

Fritz Mangartz

Römischer Basaltlava-Abbau zwischen Eifel und Rhein

Römisch-Germanisches Zentralmuseum
Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte

R G Z M



Fritz Mangartz

Römischer Basaltlava-Abbau zwischen Eifel und Rhein

MONOGRAPHIEN

des Römisch-Germanischen Zentralmuseums

Band 75

zugleich

VULKANPARK-FORSCHUNGEN

Untersuchungen zur Landschafts- und Kulturgeschichte

Band 7

Vulkanpark GmbH
des Zweckverbandes Vulkanpark
des Landkreises Mayen-Koblenz
und des
Römisch-Germanischen Zentralmuseums
Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte

in Verbindung mit

Generaldirektion
Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz
Direktion Landesarchäologie, Außenstelle Koblenz

Stadtmuseum Andernach

Eifelmuseum Mayen

Institut für Raumbezogene Informations- und Messtechnik (i3 Mainz)
der Fachhochschule Mainz

Vulkanpark GmbH
des Zweckverbandes Vulkanpark
des Landkreises Mayen-Koblenz
und des
Römisch-Germanischen Zentralmuseums
Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte

Fritz Mangartz

RÖMISCHER BASALTLAVA-ABBAU ZWISCHEN EIFEL UND RHEIN

Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums **Mainz 2008**

Der Druck der Arbeit wurde großzügig gefördert durch die Ermann-Stiftung, getragen durch Friederike und Oskar Ermann aus Wien und die Sparkasse Koblenz.

Sparkasse Koblenz

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über **http://dnb.d-nb.de** abrufbar.

ISBN 978-3-88467-115-3

ISSN 0171-1474 (Monographien des RGZM)
ISSN 1436-9605 (Vulkanpark-Forschungen)

© 2008 Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funk- und Fernsehsendung, der Wiedergabe auf photomechanischem (Photokopie, Mikrokopie) oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, Ton- und Bildträgern bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Die Vergütungsansprüche des § 54, Abs. 2, UrhG. werden durch die Verwertungsgesellschaft Wort wahrgenommen.

Redaktion: Stefan Wenzel, Hans G. Frenz, Reinhard Köster
Satz: Hans Jung
Umschlaggestaltung: Reinhard Köster unter Verwendung eines Fotos des Mayener Grubenfelds / Silbersee, Bruch 1 von Fritz Mangartz

Herstellung: betz-druck GmbH, Darmstadt
Printed in Germany.

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT VII

DANKSAGUNG 1

EINLEITUNG 3

Geologische Grundlagen 3

Forschungsgeschichte 10

Techniken vorindustrieller Steingewinnung 17

DIE STEINBRÜCHE 23

Die Mühlsteinbrüche des Bellerberg-Vulkans bei Mayen 23

- Neolithikum und Bronzezeit 24
  - Allgemeines 24
  - Produkte 29
- Urnenfelderzeit 29
  - Allgemeines 29
  - Abbautechnik und Werkzeuge 29
  - Produkte 30
  - Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation 30
  - Produktions- und Personalberechnungen 31
  - Weitergabe 32
- Hallstattzeit 32
  - Allgemeines 32
  - Abbautechnik und Werkzeuge 32
  - Produkte 36
  - Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation 37
  - Produktions- und Personalberechnungen 39
  - Weitergabe 39
- Latènezeit 40
  - Allgemeines 40
  - Abbautechnik und Werkzeuge 41
  - Produkte 43
  - Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation 44
  - Religion 45
  - Produktions- und Personalberechnungen 47
  - Handel 48
  - Latènezeitliche Handmühlenproduktion im Ettringer Lavastrom 49
- Römerzeit 52
  - Allgemeines 52
  - Werkzeuge und Hilfsmittel 57
  - Abbautechnik und Rohlings- sowie Mühlsteinproduktion 64
  - Römerzeitliche Handmühlenproduktion im Ettringer Lavastrom 79
  - Produkte 80
  - Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation 90
  - Produktions- und Personalberechnungen für die Römerzeit und im diachronen Vergleich . . 93
  - Handel und Handelswege 97

Die Ausgrabungen im Mayener Grubenfeld – Silbersee (1999-2000) 107

- Ausgangssituation und Vorarbeiten 107
- Die Ausgrabungen 109

Frühmittelalter 122

- Allgemeines 122
- Werkzeuge und Hilfsmittel 122
- Abbautechnik und Rohlings- sowie Mühlsteinproduktion 123
- Produkte 123
- Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation 123
- Produktions- und Personalberechnungen . . . 124
- Handel und Handelswege 125

Römische Mühlsteinbrüche für den lokalen Bedarf 127

Die Bausteinbrüche 131

- Mauerley bei Wassenach 131
  - Lage und Geologie 131
  - Forschungsgeschichte 133
  - Die Geländearbeiten (1997/1998) 134
  - Abbauspuren und Arbeitstechnik 135
  - Die Steinbrüche der Mauerley 141
  - Abbau, Produkte und Arbeitsbedingungen an der Mauerley 163
  - Die Steinbrüche der Mauerley – Staatsbetrieb oder private Unternehmung? 176
  - Die Infrastruktur und die Datierung des Steinbruchbetriebs an der Mauerley 176
  - Welche Baustelle wurde mit den Steinen der Mauerley beliefert? 178
  - Zusammenfassung und Interpretation 178
- Die Hohe Buche bei Andernach 179
  - Allgemeines 179
  - Produktions- und Personalberechnungen . . . 183

Rauscher Park bei Plaidt und Hochsimmer bei St. Johann 189

Zusammenfassung: Nutzung der Basaltlava-Steinbrüche zwischen Rhein und Eifel 192

RÖMISCHE MÜHLSTEINBRÜCHE MIT ÜBERREGIONALER BEDEUTUNG AN VULKANITEN . . 195

Spanien 198
Olot 198

Frankreich 198
Agde (Embonne) 198
Chaine des Puys 199
Volvic 199
Le Puy 200

Italien 200
Orvieto 200
Nisida 202
Monte Vulture 202
Äolische Inseln, z.B. Lipari 202
Ustica 202
Pantelleria 203

Sizilien 203
Ätna 203
Monti Iblei 203

Sardinien 204
Mulargia 204
Sardische Lavaströme 204

Griechenland und Ägäis 205
Nisyros 205
Aegina 205

Türkei 205
Melaena 205

Naher Osten 206
Nordsyrien 206
Tiberias-See und oberer Jordan 206

Nordafrika 206
Sebaa Aioun 206
Farkana und Nador 206
Gharyan 207

Wertung der römischen Mühlsteinbrüche mit überregionaler Bedeutung 207

ZUSAMMENFASSUNG 211

KATALOGE 213

Vorbemerkungen zu den Katalogen 213
Allgemeines 213
Abkürzungen 213

Katalog 1 Fundstellen der Mühlsteinbrüche am Bellerberg-Vulkan bei Mayen (1874-2004) 215
Kottenheimer Winfeld und Umgebung 215
Ettringer Lavastrom, Bellerberg, Ahl und Umgebung 229
Mayener *vicus* und Umgebung 234
Mayener Lavastrom, Mayener Grubenfeld. Westliche Hälfte 242
Mayener Lavastrom. Östliche Hälfte 259
Mayener Lavastrom, Kottenheimer Wald 263
Nicht lokalisierbare Fundstellen: Kottenheimer Winfeld und Umgebung 265
Ettringer Lavastrom, Bellerberg, Ahl und Umgebung 267
Mayener Lavastrom, Mayener Grubenfeld. Westliche Hälfte 267
Mayener Lavastrom, Mayener Grubenfeld. Östliche Hälfte 268
Mayener Lavastrom, Kottenheimer Wald 269
Funde dicht außerhalb des Kartenausschnitts . . . 269
Einzelnen Abbaurevieren nicht zuzuordnende Funde 270

Katalog 2 Funde latènezeitlicher Mühlstein-produktion in Ettringen bei Mayen (Kat.-Nr. 1-23) . . 271

Katalog 3 Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen 273

Katalog 4 Funde und Befunde aus den Ausgrabungen im Mayener Grubenfeld – Silbersee 1999-2001 (Kat.-Nr. 1-65a und 1-66a) 278

Katalog 5 Funde und Befunde aus den Baustein-brüchen der Mauerley bei Wassenach (1997-1999) . 285

GLOSSAR 323

LITERATUR 327

TAFELN 1-40

FARBTAFELN 1-4

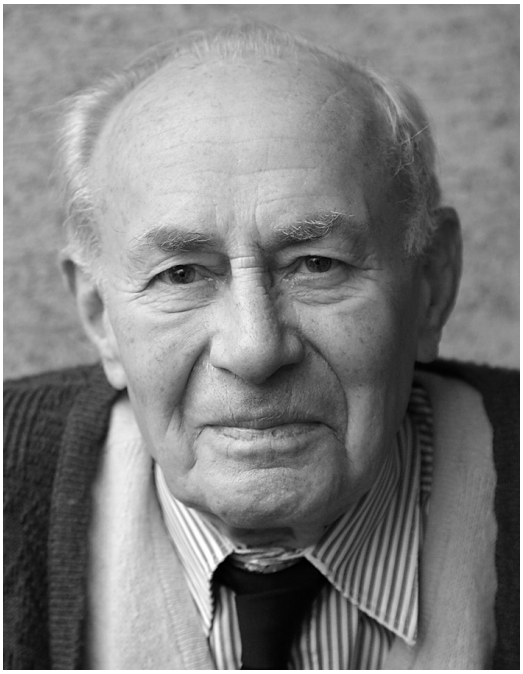
BEILAGEN 1-3

VORWORT

Die Landschaft der Osteifel ist durch einen erdgeschichtlich jungen Vulkanismus geprägt, der mit der gewaltigen Eruption des Laacher See-Vulkans vor 13 000 Jahren seinen vorläufig letzten Höhepunkt fand. Im Zuge der vulkanischen Aktivitäten sind wertvolle Lagerstätten entstanden die der Mensch schon seit der Steinzeit zu nutzen verstand. Vor etwa 7000 Jahren wurde mit der Herstellung von einfachen Getreidereiben in den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen der Grundstein für den Steinabbau in der Region gelegt. In römischer und mittelalterlicher Zeit entwickelte sich daraus eines der größten Abbaureviere für mineralische Rohstoffe der Alten Welt. Noch im 21. Jahrhundert ist die regionale Wirtschafts- und Sozialstruktur stark von Gewinn und Verarbeitung der wertvollen Rohstoffe geprägt.
Die bis heute andauernde Steingewinnung belastet die Landschaft der Osteifel schwer, eröffnet aber auch Chancen. So entstehen durch die gewaltigen Abbauprofile tiefe geologische Fenster, die einen detaillierten Blick in die Erdgeschichte ermöglichen. Gleichzeitig sind in den letzten 150 Jahren immer wieder aufgelassene Steinbrüche und Bergwerke ans Tageslicht gekommen, die ansonsten gar nicht entdeckt worden wären. Die, auch im internationalen Vergleich, besondere Bedeutung der erd- und industriegeschichtlichen Denkmäler war eine wichtige Voraussetzung, um den Vulkanpark im Landkreis Mayen-Koblenz zu initiieren.

Oskar und Friederike (†) Ermann stifteten eine erhebliche Summe zum Aufbau des Vulkanparks in der Osteifel und zur Förderung der Vulkanologie
Ihnen ist diese Publikation als Zeichen unseres Dankes für die großzügige Förderung von Wissenschaft und Forschung gewidmet.

Falko Daim
Generaldirektor
des Römisch-Germanischen Zentralmuseums



Oskar Ermann, geb. 1924 in Sobernheim, lebt in Wien.

DANKSAGUNG

Die vorliegende Arbeit wurde im Wintersemester 2005/2006 als Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde an der Philosophischen Fakultät der Universität zu Köln eingereicht. Das Manuskript wurde nur stellenweise geändert und entspricht im wesentlichen dem Stand von 2005.
Die Planung und Ausführung des Vulkanpark-Projekts Mayener Grubenfeld lag in den Händen des Forschungsbereichs Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz (RGZM). Die Ausgrabungen wurden im Auftrag des Landesamtes für Denkmalpflege, Abt. Archäologische Denkmalpflege, Amt Koblenz, ausgeführt; Hans-Helmut Wegner erteilte freundlicherweise die Genehmigung. Alle Arbeiten im Mayener Grubenfeld geschahen in Abstimmung mit der Stadt Mayen, vertreten durch Hans Schüller, und dem Eifelmuseum Mayen mit seinem Direktor Bernd Oesterwind, denen für ihre Unterstützung zu danken ist. Die Stadt Mayen ist zudem Besitzerin eines Teils des Projektgeländes, hier ist – ebenso wie den privaten Eigentümern Stefan Keuser und Joachim Hippel – das für Entgegenkommen zu danken. Das Projekt ist Bestandteil des Vulkanparks Osteifel und als solches durch die Vulkanpark GmbH betreut worden. Hier sorgte Peter Wilhelmy für die Verwaltung der Mittel, welche das Land Rheinland-Pfalz, der Landkreis Mayen-Koblenz und die Stadt Mayen stellten. Dem Arbeitsamt Mayen sei für die Förderung der Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen gedankt. Eduard Harms sorgte für die Bearbeitung der vulkanologischen Fragestellungen im Projekt Mayener Grubenfeld. Seine Ergebnisse sowie weitere Resultate zu historischen und technikgeschichtlichen Aspekten sind bereits veröffentlicht*. Die Kollegen Angelika Hunold und Holger Schaaff bereiteten das Projekt vor, wobei sie von Fridolin Hörter (Mayen) unterstützt wurden. Letzterem gilt ebenfalls Dank für seine allgemeine Unterstützung sowie für die Überlassung unveröffentlichter Arbeiten und Photographien aus dem Nachlaß seines Vaters. Photographien aus dem Nachlaß von Josef Röder stellte dankenswerterweise dessen Witwe, Gertrud Röder, zur Verfügung. Der größte Teil des Röder'schen Photographie-Nachlasses befindet sich in den Archiven des Geschichts- und Altertumsvereins Mayen, welche dieser freundlicherweise nebst weiteren Aufnahmen aus dem Vereinsarchiv zur Auswertung überließ. Martin Kirst und Marco Thomas ist für Vermessung und Kartierung zu danken**, Mathias Gensty leistete bei Nacharbeiten Unterstützung. Während einiger Wochen wurde die Grabungsmannschaft durch Praktikanten ergänzt: Für Ihren Einsatz ist Armin Hofschulte und Christoph Schwall zu danken. Zum Abschluß der Arbeiten trug Christoph Schwall im Rahmen eines weiteren Praktikums die Hauptlast bei der Erstellung der Graphiken für diesen Band. Für die Röntgenarbeiten an den Eisenfunden aus dem Mayener Grubenfeld sei Herrn Hummel und Mitarbeitern (RGZM) herzlich gedankt.
Für die Mauerley gebührt Fridolin Hörter die Ehre, auch dieses technikgeschichtliche Denkmal der Eifel vor der Vergessenheit bewahrt, erstmals beschrieben und der Wissenschaft bekannt gemacht zu haben. Achim Werel und Thomas Werner haben die Vermessungsarbeiten ausgeführt und im Rahmen ihrer Diplomarbeiten hervorragende Kartengrundlagen zur Mauerley erstellt. Für die Betreuung dieser Arbeiten gilt Prof. Wolfgang Böhler und dem Team von der Fachhochschule Mainz, i3mainz, Institut für Raumbezogene Informations- und Messtechnik, dabei besonders Yvonne Scherer, großer Dank. Birgit Hammes, Marco Günther und Thomas Schwarz, später auch Marina Kaltenberg, unterstützten die Aufnahme der archäologischen Details. Jens Hock versorgte mich mit Literaturhinweisen. Manfred Huiskes konnte mir aus Sicht des Historikers, Werner Müller(†) sowie Kurt Degen aus der Sicht der Heimatforschung wertvolle Hinweise geben. Letzterem bin ich besonders zu Dank verpflichtet: Er machte mich mit Peter Retterath(†), dem letzten

* Harms / Mangartz 2002, 53-104.

** Kirst / Thomas 1999.

damals noch lebenden Brucharbeiter von der Mauerley, bekannt, unserer einzigen Quelle zum Bruch der 1920er Jahre. Rainer Künzel ist zu danken für seine Untersuchungen mit dem Metalldetektor. Paul Dümpelmanns (†) Feldbegehungen im Bereich der Verbandsgemeinde Brohltal sorgten für ein komplettes Bild der römischen Befunde in der Umgebung der Mauerley und ermöglichten die Identifizierung der zum Abbau gehörigen Hofstelle. Angelika Hunold bestimmte die Keramik von Paul Dümpelmanns Fundstelle an der Schierbergsmühle. Klaus Schäfer danke ich für die Möglichkeit zur Auswertung der Begehungsakten der archäologischen Landesaufnahme des Kr. Ahrweiler. Maria Gromke, Hedi Habermann und Heinz Friedsam (alle Burgbrohl) versorgten mich mit Informationen zum »Schwabenkreuz« in der Mauerley. Frau Regina Hecht, Forschungsbereich Altsteinzeit des RGZM, Schloß Monrepos, gab mir wertvolle Hinweise, welche mir die schnellere Anfertigung der Artefaktzeichnungen per Computer ermöglichten. Der Verbandsgemeinde Brohltal gebührt Dank für vielfältige Unterstützung sowie für die Einrichtung eines Arbeitsplatzes in ihrer Verwaltung während der Projektdauer. Ohne den Willen der Verbandsgemeinde, die Mauerley im Rahmen des Vulkanparks Brohltal/Laacher See aufzuwerten, hätte das Projekt nicht stattgefunden. Das Landesamt für Denkmalpflege, Abt. Archäologische Denkmalpflege, Amt Koblenz, genehmigte die Arbeiten. Das Arbeitsamt unterstützte auch das Projekt Mauerley mit der Förderung einer Arbeitsbeschaffungsmaßnahme. In der Ortsgemeinde Wassenach erhielt ich bereitwillige Unterstützung von Bürgermeister, Jagdpächtern und Gemeindearbeitern.
Stefan Wenzel unterstützte mich freundschaftlich und geduldig in der Schlußphase der Niederschrift, auch war er mir eine unschätzbare Hilfe bei der Literaturbeschaffung. Er las zusätzlich Teile der Korrektur. Hier gebührt mein Dank auch Vera Holtmeyer-Wild sowie den Kollegen Angelika Hunold und Holger Schaaff. Ohne die genannten Personen und Institutionen wäre diese Arbeit nicht zustande gekommen.

EINLEITUNG

Seit etwa 7 000 Jahren wurde in den Lavaströmen der Osteifeler Schlackenkegel-Vulkane Basaltlava zur Herstellung von Reib- und Mühlsteinen abgebaut. Qualitativ hochwertige Reib- und Mühlsteine waren seit dem Neolithikum sehr gefragt, handelte es sich doch um Produkte von lebenswichtiger Bedeutung. Speziell in römischer Zeit entwickelten sich die Eifeler Mühlsteinbrüche zu Produktionsstätten von europäischem Rang: Der Handel versorgte die Nordwestprovinzen bis Britannien, das Voralpenland sowie über Elbe und Weser weite Teile der *Germania libera*. Produkte mit hervorragenden Materialeigenschaften und die transportgünstige Lage der Brüche in der Nähe des Rheins begründen eine gewisse Monopolstellung der Eifeler Mühlsteinbrüche. Eifeler Basaltlava wurde in römischer Zeit auch erstmals in größerem Maßstab als Baustein genutzt.
In den letzten Jahren sind nach fast einem Vierteljahrhundert Unterbrechung wieder Feldforschungen in antiken Steinbrüchen der Eifel aufgenommen worden. Dabei stellte sich heraus, daß neben dem Zentrum der Mühlsteinproduktion in den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen auch weitere – allerdings weniger bedeutende – Gewinnungsstellen existierten. 1999/2000 konnte im Mayener Grubenfeld erstmals eine römische Mühlsteinbruch-Parzelle systematisch ausgegraben werden. Datierbare Keramik von dort ermöglicht eine relativ genaue zeitliche Einordnung des Abbaus. Da erstmals eine statistisch auswertbare Menge an Rohlingen verschiedener Bearbeitungsstadien aus einer begrenzten Abbaustelle vorliegt, beantwortet die Auswertung dieser Funde Fragen nach technischen Details der Mühlsteinproduktion.
Es ist angezeigt, diese und weitere neue Erkenntnisse in das Gesamtbild bereits vorhandener Informationen zu integrieren – um so mehr, als eine detaillierte geschlossene Darstellung von Funden und Befunden der Basaltlavanutzung von Mayen bisher fehlt. Um Entwicklungen und Brüche aufzuzeigen, werden in diese Darstellung auch die vorgeschichtlichen, speziell latènezeitlichen und frühmittelalterlichen Steinbrüche einbezogen. Unerläßlich ist auch die Anwendung neuer z.B. wirtschaftsarchäologischer Fragestellungen auf bereits vorliegendes Material. Die recht gute Quellenlage im Arbeitsgebiet erlaubt es, die hier verfolgten Fragen teilweise auch auf andere römische Mühlstein-Produktionszentren zu übertragen.

