	Fundstelle im Textteil
1.H. 13. Jh.	Spaten, Keilhaue	Siegel, Cornwaller Zinnbergleute	2.3.2.1
13. Jh	Keilhaue	Stadtsiegel, Sulzburg	2.3.2.1
1284	Keilhaue	Marktsiegel, Oberzeiring	2.3.2.1
1327	Schlägel, Eisen	Stadtsiegel, Kuttendorf	2.3.2.1
1347	Schlägel + Eisen	Stadtsiegel, Kuttendorf	2.3.2.1
1330/40	Schlägel, Eisen	Siegel, Rudabánya	2.3.2.1
1340	Schlägel, Eisen	Kirchenfenster, Freiburger Münster	2.3.8.1.1
1347	Schlägel, Eisen, Kratze	Siegel, Nagybánya	2.3.2.1
1347	Keilhaue, Schlägel + Eisen	Siegel, Felsőbánya	2.3.2.1
1386	Kratze	Stadtsiegel, Olkusz	2.3.2.1
14. Jh.	Schlägel, Eisen	Todtnau	2.3.2.1
Um 1400	Schlägel + Eisen	Verschluss-Sperre	2.3.2.2
Um 1400	Schlägel	Glasfenster, Maria am Waasen	2.3.8.1.2
1451, 1696, 1751	Schlägel + Eisen	Bergmannsstock, Innsbruck	2.3.13.1
1483	Schlägel	Siegel von Nagybánya	2.3.2.1
Um 1500	Bergbauszenenerie	Kuttendorfer Kanzionale	2.3.3.1.1
Um 1500	Schlägel	Spielkarte	2.3.13.2
1500 / 1510	Schlägel, Keile	Altarbild, Schlosskapelle Blühnbach	2.3.4.1.2
1506	Schlägel, Eisen, Keilhaue	Glasfenster, Schwaz	2.3.8.1.3
1510 / 1520	Scheidearbeit	Altarbild, Gossensaß	2.3.4.1.1
1514	Schlägel, Eisen	Flügelaltar aus Flitschl	2.3.4.1.3
1514	Schlägel, Eisen	Wandmalerei	2.3.4.3
1516	Schlägel, Eisen	Skulptur, Kanzel, Annaberg	2.3.6.4
1518	Bergbauszenenerie	Holzschnitt, Bergbüchlein des Rühlein von Calw	2.3.3.2.1
1520	Bergbauszenenerie	Glasfenster, Villanders	2.3.8.1.4
1521	Keilhaue	Skulptur, Altaraufsatz, Annaberg	2.3.6.1
1521	Bergbauszenenerie	Annaberger Bergaltar	2.3.2
1530	Bergbauszenenerie	Holzschnitt, Sächsisches Bergwerk	2.3.3.2.2
1530	Schlägel, Eisen, schwerer Schlägel, Keile	Zeichnung, „Bergbau in den Alpen“	2.3.3.4.1
1532	Neuschurf	Holzschnitt, Arzt am Krankenbett	2.3.3.2.3
1546	Schlägel + Eisen	Skulptur, Freiberg	2.3.6.2
Mitte 16. Jh.	Bergbauszenenerie	Holzschnitt aus der „Cosmographia“	2.3.3.2.4