GEOLOGISCHE GRUNDLAGEN

Bodenschätze der Eifel
Die Eifel verfügt, abhängig vom lokalen geologischen Untergrund, über zahlreiche verschiedene Bodenschätze, welche – meist extensiv, bisweilen in größerem Maßstab – abgebaut wurden und noch werden. Bis in das 20. Jahrhundert hinein wurden Metallerze abgebaut: Bleierze vor allem in der Nord- und Westeifel[1], aber auch in der Osteifel[2]. Der Stolberger Raum ist bekannt für Zinkbergbau[3], aber auch die geringen Eisenerzvorkommen wurden seit keltischer[4] und römischer[5] Zeit ausgebeutet. Da Holzkohle zur Verhüttung und Wasserkraft für die Hammerwerke reichlich vorhanden waren, hatte die Eifeler Eisen-

1 So z.B. in Mechernich, Bleialf und Rescheid (Brunemann u.a. 2003).
2 Bei uns z.B. in den Gruben Silbersand bei Mayen und Bendisberg bei St. Jost (Reppke 1993, 276-298).
3 Holtz 2003.
4 Kronz 2003.
5 Ritzdorf 2003.

industrie[6] bis in das beginnende 19. Jahrhundert eine größere Bedeutung. Tone sind überall dort verwendet worden, wo sie in genügender Qualität anstehen: Das mittelalterliche Töpferhandwerk Mayens etwa hat seinen Ursprung in der Römerzeit[7]; in Kruft und Kärlich werden heute noch tertiäre Blautone abgebaut. Der Abbau von Dachschiefer ist an die Vorkommen der sog. Hunsrückschiefer südöstlich der Linie Mayen–Ulmen gebunden. Dachschieferabbau und -verwendung sind seit der Römerzeit nachgewiesen[8], von Dutzenden von bedeutenderen und kleineren Gewinnungsstellen[9] ist nur noch das Schieferbergwerk am Mayener Katzenberg geblieben. Bis in das 20. Jahrhundert sind überall dort zahllose Mauersteinbrüche in den flächig vorhandenen devonischen Bruchsteinvorkommen entstanden, wo sie benötigt wurden[10].

Vulkanische Bodenschätze der Osteifel

Nicht eine dieser – nur kursorisch und unvollständig beschriebenen – Industrien jedoch hat das Gesicht der Eifel so stark verändert wie der Abbau vulkanischer Rohstoffe in der Osteifel. Speziell in dem von Brohlbach und Rhein im Norden sowie von der Nette südlich umgrenzten Gebiet sind dem Besucher die Spuren einer intensiven Nutzung sofort augenfällig: Der Bimsabbau greift flächendeckend in die Landschaft ein, und die Lava- sowie Basaltgruben lassen ganze Vulkankegel und Lavaströme verschwinden. Spezielle Materialien mit besonderen Eigenschaften lassen sich eben fast nur hier finden. Heute tut die Nähe zur Verkehrsachse des Rheins mit Anbindung an Eisenbahn und zwei Autobahnen ein übriges dazu, daß die vulkanischen Rohstoffe der Osteifel um ein vielfaches intensiver ausgebeutet werden als diejenigen von Hoch- und Westeifel. Allein die Bimswerke des Neuwieder Beckens lieferten zeitweise bis zu 40% der in der Bundesrepublik hergestellten Bausteine[11].

Vulkanismus in der Osteifel

Die vulkanischen Zonen von Eifel und Westerwald stehen im Mittelpunkt eines weiten Bogens junger kontinentaler Vulkangebiete, welche den Alpen von der Auvergne bis zu den Karpaten vorgelagert sind. Die Entstehung dieser tertiären und quartären Vulkanfelder scheint im Zusammenhang mit der Tektonik Mitteleuropas zu stehen, speziell mit der Auffaltung der Alpen und der Öffnung des Nordatlantiks. In diesem Spannungsfeld entstanden weitläufige Störungssysteme wie etwa der Oberrheingraben und die Niederrheinische Bucht, Gebiete, welche sich heute noch absenken. Andere Zonen, z.B. der Rheinische Schild – also das Rheinische Schiefergebirge –, heben sich bis in unsere Zeit. Es wird vermutet, daß die dabei auftretende Druckentlastung die Entstehung und den Aufstieg von Magma bis an die Erdoberfläche verursacht und so die Vulkangebiete des Rheinischen Schilds entstehen ließ. Die Osteifel speziell ist durch quartären Vulkanismus geprägt[12]. Tertiäre Vulkane (meist 20-30 Mill. Jahre alt) sind im Vergleich zu Hoch- und Westeifel sowie Westerwald sehr selten. Zwischen Brohlbach und Nette allein haben wir über 100 erloschene Einzelvulkane aus den letzten 600 000 Jahren. Daß der Vulkanismus in der Osteifel nur ruht, zeigen die speziell

6 Etwa bei Eisenschmitt, an der oberen Ahr und bei Schleiden (Neu 2003), in der Osteifel z.B. bei Wehr.
7 Redknapp 1999.
8 z.B. Hunold 2000, 76.
9 z.B. Meyer 1994, 46f.
10 Zur baulichen Verwendung von Natursteinen in der Eifel siehe vor allem Schumacher (1988).
11 Meyer 1994, 436. Unter anderem dieser Umstand führte dazu, daß speziell das Bimsgebiet Eingang in die deutsche Literatur der Nachkriegszeit fand (Grass 1969). Die nahezu flächendeckende Abgrabung der Landschaft machte das Neuwieder Becken und seine Randgebiete zu einer der archäologisch fundreichsten Zonen Deutschlands.
12 Van den Bogaard / Schmincke 1990; Meyer 1994; 1999; Schmincke 2000.

im Bereich des Laacher Sees zahlreichen Kohlensäure-Exhalationen und CO_2-haltigen Mineralwässer. Diese Kohlensäure wird von Magmenkörpern gebildet und tritt so reichlich aus, daß sie in größerem Maßstab gewonnen und industriell verwertet wird.

Osteifeler Tuffe

Katastrophale Auswirkungen auf die Region und teilweise auch auf Teile Europas hatten die seltenen, aber explosiven Vulkanausbrüche vom Typ des Laacher See-Vulkans. Drei Einbruchkessel (Calderen) und die zugehörigen Ablagerungen, Tuffe, Aschen und Bimse, belegen solche Ausbrüche: Der Riedener Kessel war vor etwa 400 000 Jahren aktiv, gut 200 000 Jahre später verwüstete die Eruption des Wehrer Kessels die Region. Der Ausbruch des Laacher-See-Vulkans in einem Frühsommer vor 12 900 Jahren war nicht nur das jüngste, sondern auch das größte und folgenreichste vulkanische Ereignis dieses Gebiets[13]. Wie auch bei den vorgenannten Eruptionen stammt das Magma des Laacher Sees aus einer riesigen Magmakammer, welche sich nur wenige Kilometer tief in der Erdkruste gebildet hatte. Bei seinem Aufstieg bis dorthin war das Magma auf etwa 900°C abgekühlt, seine schweren Mineralanteile waren z.T. auskristallisiert und sanken ab. Dies ist einer der Gründe dafür, daß die durch einen solchen Ausbruch entstandenen Vulkangesteine relativ leicht sind und auch eine helle Farbe haben: Die auskristallisierten schweren Bestandteile sind zumeist sehr dunkel bis schwarz. Das Magma geriet auf seinem Weg zur Erdoberfläche in Kontakt mit Grundwasser, welches explosionsartig verdampfte und die Erdkuste über der Magmakammer wegsprengte. Die plötzliche Druckentlastung leitete den Ausbruch des Laacher-See-Vulkans ein. Im Laufe einer guten Woche wurden 6-8 km^3 Magma aus der Kammer eruptiert, welche sich durch Entgasung und Anreicherung mit Fremdgestein zu 20-25 km^3 Ablagerungen aufblähten. Durch die gewaltigen Ausbrüche bildete sich eine Eruptionssäule von bis zu 40 km Höhe; aus der Säule regneten Bimse und Aschen auf die Landschaft herab. Die schwereren Bimse lagerten sich noch 50 km östlich des Ausbruchszentrums mit einer Mächtigkeit von 1m; feine Aschen gelangten bis in die Stratosphäre und wurden vom Wind hunderte von Kilometern weit verfrachtet: Noch heute findet man Aschenschichten des Laacher See-Vulkans in Moor- und Seeablagerungen Norditaliens und Südskandinaviens. In der Umgebung des Laacher-See-Vulkans hat besonders die mehrfache Unterbrechung des Nachschubs für die Eruption seine Spuren hinterlassen. Von der zusammenbrechenden Eruptionssäule gespeist, rasten vom Ausbruchszentrum her 600°C heiße Glutlawinen und Aschenströme mit über 100 km/h Geschwindigkeit durch die Landschaft. Dabei wurden die umgebenden Täler verfüllt – im Norden das Brohltal, im Süden und Osten das Nettetal sowie die zugehörigen Seitentäler. Im Krufter Bachtal etwa sind diese Ablagerungen fast 35 m mächtig. Sie bestanden aus zunächst lockeren Aschen, in denen Bimse und Fremdgesteinsstücke enthalten waren. Durch Kontakt mit Grund- und Oberflächenwasser wurden diese lockeren Aschen verfestigt – so hat z.B. das Krufter Bachtal eine obere und eine untere feste Tuffsteinschicht, zwischen denen eine fast 10 m dicke lose Aschenschicht liegt[14]. Da man für das Lockermaterial, den sogenannten »Tauch«, erst ab den 1950er Jahren Verwendung fand, hat sich der römische Tuffabbau weitestgehend auf die obere verfestigte Schicht, den sog. »Römertuff«, beschränkt. Da die Steinschicht von mehreren Metern Bims überdeckt ist, mußte der Abbau in weitläufigen Stollensystemen erfolgen. Dies lohnte sich in jedem Fall, weil der vulkanische Tuff als Baustoff entscheidende Vorteile hat. So läßt er sich in bergfeuchtem Zustand viel leichter bearbeiten als fast alle anderen Bausteine – fast wie Holz. Ausgetrocknet verliert der Tuff deutlich an Gewicht, ist also vorteilhaft zu transportieren. Mit dem Trocknen geht auch eine leichte Aushärtung des Materials einher. Die produzier-

13 Baales u.a. 2002.

14 Zum Vulkanismus des Riedener, Wehrer und speziell Laacher Kessels siehe etwa Meyer 1994, 369-378. 408-436, Schmincke 1988; 2002, 155 ff.

ten Bausteine gelangten massenweise in die steinarmen Gegenden des Niederrheins, wo sie in römischen Bauwerken Verwendung fanden. Ab dem 12. Jahrhundert ist der Tuff erneut in großem Stil abgebaut worden: Speziell im Rheinland ist das Material in großen Mengen zum Kirchenbau verwendet worden, entlang der Nordseeküste ist Tuff sogar bis weit nach Dänemark hinein in mittelalterlichen Kirchen verbaut. Seit dem 17. Jahrhundert wird der feste Tuff zu sogenanntem Trass vermahlen und als Zuschlag zu Mörteln verwendet, welche auch unter Wasser abbinden können. Dies ist auch der Hauptzweck, zu dem der Tuff heute noch in großem Maßstab abgebaut wird[15].

Osteifeler Schlackenkegel

Die weitaus meisten Osteifeler Vulkane sind Schlackenkegel (**Abb. 1**). Gruppen von Kegeln bzw. ineinander übergehende Schlackenkegel scheinen auf gemeinsame Magmakammern zurückzugehen. Diese Vulkane entstehen beim Ausbruch von relativ gasarmem, basaltischem Magma, welches aus größeren Tiefen stammt. Es eruptiert in mehr als 1000°C heißen Lavafontänen, die sich in der Luft abkühlen und um die Ausbruchsstelle lockere Schlackenwälle anhäufen. Angetrieben wird die Eruption zunächst durch die vulkanischen Gase im Magma, die schnell nach außen drängen und schubweise Material mit sich reißen. Durch den Gasgehalt ist das Material der Schlackenkegel stark porös. Im Laufe von mehreren Monaten bilden sich so markante Erhebungen von 0,5-1 km Durchmesser und bis zu 200 m Höhe. Die losen Schlacken der Wälle wurden früher in den Siedlungen nahe der Vulkane als Bausteine verwendet. Häuser aus den rötlichen porösen Schlacken prägen heute noch zahlreiche Ortsbilder. Die intensive Verwendung der Schlacken als Material für den Straßenbau führte seit 1950 zum Verschwinden ganzer Vulkangebäude. Schlacken, die in der Nähe der Krateröffnung abgelagert werden, haben wenig Zeit zum Abkühlen, prallen also nach der Eruption noch heiß und verformbar auf die Erdoberfläche auf. So werden einzelne Lavafragmente miteinander verschweißt und bilden teilweise mächtige Bänke, sog. »Schweißschlacken«. Die Schweißschlacken hat man in der gesamten vulkanischen Eifel abgebaut, und zwar zur Produktion von Steinen für Lohmühlen[16], in welchen Eichenrinde als Rohstoff für Gerberlohe aufgeschlossen wurde. An etlichen Vulkanen folgten die Steinbrüche den Schweißschlackenbänken in das Vulkangebäude, so daß Stollensysteme entstehen konnten. Der spätestens ab dem Hochmittelalter beginnende Abbau ist bis in das 19. Jahrhundert, teilweise auch bis in das 20. Jahrhundert, fortgeführt worden[17].

Osteifeler Lavaströme

Eine Schlackenkegel-Eruption verliert mit der Zeit meist ihren Anschub durch die im Magma gelösten Gase. Magma tritt dann mit geringerem Gasgehalt und Schub aus dem Vulkangebäude aus, und es entsteht ein Lavastrom. Solche Lavaströme gehen von den meisten Osteifeler Schlackenkegeln aus. Deren mineralogische Zusammensetzung ist identisch mit derjenigen des zugehörigen Schlackenkegels. Lavaströme haben

15 Zum Tuffabbau in Pellenz und Brohltal siehe Röder 1957; 1959a sowie Schaaff 2000; 2002. Neben diesen beiden Vorkommen von Laacher See-Tuffen wurden auch die Vulkanite des Riedener und des Wehrer Kessels in Mittelalter und Neuzeit abgebaut. Bekannt sind hier beispielsweise Weiberner sowie Ettringer Tuff als auch der Beller Backofenstein. Siehe hierzu z.B. Reingen 1993 bes. 31-35. 118-168 und Schumacher 1988 bes. 106-126.

16 Jacobs 1914, 9 und Hörter 1994, 57. Allerdings sind aus der Eifel auch etliche Beispiele bekannt, in denen Schweißschlackenmühlsteine in Getreidemühlen, wohl speziell als Schrotgänge, gedient haben (freundl. Mitt. Fridolin Hörter).

17 Zu den Schweißschlackenbrüchen allgemein siehe Hörter 1994, 52-57 und Laumanns 1986/87. Wie das Beispiel des Mühlenbergs bei Hohenfels-Essingen (Kr. Daun, Vulkaneifel) zeigt, wurde dieses Material noch bis in das 20. Jahrhundert auch für die Kollergänge von Lohmühlen verwendet (Hörter 1994, 118). Von einem der Schweißschlackenbrüche existieren auch Werkzeugfunde (Lipinski 1989). In der vulkanischen Osteifel lagen die bedeutendsten Mühlsteinbrüche dieses Typs an den Vulkanen Hochstein (Mangartz 1993) und Herchenberg (Hörter 1994, 62 f.; Mangartz 2003).

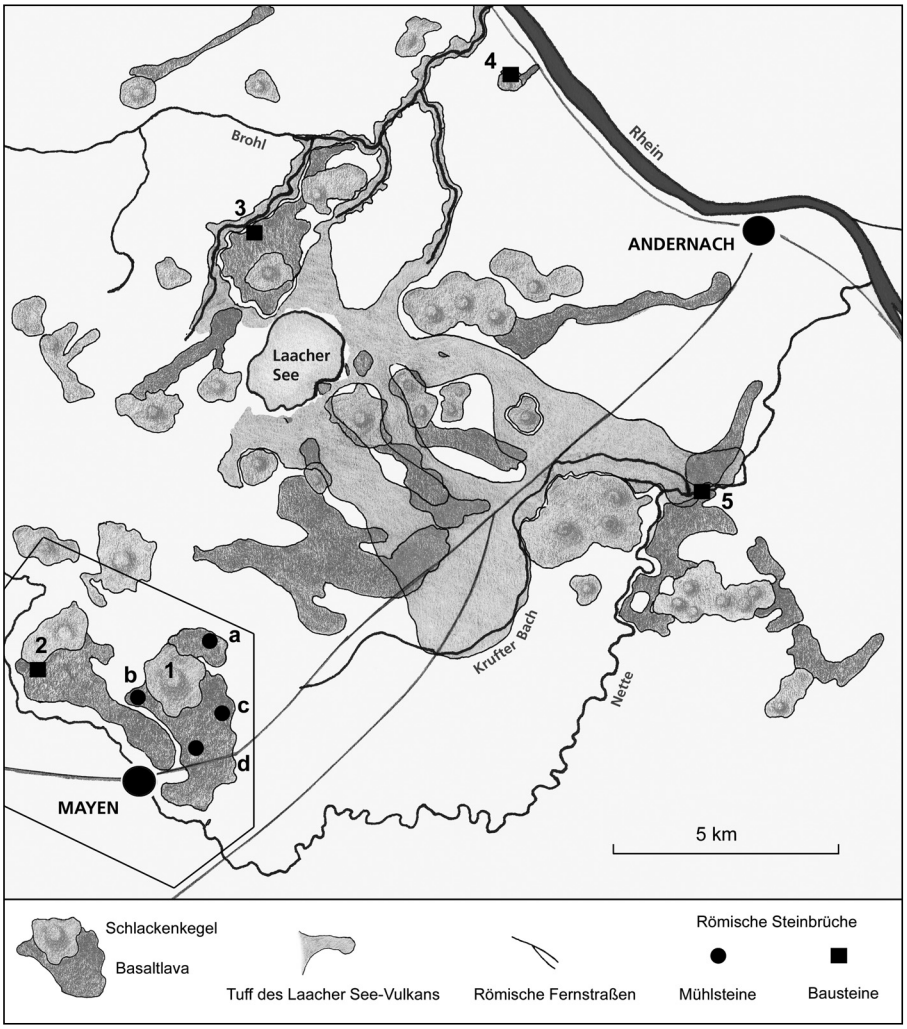


Abb. 1 Vulkanische Osteifel zwischen Mayen und Andernach, Übersicht über die römischen Steinbrüche an Lavaströmen. – 1 Mühlsteinbrüche des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (a Winfeld-Lavastrom, b Ettringer Lavastrom, c Kottenheimer Wald, d Mayener Lavastrom). – 2 Bausteinbruch am Hochsimmer. – 3 Bausteinbruch an der Mauerley bei Wassenach. – 4 Bausteinbruch an der Hohen Buche bei Andernach. – 5 Bausteinbruch im Rauscher Park bei Plaidt. – Kasten unten links: Vulkane bei Mayen, im Blockbild separat dargestellt auf **Abb. 2**.

meist Bachtäler verfüllt und bewegten sich, dem Geländeeinfall folgend, in Richtung des Rheins (**Abb. 1**). Die Lava erreichte dabei nur geringe Fließgeschwindigkeiten von höchstens wenigen Metern pro Sekunde. Neben ganz kurzen Lavaströmen, die sehr schnell stecken blieben, gibt es auch Lavaströme von bis zu 5 km Länge. Durch den geringeren Gasgehalt wird die Lava nicht mehr zerrissen, sondern tritt als kompakter, viskoser Strom auf, dessen Ausbruch sich durchaus über mehrere Wochen erstrecken kann. Auf diese Weise können Lavaströme auf 40 m Mächtigkeit – selten mehr – anwachsen. Die nun folgende Abkühlung eines Lavastroms kann sich über Monate hinziehen.

Beim Abkühlen und Erstarren der Lava bilden sich Eigenschaften aus, welche den Lavastrom für den Menschen brauchbar machen. Zunächst verliert die Lava beim Erstarren an Volumen. Durch diese Schrumpfung zerteilt sie sich in Säulen mit polygonalem – meist fünf- bis sechseckigem – Querschnitt. Dadurch, daß sich die Lava an ihrer Ober- und Unterseite relativ schnell abkühlt, entstehen starke Temperaturgefälle zum Inneren des Lavastroms hin. Konvektionsströme führen dabei die Wärme an den entstehenden Grenzflächen zwischen den Säulen ab und tragen so zu deren Ausbildung bei. Je nach Zusammensetzung und Abkühlungsgeschwindigkeit des Magmas können die entstehenden Säulen Durchmesser von wenigen Dezimetern bis zu mehreren Metern aufweisen (**Abb. 3**). Grundsätzlich wurden in vorindustrieller Zeit – speziell bei Hartgesteinen, zu welchen man die Osteifeler Lavaströme zählt – gerne Natursteinvorkommen mit natürlicher Vorfragmentierung abgebaut. In Säulen entsprechenden Durchmessers sind die Grundformen

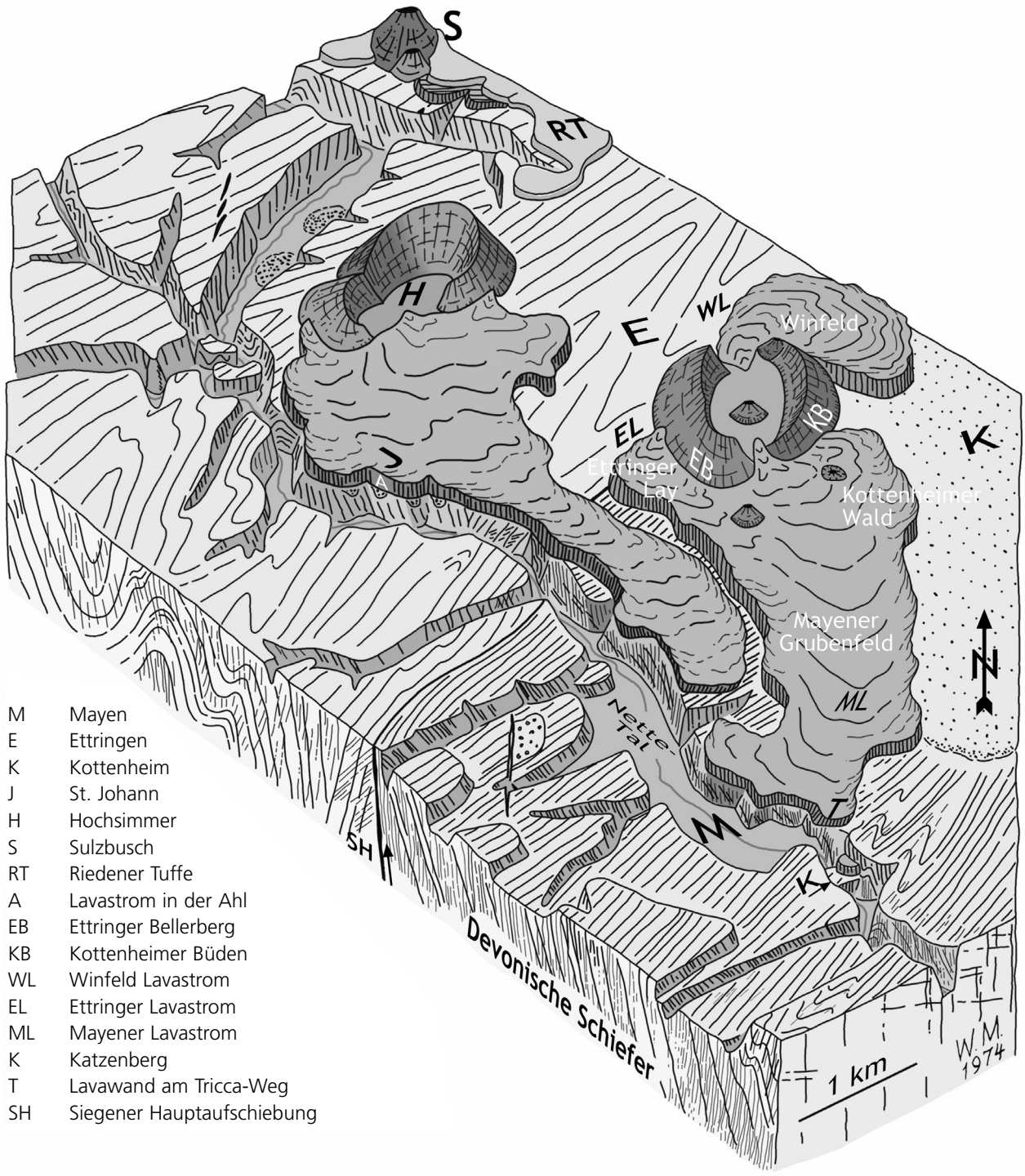


Abb. 2 Blockbild der Vulkane und Lavaströme nördlich von Mayen. Eingetragen sind Vulkane, Ortschaften und die Steinbruchreviere in den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkankomplexes. Leicht verändert nach Harms & Mangartz 2000, 27; Grundlage: Meyer 1994, 396.

von Mühlsteinrohlingen bereits vorgegeben, es brauchen »nur noch« die nötigen flachen Scheiben abgetrennt zu werden. Speziell an den Rändern der Lavaströme sind diese noch dazu in Blockfelder aufgelöst, welche noch leichter abzubauen sind. Diese Blockfelder scheinen speziell in der Vorgeschichte der bevorzugte Ort des Abbaus gewesen zu sein. Trotz starker Entgasung enthalten die Lavaströme noch genug

magmatische Gase. Die Gasbläschen erstarren im Lavastrom und sorgen so dafür, daß das Gestein bis zu einem Viertel seines Volumens aus Blasen bestehen kann. Bei genügender Festigkeit ist das Material also um bis zu 25% leichter als vergleichbar dichte Gesteine! Die Osteifeler Lavaströme erreichen Dichten von 2,2-2,5 t/m^3 und mehr. Speziell für Getreidemühlsteine haben die Poren im Stein weitere Vorteile: Sie garantieren auch ohne Aufrauhung eine gleichmäßige Schärfe der Mahlfläche und ermöglichen ein effizientes Zermahlen der Getreidekörner. Auch die im Vergleich zu Tiefengesteinen recht schnelle Erstarrung eines Lavastroms hat positive Auswirkungen: Die Mineralmatrix des Gesteins hatte kaum Zeit, Kristalle auszubilden. Deshalb enthält der beim Mahlvorgang entstehende Gesteinsabrieb wenig Abrasive. Die bei anderen Gesteinen anfallenden Abrasive, vor allem Quarze und Quarzite, wirken extrem zahnschädlich, wenn sie in das Mehl gelangen. Getreidemühlsteine aus quarzhaltigem Sandstein oder Granit etwa können für den Konsumenten auf lange Sicht »Zahnkiller« sein[18].

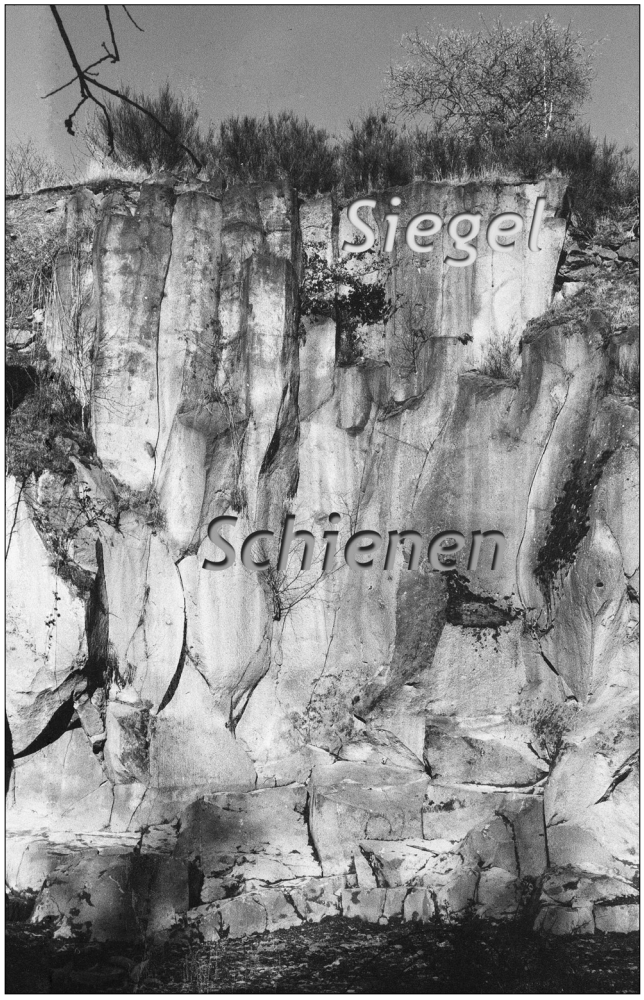


Abb. 3 Mayener Grubenfeld, Silbersee. Obere Hälfte des Mayener Lavastroms. Anschnitt durch einen modernen Tagebau. Deckschichten und Schlackenauflage sind bereits entfernt. Links und rechts ist das »Siegel« bereits durch älteren Steinabbau entfernt. Höhe des Profils: Sieben Meter.

Die geschilderten hervorragenden Eigenschaften für Getreidemühlen besitzen speziell einige Lavaströme tephritischer Vulkane einer jüngeren Schlackenkegel-Serie, welche etwa 200 000 Jahre vor heute ausbrachen[19]. Daher entwickelten sich seit dem Neolithikum die Lavaströme des Bellerberg-Vulkans zwischen den Orten Mayen, Ettringen und Kottenheim zu Zentren der Reib- und Mühlsteinproduktion (**Abb. 1-2**). Erst ab dem frühen Mittelalter abgebaut, gesellte sich dem Bellerberg-Material später die Niedermendiger Basaltlava hinzu[20]. Spätestens ab dem Hochmittelalter hatten die Mayener und Mendiger Brüche für Getreidemühlsteine eine monopolähnliche Stellung am Mittel- und Niederrhein – teilweise sogar noch weiter.

Betrachtet man nur Getreidemühlsteine, so sieht man das Mühlenwesen mit eingeschränktem Blick: Der oben erwähnte Abbau von Steinen für Lohmühlen aus Schweißschlacken hat bereits angedeutet, daß für verschiedene Einsatzzwecke unterschiedliche Gesteine verwendet wurden. Für Ölmühlen wurden bevorzugt schwerere, dichtere Basanite eingesetzt. Solche Vorkommen sind als »basanitisch-tephritische […] Lavaströme (ca. 190 000-215 000 Jahre v.H.)« kartiert[21]. Zu diesen gehören z.B. diejenigen von Heidekopf-

18 Herrscher 2006.
19 Van den Bogaard / Schmincke 1990.
20 Hörter u.a. 1954/55; Hörter 1994, 71-78.
21 Van den Bogaard / Schmincke 1990.

Roter Berg[22], den Wannen[23], der Mauerley[24] und von der Hohen Buche. Aus dem frühen 19. Jahrhundert gibt es Informationen über eine Ölmühlsteinproduktion im Plaidter Lavastrom und sogar an einem Lavastrom des Veitskopfs[25]. Nose beschreibt einen Burgbrohler Mühlsteinbruch so: Er »tauge nur zur Produktion von Steinen für Ölmühlen«[26]. Hier kann es sich nur um einen Bruch in den Lavaströmen von Kunkskopf oder Lummerfeld handeln – also um einen Basanit! Für die Produktion von Getreidemühlen oder auch Bausteinen waren Basanite eher unbeliebt, da sie relativ schwer zu bearbeiten sind und nur unter hohem Werkzeugverschleiß zugerichtet werden können. Grundsätzlich bestand aber an vielen Lavaströmen das Interesse, mit dem Abbau des Materials Gewinn zu erzielen. So wurde Abbau an fast allen Stellen betrieben, welche auf den ersten Blick ein ähnliches Material wie Mayen oder Mendig boten. Stellte sich heraus, daß der Stein wesentlich schlechter war, hat man die Arbeit wieder eingestellt. Aus der gesamten Eifel gibt es zahlreiche solcher schnell aufgegebener oder nur extensiv genutzter Mühlsteinbrüche, welche allesamt von Hörter aufgeführt sind[27]. Heute werden speziell die Basanite bevorzugt als Rohmaterial für Schotter und Wasserbausteine verwendet.
Aber auch ganz dichte Hartbasalte wurden früh genutzt; so sind die für den vorgeschichtlichen Abbau an den Lavaströmen des Bellerbergs nötigen Steinhämmer am Lorenzfelsen, einem Vorkommen am Ostufer des Laacher Sees, produziert worden[28]. Später wurde auch das zähe, dichte Material vom Lavastrom des Hochsimmer-Vulkans (**Abb. 2**) als Rohmaterialquelle für solche Hämmer identifiziert.

FORSCHUNGSGESCHICHTE

Die unterirdischen römischen Tuffsteinbrüche der Pellenz und des Brohltals fanden frühe Beachtung in der Fachwelt[29], vor allem wegen zahlreicher dort aufgefundener Inschriften des römischen Militärs[30]. Umfassend berichtete dazu zunächst Röder[31], die neuesten Berichte zum alten Tuffabbau der Pellenz veröffentlichte Schaaff[32].
Bereits im ausgehenden 19. Jahrhundert bestand ein erstes Interesse an der Vorgeschichte der damals florierenden Basaltlava-Industrie.[33] So sind die antiken Steinbrüche in den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans ebenfalls früh wahrgenommen worden, allerdings nicht unmittelbar von der Altertumswissenschaft. Liebering beschreibt im Zuge der seit den 1850er Jahren wieder aufgenommenen Basaltlava-Gewinnung des Winfelds gefundene alte Brüche[34]. Die dort aufgetauchten Reibsteine bezeichnet er als »Zuckerhüten ähnlich«, ihre Verwendung kann er anhand von Siedlungsfunden richtig beschreiben. Seine Meinung, daß die Mühlsteingewinnung am Bellerberg »sogar« bis in römische Zeit zurückreiche[35], zeigt, daß eine korrekte Datierung dieser Befunde damals noch nicht möglich war.

22 Hörter 1994, 66 f.
23 Ebenda 95.
24 Ebenda 22.
25 Van der Wyck 1826, 93.
26 Nose 1790, 141.
27 Hörter 1994.
28 Hörter 1917.
29 Schaaffhausen 1885.
30 Scholz 1999.
31 Röder 1957; 1959a.
32 Schaaff 2000; 2002.
33 Ein Bericht in der Mayener Zeitung vom 6.3.1874 etwa erwähnt den Fund eines eisernen Keiles zusammen mit einer Münze Konstantins »in dem Ausläufer eines horizontalen gangartigen Schachtes, wie man solche, wesentlich abweichend von der heutigen Methode ausschließlich in älterer Zeit in primitivem Zustande der hiesigen Steinhauerei angelegt zu haben scheint«.
34 Liebering 1883, 31 ff.
35 Ebenda 1883, 68.

Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts haben die Untersuchungen in den Mayener Grubenfeldern Fortschritte gemacht, so daß Brink bereits von einer vorgeschichtlichen »Basaltlava-Industrie« spricht[36]. Für deren Exportraum zieht er sehr großzügig – meist sicherlich falsche – Belege vom Mittelmeer bis zu den Britischen Inseln heran. Mit seiner Aussage, »ein Napoleonshut aus Niedermendiger Basaltlava sei in Schottland im sogenannten Picktenwall gefunden worden«, nimmt er spätere Erkenntnisse vorweg. Die Brink vorliegenden Informationen könnten zumindest zum Teil auf Tatsachen fußen – ein römerzeitlicher Export von Handmühlen bis in den Norden der Provinz Britannien wurde nämlich später nachgewiesen.
Mit der Gründung des Mayener Geschichts- und Altertumsvereins im Jahre 1904 war die systematische Betreuung archäologischer Fundstellen im Mayener Raum gewährleistet; Befunde wurden dokumentiert und Funde im Mayener Museum gesammelt sowie inventarisiert. Eine ausgesprochen ergiebige Quelle für die Forschung sind die gut geführten Fundbücher des Vereins[37]. Mit dem ausgehenden 19. Jahrhundert haben sich im Mayener Raum dann auch die Funde aus Steinbrüchen vervielfacht: Die meisten der alten Gewinnungsstellen waren bereits mit Steinbruchschutt aus ihrer Entstehungszeit überdeckt. Vielfach wurde der Schutt über Jahrtausende hinweg deponiert, so daß mächtige Halden entstanden – wie z.B. in der Mayener Flur »In den Rötschen«[38]. Da man für das Material kaum Verwendung hatte, waren diese Schutthalden dem modernen Abbau im Weg. Erst mit der vermehrten Nachfrage nach Schotter und letztendlich mit dem Bau von Schotterbrechwerken ab 1899[39] kam es überhaupt dazu, daß die alten Halden abgebaut und die Brüche aufgedeckt wurden.
So konnte Peter Hörter bereits 1914 eine umfassende Beschreibung der vorgeschichtlichen, römischen und mittelalterlichen Basaltlava-Steinbrüche bei Mayen bieten. Seine Beobachtungen machte er im Zusammenhang mit der Aufdeckung alter Brüche im modernen Basaltlava-Abbau. Er gliederte die Produkte des Abbaus, Reib- und Mühlsteine, und stellte eine chronologische Einordnung vor, deren Grundzüge heute noch Gültigkeit haben[40]. Die intensive Korrespondenz mit damals tätigen Archäologen ermöglichte es Hörter, bereits die Exporträume für die vorgeschichtlichen Reibsteine sowie für die römischen Mühlsteine zu umreißen. Auch seine Beschreibung der Abbautechnik, speziell für die Römerzeit, trifft den Kern der Sache. Selbst seine Überlegungen zum Gebrauch der vorgeschichtlichen Reibsteine sind durch neuere Untersuchungen nicht relativiert worden. Einige seiner Gedanken haben sich mittlerweile erübrigt: So folgert er aus fehlenden Funden von Bronzewerkzeugen, in der Bronzezeit habe kaum Abbau stattgefunden. Heute, fast 100 Jahre nach seinem Bericht, liegt immer noch kein einziges Bronzewerkzeug aus den vorgeschichtlichen Steinbrüchen um Mayen vor. Wie Hörter selbst bald feststellen konnte (s.u.), haben im Abbau bis zur Einführung eiserner Werkzeuge nur steinerne Rillenbeile aus Hartbasalt Verwendung gefunden. Aus dem völligen Fehlen vorgeschichtlicher Produkte in den alten Schutthalden Niedermendigs schließt Hörter folgerichtig für den dortigen Lavastrom auch einenvorgeschichtlichen Abbau aus. Obwohl aus alten Steinbrüchen Niedermendigs auch keine römischen Mühlsteine aus Basaltlava bekannt sind, zieht Hörter einen Fehlschluß, welcher in der Folge öfter wiederholt wird: »[…] römische Münzen (schon von Augustus), Gefäße und Werkzeuge […]« aus Mendig werden als Beleg für einen Abbau zur Römerzeit

36 Brink 1910, 31f.
37 Eintrag Nr. 1 im ersten Fundbuch bezieht sich gleich auf den alten Basaltlava-Abbau. Es handelt sich um die Abschrift des in der vorangegangenen Anmerkung bezeichneten Zeitungsartikels.
38 Kat.-Nr. 1-52 bis 67 (Beilage 1).
39 1899 wurden in der Nähe des Mayener Ostbahnhofs die Brechwerke der Fa. Adorf und der Fa. Michels errichtet. Beide sind mittlerweile abgerissen. Am Kottenheimer Wald steht heute noch das alte Brechwerk der Fa. MAYKO.
40 Hörter 1914, 287.

angesehen[41]. Dieser erste Bericht Hörters weist bereits ein Problem auf, welches sich wie ein roter Faden durch die Forschungsgeschichte zieht. Zitiert wird – wenn überhaupt – nur sporadisch, zu beschriebenen Funden wird keine Inventar-Nummer genannt, eine Kartierung von Fundstellen fehlt ebenso. So richtig dieser und weitere folgende Eckpfeiler der Forschungsgeschichte sein mögen: Sie sind teilweise schwer nachvollziehbar!

Wenig später gelingt Peter Hörter durch gesicherte Befunde[42] aus Kottenheimer Steinbrüchen die Beschreibung vorgeschichtlicher Werkzeuge. Im Schutt früheisenzeitlicher Reibsteinbrüche[43] fanden sich außer steinernen Rillenbeilen aus Hartbasalt keinerlei eiserne Werkzeuge[44]. Bereits in diesem Aufsatz wird die Herkunft des Materials für die Rillenbeile vom Lorenzfelsen am Laacher See durch eine mineralogische Untersuchung belegt. Hörter ordnet die Rillenbeile richtig in einen gesamteuropäischen Kontext ein – er erwähnt Dutzende von Fundstellen, an denen gleichartige Werkzeuge aufgefunden wurden. Viele der erwähnten Parallelen stammen ebenso aus vorgeschichtlichem Bergbau – soweit datierbar, allerdings aus Neolithikum und Bronzezeit.

Einige Jahre später kann Hörter dann auch anhand der 1919 bei Kottenheim aufgedeckten hallstatt- bis frühlatènezeitlichen Brüche die Arbeitstechnik mit den Rillenbeilen näher beschreiben[45]. Spaltungen von bis zu 1,50 m Länge wurden mit den Hartbasaltbeilen durch das Einschlagen von Rillen vorbereitet. Die schwersten Rillenbeile (an dieser Fundstelle z.B. ein Exemplar von über 12 kg) dienten dann als Spalthammer, um den Stein längs der durch die Rille vorgezeichneten Sollbruchstelle zu reißen. Auch hier führt Hörter bereits Parallelen aus ganz Europa an. Die Feuersetzung hält er – auch speziell für die Basaltlava – nicht für eine geeignete Abbaumethode: Man könne (und das ist natürlich richtig!) bei Feuersetzung kaum den Spaltungsverlauf und damit auch die Form des Abbauprodukts bestimmen. In den 1920er Jahren stellt Hörter seine Erkenntnisse an anderer Stelle vor[46], später noch einmal im Zusammenhang mit der Ur- und Frühgeschichte des Kreises Mayen[47]. Hier ist auch erstmals eine römische Mühlsteinwerkstätte außerhalb der Brüche im Mayener *vicus* erwähnt[48]. Folgerichtig wird vermutet, daß in den römerzeitlichen Brüchen nur Rohlinge hergestellt wurden, deren Endbearbeitung in eben diesen Werkstätten stattfand. Auch werden erstmals Metallwerkstätten in Mayen[49] und Ettringen[50] mit dem Eisenbedarf der römischen Mühlsteinbrüche in Zusammenhang gebracht[51]. 1930 stirbt Peter Hörter.

Behn erwähnt in seinem kleinen Führer zum damals bekannten antiken Steinabbau kurz die Mayener vorgeschichtlichen und römischen Basaltlava-Steinbrüche[52]. Lung beschrieb später die vorgeschichtlichen Basaltlava-Brüche von Kottenheim bei Mayen[53], ebenso ging Haberey auf dieses Thema ein[54]. 1940 wird anhand der Grube Halbfeld, Kottenheim, erstmals ein vorgeschichtlicher Arbeitsplatz dokumentiert und genauer beschrieben[55].