Blatt 2

Zeitraum	Gezähe oder Tätigkeit	Informationsträger, Name oder Herkunft	Fundstelle im Textteil
1550	Grubenbetrieb	Federzeichnungen H. Gross	2.3.3.4.2
1557	Gewinnungsarbeit	Holzschnitt, „Kreuterbuch“	2.3.3.2.5
1558	Bergbauszenerie	Ölbild, „Melancholie“	2.3.4.2.1
3. Q. 16. Jh	Bergbauszenerien	Grabmahl, Krünner	2.3.7
4. Q. 16. Jh.	Bergbauszenerie	Bergbau, Lebertal	2.3.3.3.2
1590	Keilhaue	Skulptur „Kamerad Martin“	2.3.6.3
1598	Schlägel + Eisen	Grubenlampe, Sächsisch	2.3.10
Um 1600	Bergbauszenerie	„Erzbergwerk“	2.3.3.4.3
1620	Gewinnungsarbeit	Kupferstich, ohne Namen	2.3.3.3.1
1626	Bergbauszenerie	„Holzschuher Petzold Pokal“	2.3.9.1
1626	Bergbauszenerie	„Berner Steigerbecher“	2.3.9.2
1628	Schlägel + Eisen	2 Petschaften, Pöllau	2.3.2.1
1643	Schlägel + Eisen	Grubenlampe, Sächsisch	2.3.10
1668	Bergbauszenerie	Seigerriss, Clausthal	2.3.5.2
1675-1677	Keilhaue, Kratze	Prunkgarnitur, Johann Georg II	2.3.9.4
1695	Bergbauszenerie	„Brixlegger Bergbaubild.“	2.3.4.2.2
1702	Schlägel + Eisen	Prunkgarnitur, Herrengrund	2.3.9.5
1710	Bergeisen	Skulptur, Daniel, Kitzbühel	2.3.6.4
1730	Montanwesen	Landkarte	2.3.5.1
1746	Schlägel	Fürstenportrait	2.3.4.2.3
1780	Schlägel, Eisen	Umgangsfahne	2.3.11.2
1786	Schlägel + Eisen	Stadtsiegel, Rudabánya	2.3.2.1

Beilage 4 - Übersicht über die DIN-Normen zu Gezähe

04 Werkzeug

04.1 Gezähe

DIN 1197-1 06.90 Hackenagen, oval - *Teil 1*: Maße, Anforderungen, Prüfung
 DIN 6436 06.90 Spitzhacken)
 DIN 20109 06.90 Kreuzhacke
 DIN 20110 06.90 Stopf-Spitzhacke
 DIN 20112 06.90 Spitzkratze
 DIN 20115 06.90 Grubenbeile
 DIN 20119 07.90 Rutschenschaufeln
 DIN 20120 07.90 Sandschaufeln
 DIN 20121 07.90 Stechschaufeln
 DIN 20123 07.90 Randschaufeln
 DIN 20124 07.90 Pfannenschaufeln
 DIN 20125 07.90 Füllschaufeln
 DIN 20127 06.73 Spaten
 DIN 20128 07.90 Flachrandschaufeln
 DIN 20129 07.90 Blattschaufeln
 DIN 20135 07.90 Treibfäustel
 DIN 20136 07.90 Handfäustel
 DIN 20142 07.92 Bügelsägen mit Rundstahlbügel und zwei Griffen
 DIN 20151 01.84 Schaufelstiel 1300 - Maße, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
 DIN 68340 01.89 Stiele aus Holz für Schlagwerkzeuge - Technische Lieferbedingungen

Quelle:

FABERG Normenausschuss Bergbau
 im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
 insbesondere Beuth 1995

Abstrakt:

Die vorliegende Arbeit setzt sich mit dem für bergmännische Tätigkeit erforderlichen Werkzeuginventar und dessen Arten und Varianten im zeitlichen Kontext auseinander.

Noch immer sind der Erforschung des mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Gezähes, von solchem österreichischer Provenienz ganz zu schweigen, sehr enge Grenzen gesetzt, denn es fehlt an wissenschaftlichen Bearbeitungen des Themas insbesondere an Katalogen der Objekte, speziell an Angaben über deren Herstellungs- und Verwendungsort samt Zeitstellung.

An Belegstücken mangelt es nicht. In den öffentlichen und privaten Sammlungen von mehr oder weniger spezialisierten Museen (heimatkundliche, technische, montanhistorische u.a.m.) sowie in privaten Sammlungen mit je nach persönlichem Interesse vorgegebenen Sammlungsschwerpunkten sind aus den unterschiedlichsten Gründen immer wieder Gezähe anzutreffen. In der Mehrzahl der Fälle sind Detailangaben, wie (genauer) Fundort und Herstellungszeitraum, nicht oder nur unvollständig vorhanden und /oder entziehen sich der Verifizierung.

Gezähe als Ergebnis archäologischer Forschungstätigkeit sind innerhalb des Objektsbestands die Ausnahme und nicht die Regel.