41 So soll etwa der Fund einer augusteischen Münze in den Niedermendiger Felsenkellern als ein Beleg für römischen Abbau dienen. Wie man seit langem sicher weiß, stammt der früheste Abbau unter Tage aus der frühen Neuzeit bzw. dem Spätmittelalter (Hörter 1994, 71-78; Mangartz 1998). Römische Scherben in alten Schutthalden am Niedermendiger Laachgraben sollen römerzeitliche Aktivität belegen, der Laachgraben habe hier die Kante des Lavastroms freigespült und so den Abbau ermöglicht (v. Berg / Wegner 1995, 57 f.). Da der Laachgraben erst mit Anlage des Fulbertstollens im Hochmittelalter einigermaßen Wasser geführt haben wird, ist schon die Voraussetzung für diese Annahme nicht gegeben. Noch dazu fehlen Funde von Mühlsteinen bzw. Befunde römerzeitlicher Abbautechnik, und ebenso wenig sind in der in den 1840er Jahren angelegten Bergamtskarte alte Halden eingetragen.

42 Kat.-Nr. 1-10.

43 Hörter 1917, Abb. 3.

44 Hörter 1917.

45 »In den Hübeln«, Kat.-Nr. 1-84; ders. 1925.

46 Ders. 1921/22.

47 Ders. 1930, 17 f. 27 f. 29.58.

48 Hörter 1930, 35 = Kat.-Nr. 1-37.

49 »Im Bannen«, Kat.-Nr. 1-44.

50 »Unter Walm«, Kat.-Nr. 1-20.

51 Hörter 1930, 36.

52 Behn 1926, 8 f. 45 f.

53 Lung 1936.

54 Haberey 1938.

55 Rest 1940.

Der Sohn Peter Hörters, Fridolin Hörter, nimmt die Forschungsarbeiten seines Vaters auf und publiziert zunächst seine Gedanken zum Gebrauch von Reibsteinen[56]. Weitere Erkenntnisse von Fridolin Hörter sen. zum antiken Steinabbau bei Mayen liegen zwar früh als Typoskript vor[57], gehen aber – wohl wegen des Krieges – zunächst nicht in Druck. Fridolin Hörters Beobachtungen sind, wie die seines Vaters, besonders wertvoll. Zum einen waren beide in Mayen vor Ort, zum anderen erhielten sie durch einen guten Kontakt zu Steinbruchbesitzern und Steinbrucharbeitern zahlreiche Fundmeldungen. Fridolin Hörter legte z.B. den Grundstein für Fundkarten im Maßstab 1:1000, welche mit den Fundbüchern des Mayener Geschichts- und Altertumsvereins korrespondieren. Diese Karten bildeten die Grundlagen für die späteren Kartierungen der Abbauzonen in den Bellerberg-Lavaströmen[58]. Leider sind heute große Teile des Kartenwerks verschollen. Eine wesentliche Feststellung Fridolin Hörters ist die, daß Handmühlen bereits in vorrömischer Zeit gefertigt worden sind[59]. Entsprechende Funde liegen ihm aus den Brüchen Michels und P. J. Kohlhaas vor[60]. In letzterem Bruch machte Fridolin Hörter auch die ersten Funde vorrömischer Eisenwerkzeuge, zweier Zweispitz-Hämmer und einem Meißel. Dadurch angeregt, korrelierte er verschiedene Arten der Oberflächenbearbeitung an Reib- und Mahlsteinen mit dem Einsatz verschiedener Stein- und Eisenwerkzeuge. Die Genauigkeit solcher Zuordnungen von Schlagmalen und Werkzeugen ist mittlerweile relativiert worden[61]. Seine Folgerungen zur vorgeschichtlichen Abbautechnik mit Eisenwerkzeugen aber haben noch Gültigkeit: Nach den Beobachtungen in den oben angegebenen Brüchen wurden mit Zweispitzen tiefe spitzwinklige Rillen als Sollbruchstellen ausgeschlagen. In den meisten Fällen hätten danach ein paar kräftige Schläge mit einem schweren Steinhammer genügt, um die Rohlinge abzureißen[62]. Erstmals versucht sich Fridolin Hörter an Berechnungen zur Dimension des vorgeschichtlichen Abbaus. Grundlegende Größen sind dabei Länge und Breite der Zone mit vorgeschichtlichen Abbaustellen (500 m × 50 m) sowie die durchschnittlich abgebaute Gesteinstiefe von 5 m, was eine Materialmenge von 1250000 m^3 ergibt. Hiervon seien schätzungsweise die Hälfte als wenig geeignet oder schwer zu brechen stehen geblieben. Von den tatsächlich abgebauten 625000 m^3 seien noch einmal 2/3 während des Abbaus als Abfall verworfen worden – blieben 108333 m^3 Rohsteine. Hiervon wären wiederum 2/3 bei der Fertigstellung zerbrochen oder verworfen worden. Die verbleibende Zahl von 36111 Kubikmetern fertigen Produkten sieht Fridolin Hörter dann als »eher zu niedrig als zu hoch« an[63]. Die Vorläufer der römischen Handmühlen bezeichnet er hier erstmals als »Pendelmühlen«, die nicht rotierend, sondern durch Hin- und Herbewegen betrieben worden seien. Diese Vorstellung mag richtig sein – die Versuche, welche Fridolin Hörter zu dieser Überzeugung brachten, sollten aber noch einmal gemacht werden. Seiner Vermutung, die Mühlsteinbrüche seien in der Römerzeit weiterhin vom alt eingesessenen Fachpersonal betrieben worden, ist hingegen zuzustimmen, genau auch wie der postulierten Kontinuität bei Produktion und Personal am Übergang von der römischen Zeit zum frühen Mittelalter. Für diese Periode legt Fridolin Hörter erstmals eine Übersicht von Werkzeugen, Abbaumethoden und Produkten vor[64]. Ebenfalls noch in der Kriegszeit äußern sich britische Kollegen in allgemeiner Form zu vorgeschichtlichen Handmühlen[65].

56 Hörter 1936.
57 Hörter 1942.
58 Erstmals bei Hörter u.a. 1950/51, Taf. I; letztmals bei Hörter 1994, 82.
59 Hörter 1942, 4. Allerdings wurde ein vergleichbarer Befund von Haberey / Rest 1941 bereits früher publik gemacht. Sie beschreiben Siedlungsgruben der jüngeren Hunsrück-Eifel-Kultur bei Kottenheim, in denen Napoleonshüte und Handmühlen vergesellschaftet sind (Kat.-Nr. 1-81). Funde von 1937 aus der Grube Halbfeld bei Kottenheim (Kat.-Nr. 1-14a) belegen dies sogar noch früher (v. Uslar 1938/39).
60 Kat.-Nr. 1-48 und -50 sowie -56a.
61 Holtmeyer-Wild 2000, 45-53.
62 Hörter 1942, 5. Der von Hörter an gleicher Stelle anhand von Funden aus dem Kottenheimer Winfeld postulierte Einsatz von eisernen Keilen in der Spätlatènezeit ist nicht nachvollziehbar.
63 Ebenda 6 f.
64 Ebenda 10 ff.
65 Childe 1943, Curwen 1937; 1941.

Nach dem Zweiten Weltkrieg setzten Forschungen und Publikationstätigkeit früh wieder ein. Bereits 1947, noch vor Gründung der Bundesrepublik Deutschland, wurde am Niedermendiger Vulkanmuseum eine »Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung der Geschichte der Basaltlavaindustrie von Mayen und Niedermendig« gegründet. Dieser Gemeinschaft gehörten Personen aus Wissenschaft und Steinindustrie an. Die wichtigste bleibende Wirkung dieser Arbeitsgemeinschaft war wohl der Anstoß für die Zusammenarbeit zwischen dem Eifelmuseum Mayen und der staatlichen Bodendenkmalpflege für die Regierungsbezirke Koblenz und Montabaur sowie den jeweiligen Leitern, Fridolin Hörter sen. und Josef Röder. Speziell Röders Tätigkeit am Koblenzer Amt, welches er von dessen Gründung nach dem Krieg bis 1963 leitete, und seine Arbeit als Leiter der staatlichen Sammlung technischer Altertümer in Koblenz-Ehrenbreitstein bis zu seinem Tode 1975 förderte die Erforschung der Osteifeler Steinbrüche.

Hörter und Röder sowie Franz Xaver Michels, ein weiteres Mitglied der Arbeitsgemeinschaft, beschrieben in zwei Artikeln zunächst die neolithische bis frühmittelalterliche und später die mittelalterliche bis neuzeitliche Nutzung der Basaltlava bei Mayen und Mendig[66]. Eine wesentliche Grundlage hierfür waren die oben erwähnten, unpubliziert gebliebenen Vorarbeiten[67]. Bis heute sind diese beiden Aufsätze die umfassendste Darstellung zum Thema und wurden später meist nur in Details erweitert. Leider wird auch hier weithin auf Zitate, Katalog und Kartierung der Befunde verzichtet. Typologie und Chronologie der Produkte sind dort noch einmal verfeinert[68]. Das weitgehende Fehlen von Steinbrüchen vor der späten Hallstattzeit wird nunmehr nicht nur damit begründet, daß diese bereits dem Abbau zum Opfer gefallen sind, sondern daß es von diesen älteren Brüchen nicht so viele gab – was man an dem relativ geringen Export in den entsprechenden Zeiten sieht[69]. Die dort vorgeschlagene Zweigschlingenschäftung für die vorgeschichtlichen Rillenbeile[70] ist mittlerweile widerlegt worden. Die erwähnte Produktion der Hammerköpfe durch Feuersetzung am Lorenzfelsen wird hier durch ein Experiment unterstrichen[71]. Im Kottenheimer Winfeld ist ausweislich der Befunde vom Mittelalter bis in die Neuzeit wenig oder gar nicht abgebaut worden. Hier fehlt die ganze Phase des unterirdischen Abbaus – erst ab Mitte des 19. Jahrhunderts ist hier wieder in größerem Maßstab Basaltlava gewonnen worden. Die vom Autorenteam vertretene These, der Name »Win-«feld rühre daher, daß hier in der fraglichen Zeit des ruhenden Abbaus Weingärten bestanden[72], scheint gewagt. Im gleichen Beitrag wird der erste Befund, welcher auf Feuersetzung in den vorgeschichtlichen Brüchen hinweist, vorgestellt[73]. Da dieses Abbauverfahren nur geringste Eindringtiefen zuläßt, sind derart ausgebeutete Stellen in der Eisen- und Römerzeit wohl nochmals angegangen worden – ein weiterer Grund für die sehr seltenen Befunde von Brüchen vor der Hunsrück-Eifel-Kultur. Im Zuge steigender Bautätigkeit nach dem Krieg kam es zur starken Ausweitung des Basaltlava-Abbaus und damit zur flächigen Aufdeckung antiker Brüche. Erstmals war die Chance gegeben, die immer wieder beobachteten Partien nicht abgebauten Materials in einem größeren Zusammenhang zu analysieren. Es kommt so zur Entdeckung, daß es sich hierbei oft um Grenzen zwischen Bruchparzellen handelt. Die Kartierung dieser Befunde gibt die Möglichkeit, vorgeschichtliche, römische und mittelalterliche Parzellensysteme voneinander abzugrenzen[74]. Kurz darauf widmet sich Röder diesem Thema detaillierter: Es erscheint eine Darstellung zur Entwicklung der Besitzverhältnisse in den antiken Steinbrüchen Mayens, in der die Parzellierung der Steinbrüche in Römerzeit und Frühmittelalter beschrieben sowie Fragen der Arbeitsorganisation behandelt werden[75]. Die Summe der bis dahin gewonnenen Erkenntnisse wird in der Beilage zu dem Beitrag von Hörter, Röder und Michels anhand

66 Hörter u.a. 1950/51; 1954/55.
67 Hörter 1942.
68 Hörter u.a. 1950/51, 4 ff.
69 Ebenda 14.
70 Ebenda 16.
71 Ebenda 29-31.
72 Hörter u.a. 1954/55, 9.
73 Ebenda 10 f., Kat.-Nr. 1-79.
74 Ebenda 11-14.
75 Röder 1956.

instruktiver Schaubilder unterbreitet[76]. Sowohl für Mayen als auch für Niedermendig zeigt ein fiktiver Schnitt durch alle bekannten Abbauzonen die Entwicklung von der Vorgeschichte bis in die Nachkriegszeit. Die Erforschung des Handels mit den Mayener und Mendiger Steinen erlitt einen Rückschlag, als Adolf Mahr, jenes Mitglied der Arbeitsgemeinschaft, das dieses Thema bearbeiten wollte, 1951 unerwartet starb[77]. Bis auf Teilaspekte ist diese schwierige Arbeit bis heute wenig angegangen worden: Harsema beschäftigte sich mit Mühlsteinfunden aus den Niederlanden[78], Joachim und van Heeringen haben das Verbreitungsgebiet von eisenzeitlichen Reibsteinen aus Basaltlava beschrieben[79], und Wefers konnte latènezeitliche Drehmühlen beispielhaft für das nordmainische Hessen erfassen[80] – dabei fiel u.a. der zahlreiche Export Mayener Stücke bereits in der Spätlatènezeit auf.

Mit dem Tod des Mendiger Steinbruchbesitzers Franz Xaver Michels in den 1950er Jahren ist es zunächst auch um die Erforschung der Niedermendiger Mühlsteinbrüche recht still geworden. Ab den 1950er Jahren erschienen in rascher Folge viele Beiträge Röders zur antiken Steinindustrie der Osteifel. Seine dortige Tätigkeit führte ihn bereits früh zur Beschäftigung mit entfernteren Steinbrüchen und Steinbruchgebieten, wie zum Beispiel an einer vergleichenden Darstellung der Basaltlava-Gewinnung von Mayen und von Volvic in der Auvergne deutlich wurde[81]. Zusätzliche Erkenntnisse, die bei der Kontrolle weiterer moderner Steinbrucharbeiten gewonnen wurden, und kürzere zusammenfassende Darstellungen auch in fachfremden Publikationen wurden von Röder immer wieder vorgestellt[82]. 1972 werden von Röder zusammenfassend alte Brüche beschrieben, welche heute zum Teil noch sichtbar sind[83]. Seine Stelle 1 ist mittlerweile verschwunden[84], Stelle 2 ist glücklicherweise erhalten geblieben. Hier liegen vier alte Bruchparzellen nebeneinander (Röder 1972, Parzellen A-D). Parzelle D, ein römischer Mühlsteinbruch[85], konnte 1999-2000 durch den Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des RGZM ausgegraben werden – ebenso Parzelle A, ein früher mittelalterlicher Steinbruch[86]. Stelle 3 ist ebenfalls noch vorhanden, es handelt sich auch um eine Reihe von Bruchparzellen[87] am ehemaligen Absetzbecken der Fa. Adorf[88]. Die von Röder dort beschriebenen römerzeitlichen Abbauspuren sind heute allerdings fast ganz verschwunden. Stelle 4, ein Bruch aus dem 8.-11. Jahrhundert[89], ist mittlerweile abgebaut und verfüllt.

Nach Röders Tod am 10. 5. 1975 war die denkmalpflegerische Betreuung der Steinbrüche zunächst nicht mehr gewährleistet[90]. Glücklicherweise wurden in den 1980er Jahren Teile des alten Basaltlava-Abbaus der

76 Hörter u.a. 1954/55.
77 Ebenda 8.
78 Harsema 1967; 1979.
79 Joachim 1985; van Heeringen 1985.
80 Wefers 2004.
81 Röder 1953.
82 Ders. 1958; 1963; 1965; 1970; 1973). In ders. 1957; 1959a; 1958 finden sich hervorragende Lebensbilder von hohem didaktischen Wert zu altem Steinbruchbetrieb. Ebenso wurden von Röder etliche Modelle antiker Steinbrüche entwickelt, z.B. zum Drachenfels (zunächst im Rheinischen Landesmuseum Bonn, mittlerweile als Leihgabe an das Siebengebirgsmuseum Königswinter) und zum Felsberg im Odenwald (im Rathaus der Stadt Bensberg a. d. Bergstraße). Angeregt wurden seine diesbezüglichen Aktivitäten durch das von F. Hörter sen. entwickelte und gebaute Modell zum Basaltlavaabbau im Eifeler Landschaftsmuseum in Mayen. Dieses wurde 2000 für die Sonderausstellung »Mayen – Zentrum der Mühlsteinherstellung in der Römerzeit« von Bernd Oesterwind und Thilo Heyl modifiziert und befindet sich seitdem in der Außenstelle Adorf-Halle des Eifelmuseums Mayen.
83 Ders. 1972, Stellen 1-4.
84 Kat.-Nr. 1-75a.
85 Kat.-Nr. 1-66/66a.
86 Kat.-Nr. 1-65/65a.
87 Röder 1972, Parzellen A-C.
88 Kat.-Nr. 1-58a.
89 Kat.-Nr. 1-52a.
90 Zu Röders sonstigen Publikationen aus dem Bereich antiker Technikgeschichte gehören weitere Beiträge zum Osteifeler Tuffabbau sowie zu europäischen und nordafrikanischen Steinbrüchen. Das komplette Schriftenverzeichnis findet sich bei Rüger 1976, aufschlußreich ist auch der Nachruf durch von Petrikovits 1975. Röders Nachlaß, der an verschiedenen Orten aufbewahrt wird, konnte bisher teilweise ausgewertet werden. Die im Eifeler Landschaftsmuseum in Mayen archivierten Röderschen Fotografien der Mayener Steinbrüche wurden mittlerweile – so weit möglich – von F. Hörter jun. beschriftet. Günther Fischer hat auf anderem Gebiet eine wesentliche Vorarbeit geleistet und 1992/93 die zu dieser Zeit im Museum für Ostasiatische Kunst zu Köln aufbewahrte umfangreiche Probensammlung Röders katalogisiert. Diese Sammlung befindet sich inzwischen an einem geeigneteren Standort, nämlich im Römisch-Germanischen Museum Köln.

Mayener Region unter Denkmalschutz gestellt[91]. Es wäre um die Osteifeler Steinbrüche wohl ziemlich still geworden, wenn sich nicht der Lehrer Fridolin Hörter jun., Enkel von P. Hörter, die Familientradition aufnehmend mit ihnen beschäftigt hätte. In seiner Eigenschaft als Bibliothekar der Bücherei des Eifelvereins in Mayen hatte er Gelegenheit, in Quellen des 18. und 19. Jahrhunderts viele Informationen über alte Steinbrüche zu sammeln, die er teilweise im Gelände identifizieren konnte. Hörter ging mit seinen Beiträgen über das traditionelle Untersuchungsgebiet zwischen Mayen und Mendig hinaus und beging über Jahre hinweg zahlreiche Steinbrüche in der Ost- und Westeifel. Einzelne Aspekte seiner Arbeitsergebnisse hat er veröffentlicht[92]. Dabei sind vor allem seine Untersuchungen mittelalterlicher bis neuzeitlicher Mühlsteinbrüche an vulkanischen Schweißschlacken[93] und seine Beschreibung frühmittelalterlicher Basaltlava-Brüche am Niedermendiger Lavastrom[94] hervorzuheben. Mit letzterem Beitrag gelang ihm der erste eindeutige Nachweis der frühesten Brüche in Mendig. Auch die ersten Erwähnungen römischer Bausteinbrüche an den Lavaströmen von Mauerley und Hoher Buche gehen auf Fridolin Hörter jun. zurück[95]. Ihm gelingt es auch, die Herkunft der aus Basaltlava gefertigten Pfeilersteine der Trierer Römerbrücke aufzuklären: Diese stammen nicht – wie bis dahin vermutet – aus den Mayener Mühlsteinbrüchen, sondern von den Lavaströmen des rheinnahen Vulkans Hohe Buche[96]. Laumanns beschrieb die mittelalterlichen bis neuzeitlichen unterirdischen Mühlsteinbrüche an Schweißschlacken, wobei er als Ergebnis seiner Vermessungsarbeiten Pläne der Abbaustollen vorlegte[97]. Wenn überhaupt, so wird nur ein ganz geringer Teil der von Laumanns beschriebenen Brüche bereits in römischer Zeit betrieben worden sein: Entsprechende Abbauspuren fehlen völlig.

Die Mayener und Mendiger Mühlsteinbrüche, seltener die Eifeler Mühlsteinbrüche insgesamt, sind auch immer wieder in der ausländischen Forschung beschrieben worden[98]. Vor einem Jahrzehnt legte Fridolin Hörter jun. die Ergebnisse seiner Forschungen zu Eifeler Reib- und Mühlsteinbrüchen vor[99]. Hier werden allein 121 Brüche in kurzer Form und mit weiterführenden Literaturangaben vorgestellt. Genaue Lageangaben gewährleisten die Auffindbarkeit der Brüche im Gelände. Diese Arbeit ist von nicht zu unterschätzendem Wert, da sie für die ganze Eifel einen Katalog der bekannten Mühlsteinbrüche bietet. Hörter gelingt es, zu zeigen, daß bereits ab der Vorgeschichte nicht nur im Schwerpunkt der Mühlsteinproduktion bei Mayen und Mendig, sondern in der ganzen Eifel produziert wurde – wenn nur ein einigermaßen geeignetes Material anstand. Jedoch hat keine der von Hörter neu entdeckten Gewinnungsstellen auch nur annähernd die Bedeutung des rheinnahen Mayener Produktionszentrums erreicht – weitestgehend wird an diesen Stellen für den Eigenbedarf produziert worden sein.

Seit den 1970er Jahren gibt es außer gelegentlichen knappen Fundmeldungen der Denkmalpflege kaum Bestrebungen in der Fachwelt, die Forschungen wieder aufzunehmen[100]. Mit der Gründung der Vulkanpark GmbH und des Forschungsbereichs Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte (VAT) des RGZM[101] ist ab 1996 die Forschung in den Osteifeler Steinbrüchen wieder institutionalisiert. 1997 werden Grabungen in den römischen Tuffsteinbrüchen der Pellenz aufgenommen, im gleichen Jahr beginnen die Geländearbeiten an den römischen Werksteinbrüchen der Mauerley bei Wassenach. Die allererste Grabung in einer römerzeitlichen Steinbruchparzelle des Mayener Grubenfeldes schließlich wird 1999 angegangen. Bereits 1998 entsteht mit Begründung der Reihe »Vulkanpark-Forschungen. Untersuchungen zur Land-

91 Wegner 1986.
92 Hörter 1979; 1984.
93 Ders. 1982.
94 Ders. 1993.
95 Ders. 1975; 1977.
96 Ders. 1977/78.
97 Laumanns 1986/87.
98 z.B. in Major 1982a-b.
99 Hörter 1994.
100 Eine Ausnahme bildet die Übersicht v. Berg / Wegner 1995.
101 Schaaff 2006.

schafts- und Kulturgeschichte« durch die Vulkanpark GmbH im Verlag des RGZM ein Forum zur Präsentation der Forschungsergebnisse. Im ersten Band werden die 1995 abgeschlossenen Forschungsarbeiten zu den vorgeschichtlichen bis neuzeitlichen Steinbrüchen des Vulkans Hohe Buche vorgestellt[102]. Band 2 bietet anhand von Einzelbeiträgen einen Überblick über den Forschungsstand zu den Denkmälern römischer Steinbruchgeschichte zwischen Eifel und Rhein[103]. Beachtenswert ist, daß hier Funde aus den römischen Tuff- und Basaltlava-Brüchen erstmals übersichtlich in Katalogform vorgestellt werden[104]. Ferner enthält der Band eine Übersicht zur Osteifeler Basaltlava-Gewinnung mit einer kurzen Beschreibung der aktuellen Forschung in Mayen[105], Oesterwind bietet eine Interpretation Mayener Siedlungsfunde im Zusammenhang mit dem römerzeitlichen Mühlsteingewerbe[106], u.a. eine Rekonstruktion der 1924 im Vicus aufgefundenen Mühlsteinwerkstätte[107]. Im gleichen Band gibt Schäfer einen Überblick zum Handel mit den Produkten[108], Hörter zur Produktentwicklung[109]. Die an dieser Stelle gebotenen Überlegungen Hörters zur Technik schnellaufender römischer Kraftmühlen münden in die Konstruktion eines Nachbaus in der Sonderausstellung des Mayener Eifelmuseums mit dem Titel »Mayen – Zentrum der Mühlsteinherstellung in der Römerzeit« (2000-2002). Der Nachbau ist funktionsfähig und kann auch von Besuchern bedient werden. Ebenfalls 2000 erscheinen die 1995 beendeten Forschungen zu den vorgeschichtlichen Reibsteinen aus den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans[110], wenig später eine erster Überblick zu römischen Bausteinbrüchen an Lavaströmen der Osteifel[111]. Die jüngsten drei Bände der Vulkanpark-Forschungen bieten populärwissenschaftliche, reich bebilderte Beschreibungen der bis 2002 erschlossenen Denkmäler im Vulkanpark. Zum Thema Basaltlava-Abbau enthalten sie Beiträge zum alten Abbau im Rauscher Park bei Plaidt[112], zu Vulkanologie und Abbaugeschichte der Bellerberg-Lavaströme[113] sowie zu den Brüchen an der Hohen Buche[114] und der Mauerley[115]. 2005 organisierte der Forschungsbereich VAT zusammen mit der Universität Grenoble ein internationales Kolloquium zu Mühlsteinbrüchen[116].

TECHNIKEN VORINDUSTRIELLER STEINGEWINNUNG

Der Vollständigkeit halber sollen an dieser Stelle alle bekannten alten Steingewinnungs-Techniken aufgeführt werden – gleich, ob sie im Arbeitsgebiet praktiziert wurden oder nicht.

Arbeit »aus dem Vollen«
Diese Methode steht wohl am Beginn der Nutzung vieler Gesteinsvorkommen. Das durch natürliche Prozesse bereits in Stücke geeigneter Größe vorfragmentierte Material mancher Lagerstätten konnte bisweilen die Brucharbeit sparen und lieferte gleich passende Rohlinge. Hierfür gibt es allein in der Eifel zahlreiche Beispiele – so die Reib- und Mühlsteingewinnung in Blockfeldern von Lavaströmen oder die Produktion

102 Mangartz 1998.
103 Bockius u.a. 2000.
104 Oesterwind / Schäfer 2000.
105 Mangartz 2000b.
106 Oesterwind 2000.
107 Kat.-Nr. 1-37.
108 Schäfer 2000.
109 Hörter 2000.
110 Holtmeyer-Wild 2000.
111 Mangartz 2001a.
112 Hunold u.a. 2002, 15-25.
113 Harms / Mangartz 2002.
114 Ippach u.a. 2002, 53-83.
115 Ebenda 85-97.
116 Belmont / Mangartz 2006.

von Handmühlen aus größeren Lavatropfen, welche beim glutflüssigen Aufprall zu einem »Fladen« wurden. Sicher haben die randlichen Hanglagen der Bellerberg-Lavaströme seinerzeit auch Blockfelder und damit Rohlinge geliefert der intensive jüngere Abbau hat jedoch alle Spuren hiervon getilgt. Ein schönes Beispiel für den flächigen Abbau »aus dem Vollen« liefern die in Römerzeit und Mittelalter betriebenen Mühlsteinbrüche von Mulargia, Sardinien[117].

Feuersetzen

Eine weitere alte Abbautechnik ist die des Feuersetzens. Experimente ergaben, daß sie wohl beispielsweise im vorgeschichtlichen Abbau von Rohmaterial für Hartbasalt-Rillenschlegel am Lorenzfelsen (Laacher See) angewendet wurde[118]. Röder hat diese Technik auch für die vorgeschichtlichen Mayener Reibsteinbrüche beschrieben: Der Stein wird mit starkem Feuer mehrere Stunden lang erhitzt und anschließend durch Übergießen von Wasser schlagartig abgekühlt. So platzt die Basaltlava in flachen Schalen ab und kann für kleinere Werkstücke – z.B. brotlaibförmige Reibsteine – verwendet werden[119]. »Bruch-«Tiefen von mehr als 1-2 m wird man auf diese Art kaum erreicht haben. Birkenholz, welches im Rahmen der Freischneidearbeiten für die Grabung auf dem Mayener Grubenfeld reichlich anfiel, wurde 1999 an Basaltlava-Partien aufgeschichtet und über einen ganzen Tag in Brand gehalten. Sogar ohne die abschreckende Wirkung des Wassers gingen zumindest bereits vorhandene Stiche auf[120]!

Schlagspaltung

Vor dem Einsatz von Eisenwerkzeugen konnten verschiedene weitere Steinbruchtechniken angewandt werden. Zum einen ist dies die Schlagspaltung. Mit schweren Rillenbeilen (Schlegeln) aus Hartgesteinen wird das Gestein zermürbt und eine breite, u-förmige Rinne ausgeschlagen. Die sich dabei bildenden oberflächlichen kleinen Risse vereinigen sich mit der Zeit, dringen tiefer in das Gestein und führen letztlich zum Durchreißen. Diese Technik ist natürlich effektiver als das richtungslos wirkende Feuersetzen, große Blöcke und Bruchtiefen sind jedoch auch hier nicht erreichbar. Die Schlagspaltung ist in den Reibsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans nachgewiesen[121]. Im prähistorischen Bergbau sind diese Technik und die zugehörigen Werkzeuge allgemein verbreitet. Einfacher durchzuführen ist eine Schlagspaltung selbstverständlich mit eisernen Werkzeugen.

Keilspaltung

Bei der Keilspaltung wird Gestein mittels Keildruck gespalten. Dieser wird durch das Einschlagen von in einer Reihe stehenden Keilen in vorbereitete Vertiefungen erzielt. Nur selten hat die Keilschneide dabei eine

117 Williams-Thorpe / Thorpe 1989.

118 Hörter u.a. 1950/51, 29-31.

119 Röder 1972, 42-44.

120 Hörter 1994, 19 widerspricht der Anwendung des Feuersetzens im vorgeschichtlichen Basaltlava-Abbau: bei zu geringer Wirktiefe würde gleichzeitig das Material im Kontakt mit starker Hitze zerstört. Seine These, daß man höhere Felswände durch Feuersetzen von unten ausgehöhlt und so darüber liegendes Gestein gewonnen haben könnte, ist generell bedenkenswert. Höhere Bruchwände allerdings waren in den vorgeschichtlichen Reibsteinbrüchen der Osteifel ganz sicher eine seltene Ausnahme. Im mittelalterlichen Bergbau war die Technik des Feuersetzens sehr weit verbreitet, siehe etwa Eichhorn 2001. Selbst im vorgeschichtlichen Bergbau wurde das Feuersetzen erfolgreich eingesetzt (Weisgerber / Willies 2001). Die physikalische Spaltungswirkung der Feuersetzung ist nachvollziehbar, im Spezialfall prähistorischer Gewinnung von Kalksteinblöcken scheint durchaus auch die chemische Zersetzung durch Hitzeeinwirkung eingesetzt worden zu sein (Kopper / Rossello-Bordoy 1974).

121 Hörter u.a. 1950/51, 17 f.; Röder 1972, 42-44.

schneidende Wirkung[122] – im Gegenteil: das »Aufsitzen« der Keilschneide muß in Hartgesteinen unbedingt vermieden werden, sonst prallt der Keil beim Einschlagen zurück (daher auch die Steinbruchkeile mit ihren stumpfen Schneiden). Im Grunde ist diese Methode nur unter Einsatz von Eisenwerkzeugen – also auch von eisernen Keilen – sinnvoll: Die Keilwirkung verlangt schmale, schlanke Löcher, welche anders schwer anzulegen sind. Dennoch ist in Spezialfällen auf mit Wasser zum Quellen gebrachte Holzkeile zurückgegriffen worden[123]. Diese Quellkeilspaltung war bis weit in das 20. Jahrhundert hinein üblich. Neben selten nachgewiesener Anwendung in voreisenzeitlichem Zusammenhang erhielt diese Methode bei speziellen Gesteinen den Vorzug – oder dann, wenn auf einen besonders behutsamen Spaltungsvorgang Wert gelegt wurde. Allerdings nahm der Quellvorgang einen ganzen Tag oder länger in Anspruch.

Spätestens mit der Verfügbarkeit von Eisen kam die eigentliche Keilspaltung mit Spalt- anstelle von Quellkeilen auf. Hier wiederum gibt es Keiltaschen-, Keilrillen- und Bohrlochspaltungen. Bei den Keiltaschen handelt es sich um Vertiefungen zur Aufnahme von je einem Eisenkeil. Diese Taschen wurden fast ausschließlich mit einer Zweispitz eingeschlagen, bei sehr weichen Gesteinen kommen hierfür auch beilartige Geräte in Frage. Für eine Spaltung werden immer mehrere Keiltaschen in eine Reihe gesetzt. Gelegentlich legte man die Keiltaschenreihen im Grund von vorbereiteten Schalrinnen an – diese sorgten für ein tieferes Ansetzen der Keilkräfte im Gesteinsblock und verhinderten ein Ausplatzen (»Ausschalen«) der Keiltaschen beim Eintreiben der Keile. Als Beispiel für eine flächig ausgeschalte und so mißlungene Spaltung ist Mauerley B III 35 (**Taf. 26**). Eine ebenfalls mit der Zweispitz durchgehend über die gesamte gewünschte Spaltungslänge geschlagene Rille mit v-förmigem Querschnitt zur Aufnahme von mehreren Eisenkeilen dagegen wird als Keilrille bezeichnet. Einen Spezialfall repräsentiert die Herstellung von Bohrlöchern – eine Technik, die bereits seit der Jungsteinzeit beherrscht wird[124]. Sowohl bei Keiltaschen, Keilrillen als auch bei Bohrlöchern nimmt das Ausschlagen der Vertiefungen die meiste Arbeitszeit in Anspruch, und alle drei Lochformen sind für die Anwendung von sowohl Quell- als auch Spaltkeilen belegt.

Die eigentliche Spaltung dagegen geht meist schnell vonstatten: Die eisernen Keile werden in die Taschen, Rillen oder Bohrlöcher eingesetzt, wobei sie an jeder Flanke je ein eisernes Blech in Keilbreite als Futter erhalten können. Diese Bleche gewährleisten einen gleichmäßigeren Keilflankendruck auf die Taschen-, Rillen- oder Bohrlochflanken, welche immer gewisse Unregelmäßigkeiten aufweisen. Diese Beilegebleche (selten Hölzer[125]) setzen zudem die Reibungskräfte herab, welche beim Eintreiben der Keile zwischen Keilwange und rauher Gesteinsoberfläche entstehen. Ein Beispiel für ein Keilblech findet sich im Bruch III Mauerley[126]. Im nächsten Arbeitsschritt werden die Keile mit einem schweren, faßförmigen Hammer Zug um Zug gleichmäßig eingetrieben. Dies kann bei größeren Blöcken auch mehrere Stunden in Anspruch nehmen, wobei hier allerdings die meiste Zeit auf Pausen entfällt, die man dem sich entwickelnden Spaltriß läßt, welcher sich seinen Weg durch den Stein bahnt.

Schrotspaltung

Bei der Schrotspaltung handelt es sich um eine Variante der Schlagspaltung, die nur mit eisernem Werkzeug durchgeführt werden kann: Zunächst wird hier, meist mit der Zweispitz, eine Rille (Schrot) auf der Spaltungslinie eingeschlagen. Durch diese Rille wird die Keilschneide eines Schrothammers (»gestielter

122 z.B. im Abbau des sehr weichen Tuffs: Hier haben sich von der römischen Zeit bis heute Keile gehalten, welche das Gestein nicht nur spalten, sondern auch schneiden.

123 Mangartz / Pung 2002.

124 Mitteleuropa: Weiner 2000; Ägypten: Stocks 2001; Minoische Kultur: Küpper 1996.

125 z.B. in Hörter u.a. 1950/51, 21 beschrieben.

126 Kat. 5; Anhang, Nr. 4.

Keil«) unter fortwährenden Schlägen auf denselben mit einem zweiten Hammer geführt. Der Effekt ist der gleiche wie bei der Schlagspaltung: Anfängliche Risse vertiefen und vereinigen sich und führen dann zur Spaltung des Steins. Diese Methode des indirekten Schlags, bereits wesentlich effektiver als die direkte Schlagspaltung, hat in der Eifel ihre weiteste Verbreitung in den mittelalterlichen bis neuzeitlichen Schweißschlacken-Mühlsteinbrüchen gefunden[127]. Älteste Belege der Schrotspaltung gehen möglicherweise bis in die späte Eisenzeit zurück.

Schrämtechnik

Bei massig anstehenden weichen Gesteinen oder horizontal geschichteten Sedimentgesteinen wird meist die klassische Schrämtechnik angewendet. Diese ist vor allem in der Blockgewinnung für Baumaterial das Mittel der Wahl, da automatisch Quader entstehen. Eine waagerecht angelegte größere Fläche im Gesteinskörper dient als Ausgangsebene für ein rasterartig angeordnetes System von sogenannten Schrämgräben, welche entsprechend der erwünschten Blockhöhe senkrecht eingetieft werden. Die Gräbenabstände richten sich nach den gewünschten Blockbreiten und -tiefen. Die so an ihren Seiten freigeschrämten Blöcke werden nun mittels Keilspaltung vom Untergrund abgelöst[128]. Bei dieser Technik werden Rohblöcke also zunächst von oben und dann von ihren vier Seiten freigestellt, bis die sechste Seite von unten abgekeilt werden kann. Was ich hier als Schrämtechnik beschreibe, wird andernorts oft »Schrottechnik« genannt. Dies ist mißverständlich, da als Schrot nur eine Vertiefung bezeichnet wird, welche auch mit Keilen besetzt wird – und dies ist ja gerade bei den beschriebenen Schrämgräben nicht der Fall.

Steinsägen

Bereits im Altneolithikum wird die Sägetechnik zur Gewinnung von Rohstücken für Dechselklingen angewendet[129]. Das Sägen von Bausteinen ist ab der Römerzeit nachgewiesen, z.B. an den Granitbrüchen des Felsberges im Odenwald oder in den Marmorbrüchen von Iscehisar (Westanatolien). Für die spätrömische Zeit gibt es sogar einen schriftlichen Beleg für den Einsatz von Steinsägen im Ruwertal bei Trier: »In eiligem Kreisen dreht dort die Ruwer die körnerzermahlenden Steine und zieht durch glasglatte Blöcke aus Marmor die kreischenden Sägen und läßt von beiden Ufern ein unablässiges Lärmen vernehmen«[130]. Diese Sägen wurden demnach mit Wasserkraft betrieben. Noch im 19. Jahrhundert genutzte einfache Steinsägen aus den Brüchen von Carrara vor Augen, liefert Röder eine schöne Rekonstruktion dieser Technik[131]: Die in einem großen Rahmen schwingend aufgespannte riesige Rahmensäge besitzt ein »Säge«-Blatt aus Weichmetall, wohl Kupfer. Als Abrasiv dient scharfer Quarzsand, welcher (genau wie auch Wasser zur Kühlung und Spülung) dem Sägeschnitt permanent zugegeben wird. Die Sandkörner drücken sich leicht in das weiche Kupfer und schleifen so den Schnitt eher in das Gestein, als ihn zu sägen. Die so entstehenden, fast planen und wie poliert wirkenden Trennfugen bezeichnen auch schon den Einsatzbereich dieses aufwendi-

127 zuletzt: Hörter 1994, 53 f.

128 Es gibt zahllose Sonderformen der Schrämtechnik. Dies wären (beispielsweise) die Blockgewinnung in den unterirdischen Tuffsteinbrüchen von Brohltal sowie besonders der Pellenz. Um die nur 2-4 m mächtige nutzbare Schicht bestmöglich auszubeuten, wurden die Schrämgräben nicht von oben in einem horizontalen System, sondern senkrecht verkippt in Richtung des Stollenvortriebs angelegt (Röder 1957; 1959). Tatsächlich gibt es auch Beispiele für die Gewinnung von zylindrischen Rohlingen in der Schrämtechnik: In römischen Handmühlenbrüchen des Schweizer Mittellandes kam man so in erstaunlich kurzer Zeit an das gewünschte Produkt (Anderson u.a. 2001). Becker 2000, 72 beschreibt die für numidische Sandsteinbrüche im Sudan nachweisbare hocheffiziente Schlagbohrtechnik zur Anlage von Schrämgräben als »autochthone kuschitische technische Leistung« des 3. Jahrhunderts v. Chr.

129 Weiner 2000, 235.

130 Ausonius 1997, 51 f.

131 Röder 1959b, 27-31, 36; 1971, 303-311.

gen und teuren Verfahrens: In vorindustrieller Zeit wurden bevorzugt polierfähige Gesteine (»marmorae« im weiteren Sinne) gesägt, wenn sie als Verkleidungsplatten dienen sollten. Aus dem Bausteinbruch von Saint-Boil (Saône-et-Loire/F) haben wir seit kurzem sogar den archäologischen Nachweis eines kleinen Sägeplatzes, auf dem von zwei Arbeitern mit der Handsäge Quader in Scheiben gesägt wurden[132].

Sprengen

Diese neuzeitliche Gewinnungstechnik wurde erst Anfang des 17. Jahrhunderts erfolgreich im mitteleuropäischen Bergbau eingesetzt[133]. Schwarzpulver fand seine Anwendung in Osteifeler Basaltlava-Steinbrüchen spätestens mit Beginn des 19. Jahrhunderts[134]. Das zur Herstellung der für die Schüsse nötigen Bohrlöcher angewendete Verfahren war das Schlagbohren. Ein Arbeiter führte mit eisernem Hammer Schläge auf einen Bohrmeißel aus. Dieser Meißel wurde von einem zweiten Arbeiter gehalten und nach jedem Schlag ein Stückchen weiter gedreht, damit sich der Bohrer nicht verkantete. Dieses Bohrverfahren ist sowohl im Bergbau als auch im Steinbruchwesen bekannt, die ältesten Zeugnisse stammen aus dem Sudan ab 270 v. Chr.[135] – natürlich nicht im Zusammenhang mit Sprengungen.