Alle Fundobjekte sind von ihrer Funktion her gut ansprechbar. Innerhalb der einzelnen Werkzeuggattungen existieren zahlreiche Formen. Für diese wurden bisher jedoch keine einheitlichen (normative) Benennungen festgelegt. Ebenso fehlt – im Gegensatz zur gut dokumentierten Keramik - eine chronologische Einordnung.

Mit vorliegender Arbeit wird anhand der Aufnahme eines repräsentativen Querschnittes von Gezäheinventaren und durch deren Vergleich anhand der Ergebnissen der bisherigen Forschung mit Hilfe der Auswertung von nichtarchäologischen Quellen, versucht, zu einer Systematik zu gelangen.

Abstract:

This diploma thesis covers the inventory of tools necessary for mining operations, their nature and variety as well as their chronological context. Research regarding medieval and early modern age miner's tools, especially austrian ones, is still strictly limited, most of all because of the practically non-existing scientific discourse of the topic, especially the missing catalogues of the findings, and in particular their origin and date of manufacture.

There is no shortage of pieces of evidence. In public and private collections of more or less specialized museums (local history, technical, montanhistorical, etc.) as well as in private collections with, because of personal preferation, different focus of collecting are for whatever reason miner's tools to find. More often than not it is impossible to discern the details regarding (exact) location of finding or date of manufacture, or it is quite hard to verify them.

Miner's tools in archaeological context are the exception from the rule.

All findings are regarding their functionality addressable; in each class of tools exist a variety of shapes and forms. Unfortunately there are no consistent (normative) designations defined for these. Also-in difference to ceramics- there is no chronological classification.

This diploma thesis is the attempt to come to a systematical classification, using a representative cross-section of real findings of miner's tools and by comparing them with the result of the scientific work so far, as well as the use of non-archaeological sources.

Lebenslauf

Mein Name ist Hans Michael Reibnagel, ich bin am 8.3.1944 in Wien geboren.

Mein Vater, Johann Reibnagel, war in seiner Aktivzeit Beamter im Fernmeldedienst der Österreichischen Post- und Telegraphenverwaltung. Meine Mutter war Hausfrau.

Volksschule in Perchtoldsdorf 1950 – 1954

Realschule in Wien XII. Erlgasse 1954 – 1958

Höhere Technische Lehranstalt in Mödling 1958 – 1963, Fachrichtung Feinmechanik, Reifezeugnis vom 15. Juni 1963.

Eintritt in den höheren technischen Dienst der Österreichischen Post- und Telegraphenverwaltung. Aufgrund der Erfüllung der maßgeblichen Voraussetzungen wurde mir am 31. Juli 1968 die Berechtigung zur Führung der Standesbezeichnung „Ingenieur“ verliehen.

Ich habe 1969 geheiratet, 1975 Geburt meines Sohnes, 1977 Geburt meiner Tochter;

seit 1994 bin ich verwitwet.

Berufsbegleitend habe ich mich permanent weitergebildet. Im Zuge dessen war ich ab dem WS 1974/1975 als außerordentlicher Hörer an der Technischen Universität Wien inskribiert und habe Vorlesungen am Institut für Arbeitswissenschaften besucht.

Im Jahr meiner Versetzung in den Vor-Ruhestand als Beamter im Bundesdienst habe ich unter Beibehaltung meiner alten Matrikelnummer im Sommersemester 2000 an der Universität Wien als ordentlicher Hörer in den Studienrichtungen Geschichte, Alte Geschichte und Ur- und Frühgeschichte inskribiert. Ab dem Wintersemester 2000/2001 habe ich mein Studium ausschließlich im Studienzweig Ur- und Frühgeschichte fortgesetzt.

Meine im Jahr 1973 aufgenommene Tätigkeit als Sicherheitsfachkraft (im Sinne des Bundesgesetzes über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit) kann ich durch beratende Tätigkeit am Institut für Ur- und Frühgeschichte und bei im Archäologiebereich tätigen Dienstleistungsunternehmen weiter ausüben, ich bin auch Mitglied in einem externen Arbeitskreis des Bundesdenkmalamtes.