132 Monthel / Lambert 2002, 105.
133 Schaaff 2002, 286 f.
134 Hörter 1994, 81; Mangartz 1998, 33.
135 Becker 2000, 71.

DIE STEINBRÜCHE

DIE MÜHLSTEINBRÜCHE DES BELLERBERG-VULKANS BEI MAYEN

Der quartäre Bellerberg-Vulkankomplex nördlich von Mayen besteht aus mehreren Schlackenkegeln, die vor etwa 200 000 Jahren innerhalb einiger Monate aufgeworfen wurden (**Abb. 2**). Diese Schlackenkegel sind der Ettringer und der Mayener Bellerberg im Westen sowie der Kottenheimer Büden im Osten. Im Zuge dieser Eruptionen floß zunächst der Mayener Lavastrom aus, gefolgt vom Ettringer und Winfeld-Strom. Der Mayener Lavastrom, in seinen zentralen Partien 15-20 m mächtig, reicht etwa 3,5 km nach Süden und ist maximal 1,4 km breit. Er bedeckt somit eine Fläche von knapp 300 ha. Der östlich des Bellerberges ausgebrochene Ettringer Lavastrom ergoß sich Richtung Südwesten, wurde dort von dem älteren Hochsimmer Lavastrom aufgehalten und nach Südosten umgelenkt, wo er sich mit dem Mayener Lavastrom vereinigte. Er ist bis zu 40 m mächtig und gut 0,5 km lang. Der Winfeld-Lavastrom überdeckte die Landschaft nördlich der Vulkangruppe auf einer Länge von 1,2 km und in einer Mächtigkeit von bis zu 60 m. Im Erstarren entstand aus den Lavaströmen der Rohstoff unserer Mühlsteinbrüche. Das Vorkommen ist meist wie folgt aufgebaut: Zuoberst liegen unter der holozänen Bodenbildung 0,5-2 m Laacher-See-Tuffe, gefolgt von geringmächtigen Lößpaketen der letzten zwei Eiszeiten. Eine Schlackenauflage (Top-Brekzie, lokal »Krotzen«) bildet die oberste Lage des Lavastroms – sie entstand durch schnelles Abkühlen und Zerreißen der Oberfläche, während im Inneren noch die glutflüssige Lava lief. Diese Schicht ist für die Reib- und Mühlsteinproduktion nicht verwendbar. Ihre Dicke beträgt meist 1-2 m, sie kann aber auch ganz fehlen. Einige wenige Partien des Lavastroms sind in ihrer ganzen Höhe verschlackt und so völlig ungeeignet für den Abbau. Die typischen Säulen mit fünf- bis siebeneckigem Querschnitt entstanden nach dem Stillstand des Stroms durch Schrumpfung während des Erstarrens (**Abb. 3**). Zuoberst bildeten sich Säulen mit kleinerem Durchmesser, das »Siegel«. Diese waren bis weit in das Mittelalter hinein das begehrteste Material, da sie in ihrem Durchmesser von gut 1 m kaum über die gewollten Rohlingsmaße hinausgingen. Die Säulen darunter besitzen Durchmesser von 3 m und mehr, sie sind zwischen 5-10 m mächtig und werden »Schienen« genannt. Vor Ende des Mittelalters reichte der Abbau nur selten weit in die dickeren Schienen hinein. Der zuunterst liegende Dielstein ist durch die Auflast des Stroms plattig und zerklüftet sowie recht porenarm. Für den Abbau war er wertlos und wurde daher selbst in moderner Zeit kaum aufgeschlossen.

Der Handelsname des Gesteins lautet Basaltlava. Aufgrund geringer Unterschiede in ihren Eigenschaften[136] wurden die Vorkommen der einzelnen Lavaströme nach diesen benannt. Kottenheimer (Winfeld) und Ettringer Basaltlava sind heute nicht mehr erhältlich, da diese Lavaströme nicht mehr in Ausbeute stehen. So ist heute die Mayener Basaltlava das einzige erhältliche Produkt der Bellerberg-Vulkane, sie und die Mendiger Basaltlava werden von der Steinindustrie als Rheinische Basaltlaven zusammengefasst. Weitere bisweilen verwendete Begriffe sind etwa »Mühlsteinlava«, »Mayener Mühlsteinlava« oder seltener »Weichbasalt«. Nach seinem Mineralgehalt wird das Gestein als Leuzit-Tephrit[137], Nephelin-Tephriphonolith[138] bzw. als Nephelin-Phonotephrit[139] bezeichnet. Die niederländischen und angelsächsischen Kollegen sprechen meist in Bezug auf die Mineralogie von »Tephrit«, wenn sie dieses Material meinen. Die genaue Zusammensetzung sowie die Spurenelementanalyse werden in den **Tab. 1** und **2** angegeben.

136 Hörmann / Richter 1983, 99 Abb. 3 können Winfeld- und Mayener Lavastrom anhand charakteristischer Spurenelemente unterscheiden.

137 Frechen 1976, 70.

138 Hörmann / Richter 1983, 106.

139 Reingen 1993, 160.

%	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	Glühverlust	total
1	48,78	1,9	16,91	7,89	–	0,19	4,57	8,53	5,75	4,56	0,44	0,39	99,91
2	50,17	2,09	16,20	6,62	1,35	0,207	4,59	8,49	4,91	4,00	0,492	1,10	100,13
3	50,31	2,36	15,91	5,91	2,69	0,199	4,99	8,65	4,27	3,76	0,437	0,60	100,09

Tab. 1 Geochemische Analyse von Proben der Bellerberg-Lavaströme: 1 Mayener Lavastrom (nach Reingen 1993, 204). – 2 Mayener Lavastrom (nach Hörmann/Richter 1983, 96, Probe G). – 3 Winfeld-Lavastrom (nach Hörmann/Richter 1983, 96 Probe H).

	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Ba	Pb	La	Ce
ppm	235	57	45	41	33	91	159	934	32	445	105	847	9	100	179

Tab. 2 Spurenelementanalyse einer Probe vom Mayener Lavastrom (nach Reingen 1993, 204).

Die Mayener Basaltlava besitzt folgende technischen Eigenschaften[140]: Rohdichte 2,3 g/cm³, Porösität 15-25 Vol.-%, Druckfestigkeit 165 N/mm², Biegezugfestigkeit 6,1 N/mm², Abriebfestigkeit 12 cm³/50 cm², Wasseraufnahme 8 Vol.-%, Thermische Ausdehnung: 0,9 mm/mK, Elastizitätsmodul 58 000-103 000 N/mm².
In den folgenden Kapiteln werden die alten Steinbrüche in den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans in chronologischer Abfolge ihrer Nutzung beschrieben. Bezüge zu Funden und Befunden im laufenden Text weisen auf die entsprechenden Katalogteile hin, vornehmlich auf den Fundstellen-Katalog 1. Fundstellen aus diesem Katalog, deren Lage bekannt ist, beginnen mit Ziffern und sind auf **Beilage 1** kartiert. Mit Großbuchstaben versehene Fundstellen waren nicht kartierbar, erscheinen also auch nicht auf **Beilage 1**. Die in der Beschreibung der Brüche immer wieder angesprochenen Reib- und Mühlsteintypen sind auf den **Abb. 4** und **5** schematisch dargestellt. Eine Darstellung der sich zu den jeweiligen Zeiten im Abbau befindlichen Flächen findet sich in **Abb. 7**.

Neolithikum und Bronzezeit (**Beilage 1**, in Zone 1a; 5000-1200 v. Chr.)

Allgemeines

Neolithische Steinbrüche in den Bellerberg-Lavaströmen sind erst seit kurzem überliefert, bronzezeitliche Reibsteinbrüche fehlen bisher ganz. Im Winfeld befand sich die erst 1993 entdeckte bisher älteste Abbaustelle, ein michelsbergzeitlicher Fundplatz[141]. Hier könnte Feuersetzung[142] als Abbaumethode angewendet worden sein. Es wurden dort Aschenschichten und durch Hitzeeinwirkung verrundete Oberköpfe der Basaltlava aufgefunden – sonstige Abbauspuren fehlen. Aus einem Hüttengrundriß in der unmittelbaren Nähe stammen Keramik und ein Reibsteinrohling sowie Schlagsteine aus Hartbasalt bzw. auch Quarz. Dies sind die ältesten uns bekannten Werkzeuge aus der Reibsteingewinnung in den Bellerberg-Lavaströmen, weitere Werkzeugtypen kommen erst ab der Urnenfelderzeit hinzu (Lebensbilder: **Beilage 2**; **Farbtaf.1**).
Siedlungsfunde belegen jedoch die Nutzung von Basaltlava bereits für die Bandkeramik. So stammen aus den bandkeramischen Siedlungen Brieden (Kr. Cochem) und Rübenach 1 und 2 (Kr. Mayen-Koblenz) Reibsteine aus Basaltlava[143]. Eine mineralogische Bestimmung dieser und der im folgenden erwähnten Siedlungsfunde von Basaltlava-Reibsteinen existiert nicht, wir setzen ihre Herkunft aus den Lavaströmen des

140 Dem technischen Datenblatt der MAYKO-Natursteinwerke entnommen.
141 Kat.-Nr. 1-L.1.
142 Siehe S. 18. 30. 33f.
143 Fiedler 1979, 161. 180f.

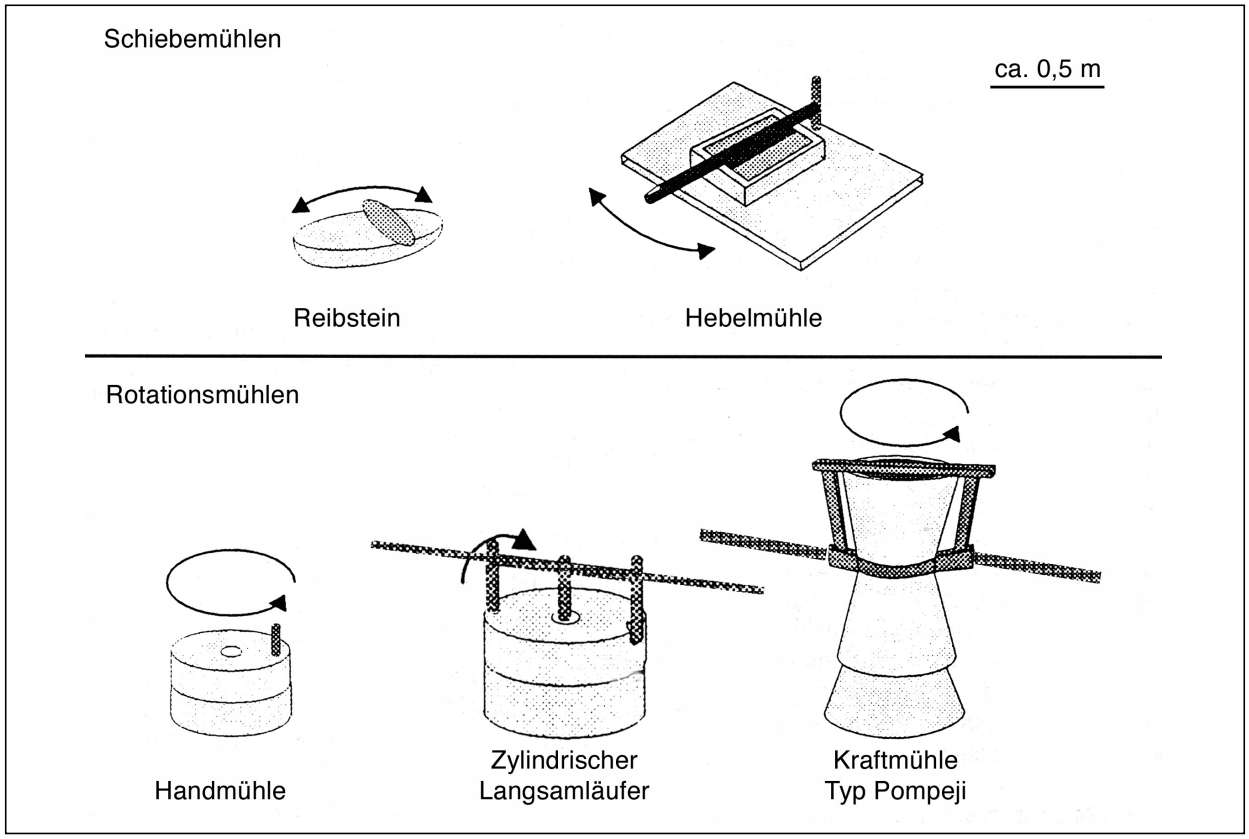


Abb. 4 Europäische Mühlentypen in Vorgeschichte und Römerzeit. Ohne Getriebemühlen (»Schnelläufer«) und Sonderformen.

Bellerberges voraus. Die drei genannten bandkeramischen Fundplätze liegen recht nah am Produktionszentrum, nämlich nur 17 bzw. 20 km Luftlinie entfernt. Aus Neuwied-Gladbach sind Reibsteinfragmente aus Basaltlava im Rössener Zusammenhang bekannt[144]. Somit hatte die Weitergabe bereits gegen Ende des Altneolithikums den Rhein überschritten, allerdings ist auch Gladbach nur 24 km Luftlinie vom Mayener Lavastrom entfernt. Von über 100 weiteren bandkeramischen Fundplätzen des Mittel- und Niederrheins sind nur Reibsteine aus Quarzit bekannt[145], Basaltlava ist daher in der ältesten Nutzungsphase nur regional genutzt worden. Wählerisch konnten die Bandkeramiker bei diesen überaus schweren Produkten selbst in der Basaltlava-Region nicht sein: An den Rübenacher Fundstellen finden sich auch Reibsteine aus dem sonsten üblichen Quarzit. Eine vergleichbare Materialauswahl stammt selbst aus dem direkt auf dem Mayener Lavastrom errichteten Michelsberger Erdwerk[146]: Dort wurden sowohl Reibsteine aus Basaltlava als auch aus Sandstein verwendet! Michelsbergzeitliche Siedlungsfunde aus dem Bereich des vorgeschichtlichen Abbaus im Winfeld[147] wiesen natürlich Basaltlava-Reibsteine auf, während die Polierwannen zur Herstellung von Felsgesteinbeilen[148] aus dafür besser geeignetem Quarzit bestanden.

Auch wenn die Bellerberg-Basaltlava schon für die Reibsteinproduktion genutzt wurde, war der überregionale Bedarf begrenzt. Der folglich geringe Abbau ist ein Grund für die weitgehend fehlenden neolithischen und bronzezeitlichen Steinbrüche. Wahrscheinlich mußten zunächst keine eigentlichen Brüche angelegt werden: Die Ränder beider Bellerberg-Lavaströme befinden sich seit Jahrtausenden größtenteils in Hang-

144 Ebenda 1979, 177 f.
145 Dohrn-Ihmig 1979, 301 f. 311-354.
146 Kat.-Nr. 1-70.3.
147 Kat.-Nr. 1-7 und 1-L.1.
148 Kat.-Nr. 1-7.

lagen (**Abb. 3; Beilage 1**). Am Winfeld sind etwa die West- und Nordseite des Stroms durch das Tal freipräpariert, welches vom Ostrand Ettringens über den Hartborn verläuft und sich nach Nordwesten zum Segbachtal weitet. Die östliche Hälfte des Winfeld-Lavastroms ragt 0,5 km weit in den nach Osten offenen Kessel, in welchem Kottenheim liegt. Die westliche Seite des Mayener Lavastroms ist zwar auf weite Strecken auf den älteren Hochsimmer-Lavastrom aufgelaufen, lag aber anscheinend in Richtung des Nettetales sowohl auf Höhe der Ettringer Lay als auch im Mayener Spechtsgraben frei zugänglich. Gleiches gilt für die Ostseite des Mayener Stroms, hier hat der am Mayener »Galgenborn« entspringende Bach sich von der Flur »Untere Seekant« längs des Kottenheimer Waldes etliche Dutzende Meter tief unter die Sohle des Lavastroms eingeschnitten. Der südliche Ausläufer des Mayener Lavastroms schließlich, zwischen der heutigen Bahnlinie und dem Katzenberg gelegen, war an seiner West- und Südseite durch die Nette aufgeschlossen – dies ist heute noch gut am Triaccaweg zu erkennen.

Vor dem Eingriff des Menschen hatten sich die Ränder der Lavaströme bedingt durch diese Hanglagen randlich in Blockfelder aufgelöst[149]. Nicht an einer einzigen Stelle sind die Ränder der Lavaströme jedoch ursprünglich erhalten; oft sind sie überbaut, manchmal abgebaut und meist durch z.T. Dutzende Meter hohen Schutt moderner und alter Steinbrüche überkippt. Daher können die Stellen der Steingewinnung in Neolithikum und Bronzezeit auf der Fundkarte (**Beilage 1**) und der Darstellung der Abbauflächen (**Abb. 7**) nicht gezeigt werden. Nur in den heute nicht mehr sichtbaren Blockfeldern war die Basaltlava für den vorgeschichtlichen Menschen überhaupt zugänglich[150]. Vermutlich erstreckten sich diese Blockfelder über mehrere Kilometer entlang der Lavastrom-Ränder und sind in ihrer Gesamtheit von den frühen Reibsteinproduzenten aufgesucht worden. Die Gewinnung in Hanglage bot nebenbei einen unschätzbaren Vorteil bei einem logistischen Problem – der Schuttentsorgung: Alle im Abbaubetrieb reichlich produzierten Abfälle (Abraum, grober Schutt und Kleinschlag) konnten ohne große Mühe bergab gekippt werden. So waren die Abfälle gleich aus dem Weg und überdeckten auch keine Bereiche, in denen sich noch gutes gewinnbares Material befand. Über Jahrtausende hinweg werden die Blockfelder geeignetes Material in genügender Menge geliefert haben – die Anlage von Steinbrüchen war also nicht nötig, allenfalls ist mit Entnahmegruben geringer Tiefe zu rechnen. Da von diesen Blockfeldern aus – zumindest aber allgemein von seinen Rändern – der Lavastrom in späterer Zeit intensiv ausgebeutet wurde, gelangten die älteren Gewinnungsstellen unter die Schutthalden der folgenden Generationen. Die Handmühlenbrüche im Quarzporphyr von Oparno/CZ, welche ab der Latènezeit genutzt wurden, sind kaum modern überprägt. Sie zeigen ein Bild, welches wir in der Vorgeschichte auch für die Mayener Brüche zu erwarten haben: Das gute Mühlsteinmaterial ist im Talhang eines kleinen Flusses auf über 1km Länge angeschnitten. Auf einem gut 100 m breiten Streifen reiht sich eine flache Pinge an die andere[151].

Wir haben also für Neolithikum und Bronzezeit nur mit einem regionalem Bedarf und daher mit einer geringen Abbautätigkeit zu rechnen. Der Abbau fand noch dazu verteilt auf Streifen von mehreren Kilometern Länge statt, welche bereits vor 100 Jahren größtenteils überbaut, überkippt und verschwunden waren. Es ist also nicht verwunderlich, daß uns stein- und bronzezeitliche Abbaustellen nahezu unbekannt sind. Einige wenige neolithische und bronzezeitliche Funde vom Kottenheimer Winfeld, ein Feuersteinbeil aus der Grube Klöppel[152] und ein bronzezeitlicher Doppelaxtbarren aus der Grube May & Moog[153], dürften keine Hinterlassenschaften der prähistorischen Steingewinnung darstellen. Der Doppelaxtbarren etwa

149 Wir kennen zahlreiche Stellen in der Eifel, wo dies heute noch zu beobachten ist – siehe etwa Mauerley und Hohe Buche. Die meisten Reib- aber auch viele Mühlsteinbrüche sind in kleinem Maßstab betrieben worden, meist reichten die Blockfelder für den Materialbedarf (Hörter 1994 bzw. S. 127-130 in diesem Band).

150 Siehe z.B. auch Mauerley und Hohe Buche. Es gibt nur sehr wenige Stellen an den Bellerberg-Lavaströmen, an denen eine geringe Chance besteht, in Zukunft noch alte Blockfeldgewinnung zu identifizieren.

151 Waldhauser 1981, 193 f.

152 Kat.-Nr. 1-4.

153 Kat.-Nr. 1-11. Aus der Grube Heuft (Kat.-Nr. 1-3) ist eine unpublizierte bronzezeitliche Tasse bekannt (AO Privatbesitz).

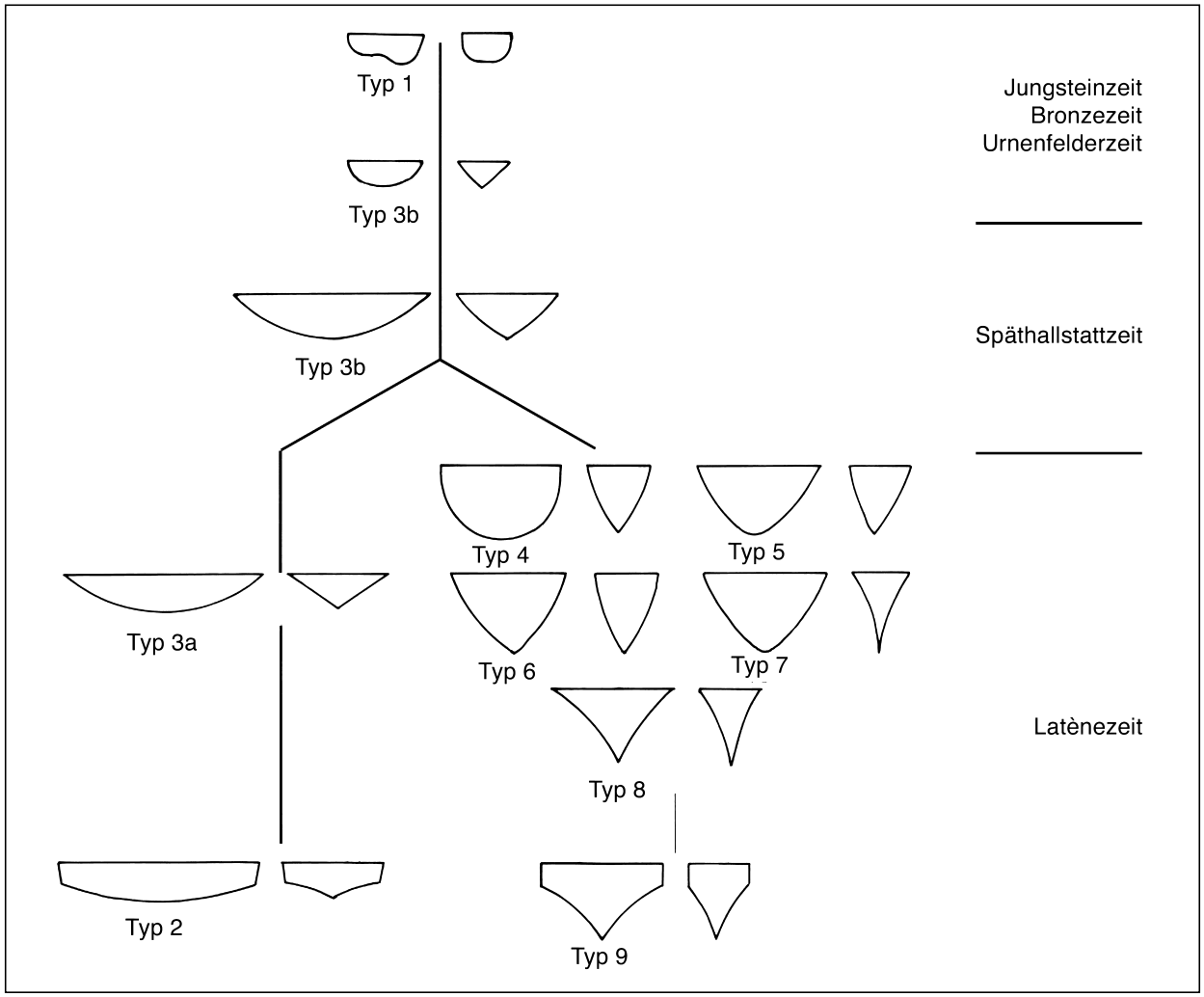


Abb. 5 Reibsteintypen aus den Steinbrüchen der Bellerberg-Lavasröme bei Mayen. – Typ 1: brotlaibförmige Reibsteine. – Typen 2, 3a, 3b: bootförmige Reibsteine. – Typen 4-8: Napoleonshüte. Nach Holtmeyer-Wild (2000, Abb. 5).

wurde auf der unberührten Oberfläche des Lavastroms entdeckt. Zudem war er mit mehr als 5 m Basaltlava-Schutt überdeckt, einer Menge, wie sie in der bronzezeitlichen Produktion nicht angefallen ist. Als Werkzeug kann der Barren schon wegen seiner unpraktischen Form nicht gedient haben, auch sind bronzene Werkzeuge nicht zur Bearbeitung von Basaltlava geeignet – es wird sich also um einen umgelagerten Fund handeln. Da bereits seit dem Neolithikum auf den Basaltlava-Vorkommen des Bellerbergs gesiedelt und später auch bestattet wurde[154], ist es – gerade bei schlecht dokumentierten Funden und/oder ganzen Gefäßen – immer möglich, daß diese nicht aus den antiken Brüchen selbst, sondern aus älterem Siedlungs- oder Grabzusammenhang stammen und im Rahmen jüngerer Bruchtätigkeit beim Abdecken der Abraumschichten verlagert wurden. Der Michelsberger Werkplatz im Winfeld[155] gehört ebenfalls zu diesen alten Siedlungsstellen mitten im Steinbruchgebiet. Die hier produzierten Felsgesteinbeile dürften auch für den Steinbruchbetrieb interessant gewesen sein: Um an die Basaltlava zu gelangen, mußte – wenn auch in

154 Siehe etwa Kat.-Nr. 1-69, -70.3 und -71. Mit Kat.-Nr. 1-L.1 haben wir auf dem Winfeld gleichzeitig den ältesten sicher datierten Abbau.

155 Kat.-Nr. 1-7.

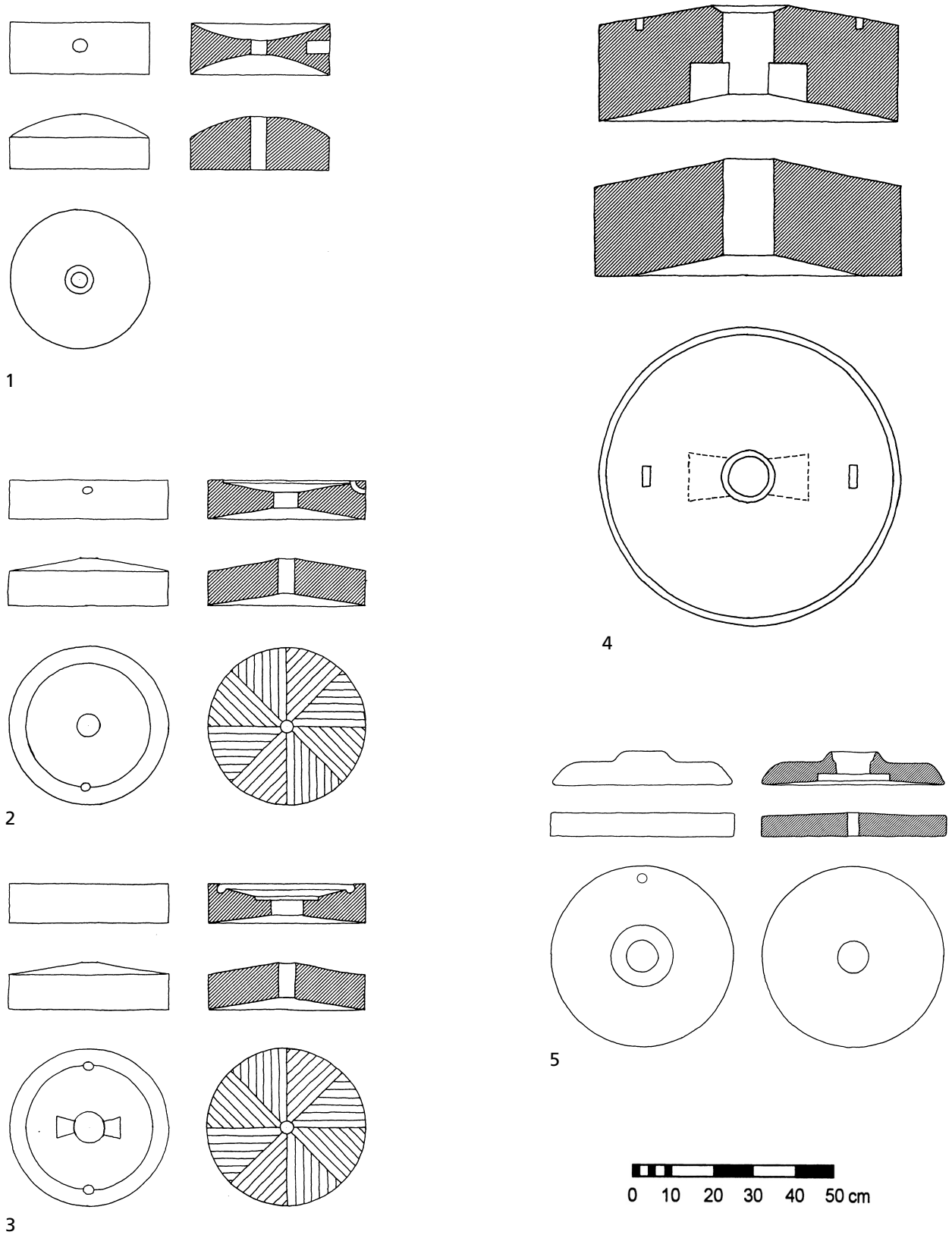


Abb. 6 Mühlsteintypen aus den Steinbrüchen der Bellerberg-Lavaströme (Endprodukte). – 1 Latènezeitliche Handmühle. – 2 Frührömische Handmühle. – 3 Römische Handmühle mit Unterlage. – 4 Schnellaufender Kraftmühlstein (römisch). – 5 Frühmittelalterliche Handmühle. – Abb. nach Hörter (1994, 24, 27, 34 und 39).

geringem Maßstab – gerodet werden. Da die Feuersetzung in der Michelsberger Zeit bereits gebräuchlich war[156], sind für den hierzu notwendigen Holzeinschlag ebenfalls Beile wichtig gewesen.

Produkte

Die frühesten bekannten Produkte aus den Mayener Brüchen sind eher kleine Reibsteine von 30-40 cm Länge. Ihre Reibflächen sind oval bis eiförmig, ihre Unterseiten meist mehr oder weniger unregelmäßig gebaucht. In früheren Publikationen werden diese Reibsteine wegen ihrer Form meist als »brotlaibförmige Reibsteine« bezeichnet, Holtmeyer-Wild bezeichnet sie als Typ 1[157] (**Abb. 5**).

Urnenfelderzeit (**Beilage 1**, in Zone 1a; **Abb. 7**; 1200-750 v. Chr.)

Allgemeines

Die nächstältesten einigermaßen sicher datierten Reibsteinbrüche der Bellerberg-Lavaströme stammen aus der Urnenfelderzeit. Es handelt sich um zwei 250 m auseinanderliegende Fundstellen im östlichen Mayener Grubenfeld (Grube MAYKO und Grube Münch)[158], von deren urnenfelderzeitliche Keramik stammt (Lebensbilder: **Beilage 2**; **Farbtaf. 1**).

Abbautechnik und Werkzeuge

An beiden genannten Stellen ist der Lavastrom von oben her Feuer ausgesetzt gewesen, »Asche- und Kohleschichten« bzw. eine dichte Bedeckung mit Holzkohlepartikeln direkt auf dem Lavastrom belegen zunächst Feuerstellen. An der Grube MAYKO waren die obersten 30 cm des Lavastroms hitzeverändert, die Asche- und Kohleschichten enthielten »thermisch abgeplatzte« Basaltlavascherben. Für die Grube Münch wird die Oberfläche der geköpften Säulen als »verwaschen und mehlig, mit Buckeln und Höhlungen« beschrieben. Dieses Bild deckt sich mit den Beobachtungen, die an Basaltlava gemacht werden können, welche rezent stärkerem Feuer ausgesetzt war. Hier stellt sich die Frage, ob es sich um die Reste von Feuern handelt, welche aus unbekannten Gründen angelegt worden waren und nur zufällig auf die Basaltlava einwirkten, oder aber zum Zwecke der Steingewinnung gelegte Brände, also um Feuersetzungen. Gegen die Annahme einer Feuersetzung zur Steingewinnung spräche, daß diese Methode ungeheuer aufwendig ist und nur einen geringen Nutzen hat. So wird die Basaltlava, das Zielprodukt des Abbaus, durch die Hitzeeinwirkung stark angegriffen. Reibsteinrohlinge mit Spuren von Hitzeeinwirkung sind bisher auch noch nicht beobachtet worden. Selbst die in der Grube Münch[159] gefundenen brotlaibförmigen Reibsteine (Holtmeyer-Wild Typ 1; **Abb. 5**) weisen keine Spuren thermischer Beanspruchung auf. Die Rohlinge dieser Reibsteine allerdings könnten durch Feuersetzungen gewonnen worden sein, wie die buckelige Oberfläche der geköpften Basaltlava-Säulen zeigen soll[160]. Weiter fällt für beide Stellen auf, daß keine Spaltrillen oder auch nur Spuren von Schlagspaltungen mit dem Hartbasalthammer beobachtet wurden: Für die Grube Münch ist dies sogar im Fund-

156 Siehe oben und Kat.-Nr. 1-L.1.
157 Holtmeyer-Wild 2000, 15 f.
158 MAYKO: Kat.-Nr. 1-78; Münch: Kat.-Nr. 1-79.
159 Kat.-Nr. 1-79.
160 Die erhaltenen Fotografien von Kat.-Nr. 1-79 (s. dort) sind allerdings leider so undeutlich, daß sie kaum als Beleg für diese Aussage dienen können.

bericht ausdrücklich erwähnt. Die in Steinbruchfunden der Eisenzeit dann massenhaft auftretenden Hartbasalthämmer fehlen ebenso! Das Fehlen von Schlagkugeln aus Hartbasalt an beiden urnenfelderzeitlichen Abbaustellen wird nicht bedeuten, daß dieses bereits seit der Michelsberger Zeit verwendete Werkzeug[161] inzwischen nicht mehr in Gebrauch war. Der einzige Fund aus der Grube Münch, welcher als Werkzeug interpretiert werden könnte, ist das Bruchstück einer Hacke aus Hirschgeweih. Es wäre zumindest vorstellbar, daß mit diesem Hilfsmittel durch Feuersetzung angerissene Gesteinsscherben gelockert und abgerissen worden sein könnten. Die Rohlingsproduktion mit Hilfe der Feuersetzung scheint so etwas glaubhafter, zumal die Methode für Bergbau und Steingewinnung belegt ist und eigene Erfahrungen zeigen, daß sie an Mayener Basaltlava zumindest grundsätzlich funktioniert[162]. Auch gibt es im Mayener Revier weitere Stellen, an denen Brandspuren mit dem Abbau in Zusammenhang gebracht werden könnten, etwa der bereits erwähnte michelsbergzeitliche Abbau[163]. Für eine Stelle[164] in unmittelbarer Nähe der Grube Münch ist nur bekannt, daß in den 1950er Jahren »dieselben Brandspuren« wie in der Grube Münch beobachtet wurden. In einem nur wenige Basaltsäulen umfassenden Bereich der Grube Wissen[165] konnten verrundete Oberköpfe mit Holzkohleresten im überlagernden Abraum 2001 selbst beobachtet werden. Eine Datierung dieser Stelle war nicht möglich. Eine jüngere, eisenzeitliche Fundstelle[166] zeigt dann, daß Feuersetzung auch durchaus später noch eingesetzt wurde (die Beschreibung dieser für technische Details sehr ergiebigen Stelle folgt im nächsten Kapitel). Für den Lorenzfelsen am Laacher See ist der Abbau härteren, dichteren Materials mit Feuersetzung erkannt und sogar experimentell belegt worden[167]. Hier wurden die Hartbasalthämmer hergestellt, welche spätestens ab der Eisenzeit in den Brüchen des Bellerbergs als Abbauwerkzeuge dienten. Als anderer Gewinnungsort für diese Hämmer ist der Hochsimmer-Lavastrom bekannt[168]. Unter Umständen hat man dort eine entsprechende Abbaustelle entdeckt, ohne diese erkannt zu haben: Im Nettetal, am Rand des großen Hochsimmer-Lavastroms, ist 1956 »alter« Abbau (undatiert) beschrieben worden[169], fehlende Spaltspuren und verrundete statt kantige Oberköpfe der Basaltsäulen werden als mögliches Indiz für Feuersetzung gewertet. Die Feuersetzung wird spätestens seit der Michelsbergzeit eine Abbaumethode gewesen sein, derer man sich in den vorgeschichtlichen Reibsteinbrüchen der Bellerberg-Lavaströme wenigstens fallweise bedient hat. Weitere Befunde und genauere Experimente können Details dieser Technik klären.

Produkte

Aus der Urnenfelderzeit sind nur einfache brotlaibförmige Reibsteine (**Abb. 5**: Holtmeyer-Wild Typ 1) bekannt[170]. Kleine Varianten der bootförmigen Reibsteine (Holtmeyer Typ 3[171]) könnten gegen Ende der Urnenfelderzeit hergestellt worden sein (**Abb. 5**).

Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation

Stellen wir uns nun die Frage nach der Dimension des beobachteten urnenfelderzeitlichen Abbaus: Weder von der Ettringer Lay noch vom Winfeld oder dem westlichen Bereich des Mayener Lavastroms haben wir einen eindeutig urnenfelderzeitlichen Abbau – diese drei Bereiche bleiben so im folgenden unberücksich-

161 Kat.-Nr. 1-L.1.
162 Siehe S. 18.
163 Kat.-Nr. 1-L.1.
164 Kat.-Nr. 1-80.
165 Kat.-Nr. 1-12.
166 Kat.-.Nr. 1-9.
167 Hörter u.a. 1950/51, 28-31. Die Experimente sind so plausibel beschrieben, daß sich eine Wiederholung erübrigt.
168 Dies. 27.
169 Kat.-Nr. 1-17a.
170 Van Heeringen 1985.
171 Holtmeyer-Wild 2000, 27 f.

tigt. Die beiden sicheren Gewinnungsstellen in den Gruben MAYKO und Münch[172] befinden sich im Osten des Mayener Lavastroms nur etwa 100 m vom Rand des Vorkommens entfernt. Zunächst sei die bereits formulierte Annahme wiederholt, eine der Urnenfelderzeit vorausgegangene Ausbeute in Neolithikum und Bronzezeit habe wesentlich nur die Blockfelder am Rande der Lavaströme betroffen, sei also von den Seiten her nicht oder kaum in die Lavaströme selbst vorgedrungen. So könnten wir nach Jahrtausenden einer rein oberflächlichen, randlichen Gewinnung nun einen Abbaufortschritt von 100 m auf einem etwa 250 m breiten Streifen (also 25 000 m^2)[173] am Ostrand des Mayener Lavastroms allein den knapp vier Jahrhunderten der Urnenfelderzeit zuschreiben (**Abb. 7**). Dies ist zunächst eine beachtliche Eindringtiefe in Richtung Zentrum des Lavastroms. Die Brüche können aber kaum mehr Material erbracht haben als eine Blockfeldgewinnung auf gleich großer Fläche. Die wenigen möglichen Beobachtungen zeigen nämlich, daß die Brüche nur sehr flach waren. In der Grube MAYKO etwa war die Basaltlava nur 30 cm tief hitzeverändert, und für die Grube Münch schätzt der Beobachter, daß mit der Feuersetzung eine Eindringtiefe von nur 0,5-1 m möglich war. Dies ist gut möglich, da nach wiederholten Feuersetzungen die Basaltlava tiefgründig zermürbt und so unbrauchbar sein wird. Das heißt, dass es sich bei diesen ältesten »Brüchen« nur um sehr flache Gewinnungsstellen gehandelt haben wird – ähnlich kleinen Pingen des alten Erzabbaus. Solange in der Fläche noch genügend brauchbares Material gewinnbar war, bestand keine Notwendigkeit, tiefere Brüche anzulegen. Dieses Prinzip ist grundsätzlich beibehalten worden, sowohl für den Tagebau von Römerzeit und Mittelalter als auch später in der Zeit der Felsenkeller. Nur einige Steinwürfe vom Westrand des Mayener Lavastroms entfernt wurden gegen Ende der 1940er Jahre urnenfelderzeitliche Siedlungsreste aufgefunden[174], in denen halbfertige Reibsteine – z.B. als Pfostenverkeilung – verbaut waren. Dieser Befund zeigt uns, daß in der Urnenfelderzeit – wie zuvor im Mittelneolithikum[175] die Steinbrecher und Reibsteinhauer in unmittelbarer Nähe der Brüche, wenigstens aber des Vorkommens siedelten[176]. Einen vergleichbaren, undatierten Fund haben wir auch einen knappen Kilometer weiter westlich im Zentrum des Mayener Kessels[177].

Produktions- und Personalberechnungen (**Abb. 28-29**)

Nehmen wir nun für die 25 000 m^2 Fläche eine durchschnittliche Bruchtiefe von einem halben Meter an, so haben wir für die Urnenfelderzeit immerhin noch ein Abbauvolumen von 12 500 m^3. Die fertigen brotlaibförmigen Reibsteine sind etwa 60 cm lang, 30 cm breit und 20 cm hoch und besitzen somit einen Rauminhalt von 0,036 m^3. Als Rohlinge haben sie etwa den doppelten Rauminhalt (0,072 m^3). Also wären aus 1 m^3 Rohmaterial 14 Reibsteine zu gewinnen. Üblicherweise würde die Hälfte des Materials als Abfall und Verlust abgerechnet. Da die obersten Lagen des Lavastroms aber sehr kleinstückig und verschlackt sind, ziehen wir zwei Drittel ab. So erhalten wir nur knapp fünf Reibsteine aus 1 m^3 Material. So wären in der Urnenfelderzeit 62 500 Reibsteine produziert worden. Auf 400 Jahre verteilt wären dies gut 156 Stück im Jahr.

172 Kat.-Nr. 1-78 und -79.

173 Alle hier und im weiteren für die Kapitel Urnenfelderzeit bis Römerzeit angegebenen Werte für die Abbauflächen und Bruchtiefen – und damit natürlich auch alle Zahlen, welche sich aus diesen Ausgangsgrößen ergeben – sind nur ein grober Anhaltspunkt. Da nur in ein oder zwei Fällen überhaupt Flächenangaben zu den Beobachtungen alter Brüche gemacht wurden, sind die Flächen um die Fundpunktgruppen aus der jeweiligen Zeit herum angenommen. Die Angaben zu den Bruchtiefen ergeben sich aus den Durchschnittswerten der Tiefen gut erhaltener Steinbrüche. Daher sind die Ergebnisse der Berechnungen keine absoluten Werte, sondern besitzen eher Modellcharakter. Was in jedem Fall stimmen sollte, sind die Relationen: Die Verhältnisse zwischen vorgeschichtlichem und römischem Abbau etwa lassen sich vergleichen.

174 Kat.-Nr. 1-42.

175 Kat.-Nr. 1-L.1.

176 Hierin besteht ein grundlegender Unterschied zu den Silexgewinnungsstellen, welche immer mehrere Kilometer von den Siedlungen entfernt liegen: Zimmermann 1995, 74.

177 Kat.-Nr. 1-29.

178 Van Heeringen 1985, 378.

Nun nehmen wir den Zeitaufwand von einem Tag für die Produktion eines hallstattzeitlichen Reibsteins (s.u.) und verdoppeln diesen Wert für die schwierigeren Verhältnisse zur Urnenfelderzeit auf zwei Tage Arbeit pro Reibstein. Bei minimalem Personaleinsatz hätte die errechnete Menge von Reibsteinen produziert werden können, wenn über 400 Jahre hinweg täglich jeweils ein einziger Arbeiter (genau 1,2 Arbeiter) erschienen wäre. Dieser reine Brucharbeiter benötigte Hilfe beim Schaufeln: Der Lavastrom ist im Schnitt mit 3m Abraum und den unbrauchbaren, verschlackten Schichten auf dem Lavastrom bedeckt, pro m^2 Abbaufläche haben wir also $3\,m^3$ Abraum. Dies ergibt für die Urnenfelderzeit $75\,000\,m^3$, bei einem Tagewerk von $1\,m^3$ ist über die 140 200 Tage Dauer der Urnenfelderzeit verteilt »ein guter halber Arbeiter« nötig. Das heißt, jeden zweiten Tag unterstützte ein weiterer Arbeiter durch Schaufeln den Abbau, Bruch- zu Schaufelarbeit verhalten sich etwa 2:1.

Weitergabe

Diese Zahlen zeigen, daß mit der ausgehenden Bronzezeit hauptsächlich der regionale Bedarf gedeckt wurde – was sich mit dem Bild, welches die Siedlungsfunden geben, deckt: Trotz einer Weitergabe der frühen, brotlaibförmigen Reibsteine bis in die südlichen Niederlande[178] zeigt sich ein geringer Umfang dieser Art von Güterfluß. Für Italien etwa ist eine Weitergabe von Reibsteinen aus porösen Vulkaniten über Distanzen von mehreren hundert Kilometern bereits für die Bronzezeit belegt[179].

Hallstattzeit (**Beilage 1** in Zone 1a; **Abb. 7**; 750-450 v. Chr.)

Allgemeines

Mit der älteren Eisenzeit steigt der Basaltlava-Abbau stark an. Ausweislich der Fundmeldungen erbrachten allein zehn alte Abbaustellen hallstattzeitliche Keramik[180]. Zur Grube Peter Schäfer, Winfeld[181], heißt es einfach nur, die Funde stammten aus einer »Hallstattschuttschicht«[182]. Etliche weitere undatierte Steinbrüche dürften – zumindest ausweislich der Reibsteintypen – ebenfalls in der älteren Eisenzeit betrieben worden zu sein (Lebensbilder: **Beilage 2**; **Farbtaf. 2**).

Abbautechnik und Werkzeuge

Zunächst ist feststellbar, daß die alte Technik der Feuersetzung noch in der Eisenzeit angewendet worden ist. Eine Fundstelle auf dem Kottenheimer Winfeld[183] hat 1959 entsprechende Hinweise geliefert. Dort ist zwar keine systematische Ausgrabung durchgeführt worden, jedoch konnte der alte Bruchboden auf kleiner Fläche (14 »geköpfte« Basaltlava-Säulen) durch Veranlassung der Denkmalpflege freigelegt werden. Neben Napoleonshüten des »klassischen Typs: Späthallstatt – Frühlatène« sind dabei gut zwei Dutzende

179 Lorenzoni u.a. 2000.

180 Winfeld: Kat.-Nr. 1-3, -3.1, -4, -8, -10 und 14; Mayener Lavastrom: Kat.-Nr. 1-51; Kottenheimer Wald: Kat.-Nr. 1-82 und 84.

181 Kat.-Nr. 1-9.1.

182 Diese Angabe ist heute natürlich nicht mehr überprüfbar und möge als Beispiel für die Quellenlage generell dienen. Für wenige Stellen sind die alten Angaben und Datierungen nämlich heute noch nachzuvollziehen. Um hier nicht in umständliche Einzelfallbewertungen zu verfallen, werden im Zweifelsfall die alten Angaben wörtlich genommen. Die Fundmeldungen aus Bonner Jahrbüchern, Mayener Fundbüchern und Koblenzer Ortsakten verdienen dabei grundsätzlich Vertrauen.

183 Kat.-Nr. 1-9.

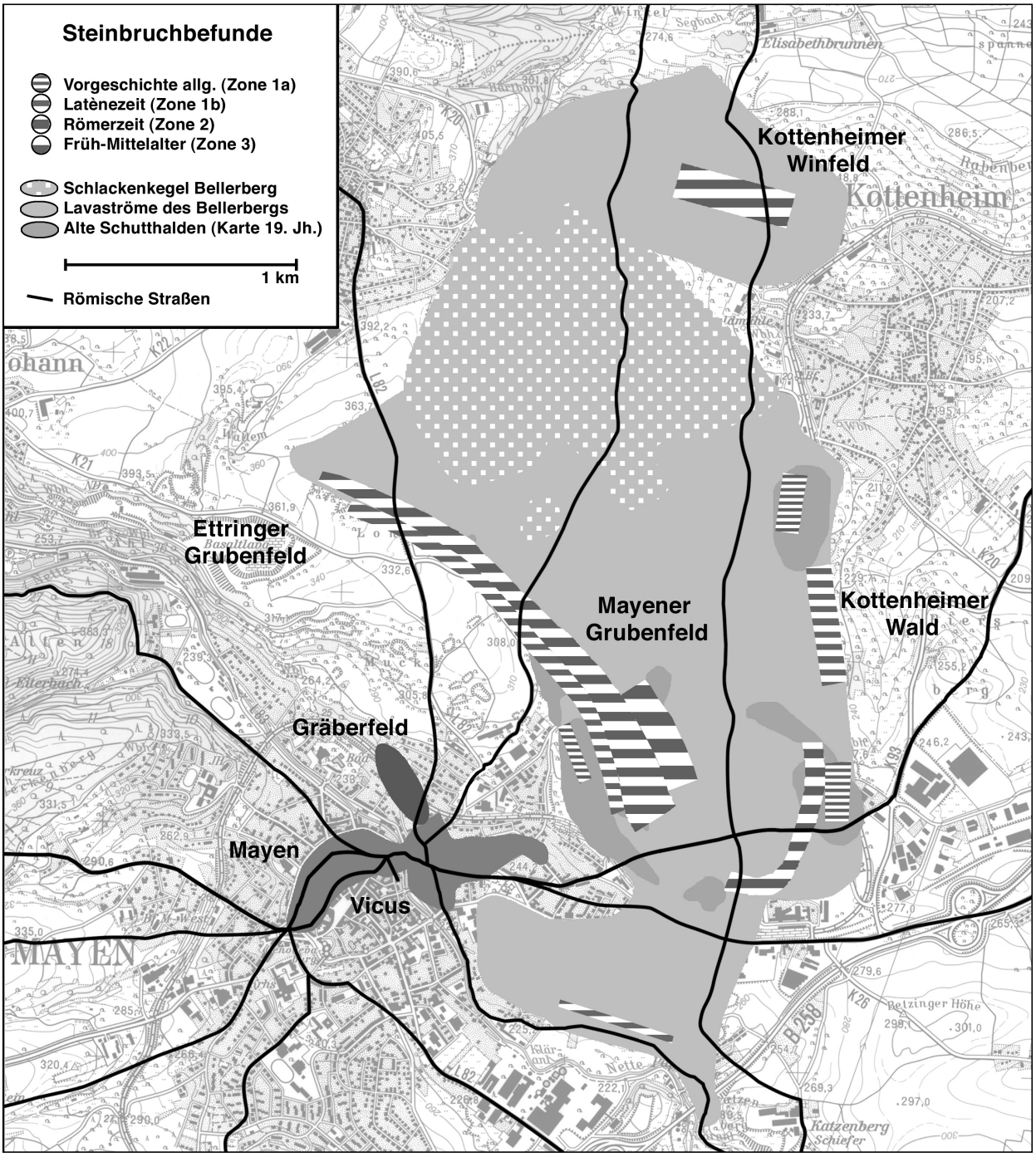


Abb. 7 Reib- und Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der Abbauflächen nach Produktions-Phasen. Die schraffierten Zonen geben einen Anhalt zu den in der entsprechenden Zeit abgebauten Zonen. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

Hartbasalthämmer und auch Hartbasaltkugeln aufgefunden worden. Die Hartbasalthämmer sind auch zur Vorbereitung der Feuersetzung angewendet worden. Nach den Beobachtungen von Josef Röder[184] orientierte sich die Abbauarbeit besonders an Gesteinspartien mit natürlichen Stichen, »gesundes« Material wurde sogar ignoriert. Die Feuersetzungen legte man nur längs der Stiche an. Die Stiche wurden vorher

184 Eine in den Ortsakten erwähnte Planaufnahme dieses Bruchbodens war dort leider nicht mehr aufzufinden.

zunächst oft mit den erwähnten Hämmern aufgeschlagen, so beispielsweise auf 30 cm Breite und 15 cm Tiefe. Um die durch Feuersetzung weiter geöffneten Stiche endgültig auseinanderzureißen, sind an diesen Stichen Löcher für den Ansatz hölzerner Hebel ausgeschlagen worden. Röder vermutet in seinem Bericht, daß an dieser Stelle – zumindest bei Stoßspaltungen – auch hölzerne Quellkeile zum Einsatz kamen. Wenn auch experimentell nachgewiesen wurde, daß gesunde Basaltlava mit Quellkeilen nicht zu reißen ist[185], so können an Stichen eingesetzte Quellkeile – speziell, wenn diese etwa durch Feuersetzung geweitet worden waren – durchaus ihre Wirkung haben. Dies liegt auf der Hand, weil ein Stich bedeutet, daß der Stein bereits innerlich zerrissen ist. Für eine Stelle im Kottenheimer Wald[186] sollen »Kohlenreste« im Zusammenhang des alten – wohl hallstattzeitlichen – Bruchbetriebes entdeckt worden sein. Diese und vergleichbare knappe Informationen sind natürlich eher nicht mit Feuersetzung zu erklären: Sicherlich wird ein nicht unerheblicher Teil an verkohlten Resten auf andere Aktivitäten der Steinbrecher zurückgehen.

Obwohl Eisen nunmehr verfügbar geworden war, so scheint es kaum seinen Einzug in das Spektrum hallstattzeitlicher Steinbrecher- und Steinhauerwerkzeuge gefunden zu haben: Aus hallstattzeitlichen Schichten vom Winfeld stammt ein eisernes Tüllenbeil[187], ein weiteres eisernes Tüllenbeil stammt aus einer alten – leider undatierten – Schutthalde am Bellerberg[188] (**Taf. 8, 50**), und ein drittes aus »tumultuarischem« Zusammenhang von einer vermuteten Abbaustelle am Hochsimmer-Lavastrom[189]. Einem Tüllenbeil zuzuschreibende Abbauspuren sind bis jetzt noch nicht identifiziert worden. Bisher ist allerdings auch das Tüllenbeil nie als mögliches Abbauwerkzeug angesprochen worden – möglicherweise hat man so noch nie auf entsprechende Abbauspuren geachtet. Die beiden undatierten Tüllenbeile könnten auch aus der Latènezeit stammen, in welcher dieser Werkzeugtyp noch in zahlreichen Exemplaren existiert[190]. Wenn auch ein Einsatz von knieholzgeschäfteten Tüllenbeilen im Basaltlava-Abbau überhaupt nur in der Art stattgefunden haben mag wie zuvor mit der urnenfelderzeitlichen Geweihhacke – nämlich ganz simpel beim Losreißen bereits gespaltener Steine –, so hat dieses Werkzeug sicher einen Platz im Umfeld der Brüche gehabt. Denkbar wäre (wie für die michelsbergzeitlichen Felsgesteinbeile vom Winfeld[191]) ein Einsatz beim Roden, beim Holzeinschlag für die Feuersetzung und für allgemeine Holzarbeiten.

Die bereits aus dem neolithischen Bruch[192] bekannten Schlagkugeln aus Hartbasalt tauchen nun zahlreich im hallstattzeitlichen Zusammenhang auf, so etwa an der erwähnten Stelle im Winfeld[193]. Es gibt noch weitere solcher Kugeln vom Winfeld[194], vom Mayener Grubenfeld[195] sowie vom Kottenheimer Wald[196]. Im Winfeld gibt es auch weitere Fundstellen der Schlagkugeln außerhalb eines datierbaren Zusammenhangs[197]. Fast regelhaft sind die Schlagkugeln mit Hartbasalthämmern vergesellschaftet, so etwa an fünf hallstattzeitlichen Fundstellen[198]. Hartbasalthämmer allein haben wir von drei hallstattzeitlichen Fundplätzen[199]. Ohne jeglichen Datierungsanhalt stammen Hartbasalthämmer ohne Schlagkugeln von einigen weiteren Stellen[200]. Der Hartbasalthammer ist also mit Fug und Recht als »das« Steinbruchwerkzeug der frühen Eisenzeit anzusehen. Für die vorangegangene Urnenfelderzeit ist er nicht belegt, könnte aber ausweis-

185 Der Verfasser führte diese im Jahr 2000 gemeinsam mit Olaf Pung im Kottenheimer Basaltlava-Bruch von Willi Wissen durch. Siehe auch Mangartz / Pung 2002, 250 Anm. 48.
186 Kat.-Nr. 1-84a.
187 Kat.-Nr. 1-10.
188 Kat.-Nr. 1-M.
189 Kat.-Nr. 1-17a.
190 Selbst in römischer Zeit kommen eiserne Tüllenbeile noch vereinzelt vor (Gaitzsch 1978, 21). In unserem Fall wären sie auch als Schuhe für hölzerne Hebeisen denkbar (s. Abb. 16, Nr. 18). Allerdings sind etwa bronzene Tüllenpickel bereits aus dem bronzezeitlichen Kupferbergbau bekannt (z.B. Klose 1918).
191 Kat.-Nr. 1-7.
192 Kat.-Nr. 1-L.1.
193 Kat.-Nr. 1-9.
194 Kat.-Nr. 1-3.1; 1-9.1.
195 Kat.-Nr. 1-51.
196 Kat.-Nr. 1-84 und 84b
197 Kat.-Nr. 1-Ca, -G, -H und -I.
198 Kat.-Nr. 1-3.1, -9, -9.1, -84 und -84b.
199 Kat.-Nr. 1-8, -10a sowie -14a.
200 Kat.-Nr. 1-6, -13a, -13.1, -14b, -75, -C, -F und -J.

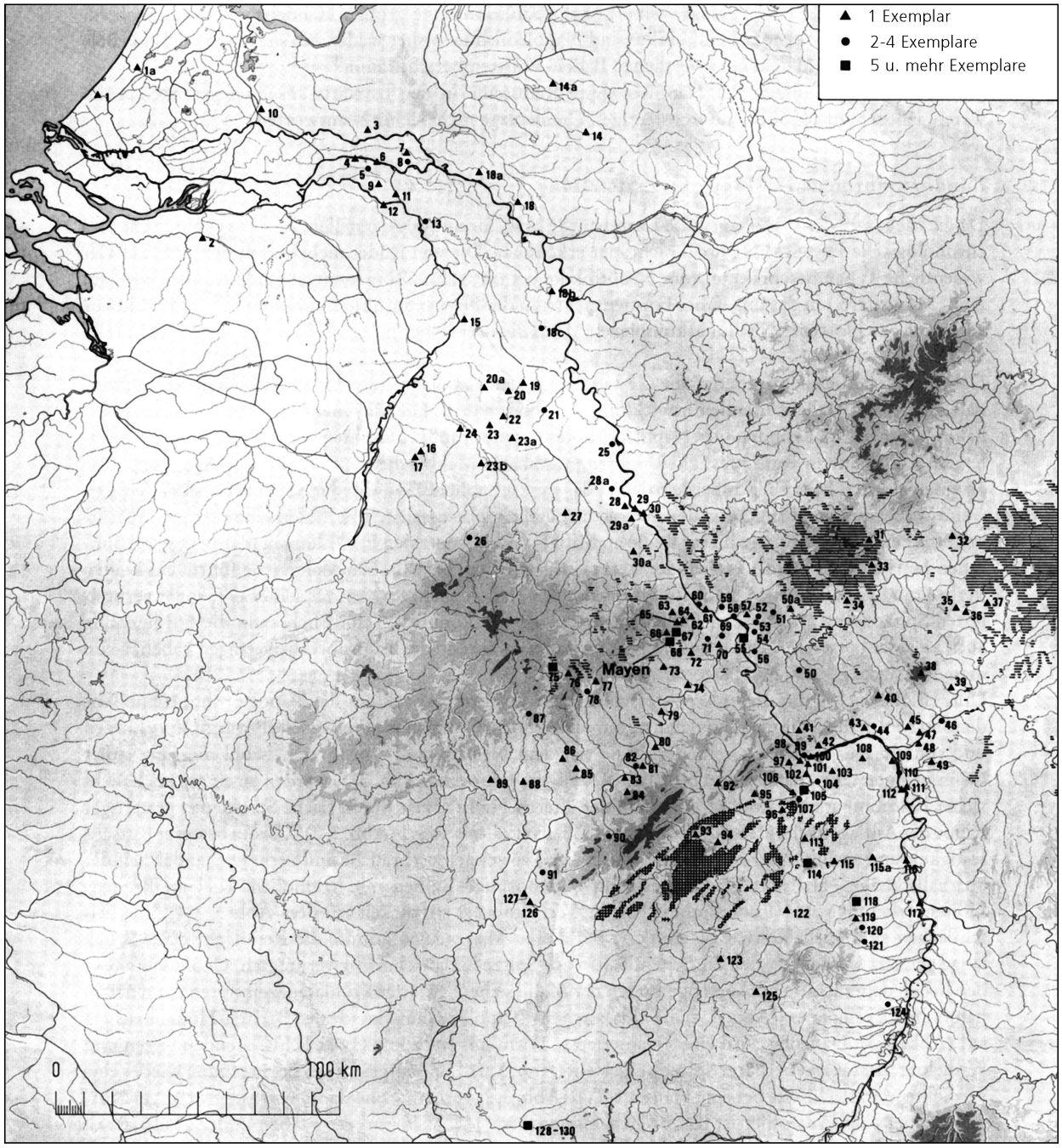


Abb. 8 Entwurf einer Verbreitungskarte der Reibsteine in Gestalt eines Napoleonshutes. Waagerechte Schraffur: Basaltvorkommen, Kreuzschraffur: Quarzporphyr-(Porphyrit-)vorkommen (nach Geol. Karte der Bundesrepublik Deutschland 1:1 000 000 [1981] u. Carte Géologique de la France 1:1 000 000, Blatt Nord [1968]). Aus: Joachim (1985, 361), Die Nummern beziehen sich auf die Fundliste in Joachim (1985).

lich paralleler Funde aus anderen Abbaugebieten bereits in Gebrauch gewesen sein[201]. Zur Gebrauchsweise der Hartbasalthämmer sind Experimente durchgeführt worden[202], bei denen sich herausgestellt hat, daß die Produktion eines latènezeitlichen Reibsteins aus einem rohen Block mit Hartbasalthämmern in knapp

201 Bereits aus dem Neolithikum sind diese Werkzeuge bekannt. Sie werden von der Bergbauarchäologie als Rillenschlägel bezeichnet. Weisgerber 1993 nennt etwa das jungneolithische Jaspis-Bergwerk am Isteiner Klotz bei Kleinkems sowie den neolithischen Hämatitabbau bei Sulzburg im Südschwarzwald als Fundort von Rillenschlägeln.

202 Holtmeyer-Wild 2000, 45-53.

fünf Stunden erledigt war[203]. Das gleiche Produkt konnte mit modernen Eisenwerkzeugen in dreieinhalb Stunden gefertigt werden. Berücksichtigt man, daß der ausführende Steinmetz die Eisenwerkzeuge häufiger beruflich nutzte, sich an die Hartbasalthämmer aber erst gewöhnen mußte, erwiesen sich letztere als dem Eisenhammer in der Reibsteinproduktion durchaus ebenbürtig. Es ist also grundsätzlich nicht verwunderlich, daß uns aus den Brüchen nur das erwähnte Tüllenbeil bekannt ist: Aus leicht erreichbarem Material konnten mit relativ geringem Aufwand taugliche Hartbasalthämmer gefertigt werden. Weder zu deren Produktion noch zu deren »Wartung« (Nachschärfung) benötigte man spezialisierte Schmiedewerkstätten. Vom Kottenheimer Wald[204] sind uns Funde bekannt, die auf einen Werkplatz zur Herstellung und Nachschärfung von Hartbasalthämmern schließen lassen: Neben Steinhämmern und Hartbasaltabschlägen stammen von hier auch Schlagsteine aus Quarz[205] – letztere vergleichbar denen, wie wir sie bereits aus dem mittelneolithischen Bruch kennen. Leider haben wir auch für diese Stelle keinen Anhaltspunkt für eine Datierung. Gleichzeitig mit den Hartbasalthämmern tauchen am anstehenden Gestein auch die Abbauspuren dieser Werkzeuge auf, siehe etwa im Mayener Lavastrom die Grube Michels[206] bzw. auf dem Winfeld die Grube Halbfeld[207] sowie die Grube Pickel im Kottenheimer Wald[208]. An drei Stellen sind diese Schlagspaltungen glücklicherweise fotografisch dokumentiert worden[209]. Es handelt sich um die Spuren einer recht mühsamen Schlagspaltung: Mit den Hartbasalthämmern wird die Basaltlava Schlag für Schlag zermürbt und längs der gewünschten Spaltung eine breite, u-förmige Rinne als Sollbruchstelle ausgeschlagen[210]. Die sich dabei bildenden oberflächlichen kleinen Risse vereinigen sich mit der Zeit, dringen tiefer in das Gestein und führen letztlich zum Durchreißen. In der Grube Pickel sind Schlagspaltungen von bis zu 1,5m Länge beobachtet worden[211] – damit dürfte aber auch die maximal mit dieser Technik erzielbare Spaltungslänge erreicht sein. Hämmer außergewöhnlichen Gewichts (bis zu 16 kg[212]) waren dabei unmöglich in ständigem Gebrauch – weder für heute noch für die Vorgeschichte sind Arbeiter denkbar, die zum Dauergebrauch solcher schwersten Geräte fähig waren. Vorstellbar ist dagegen, daß man die Rinnen zunächst mit Hartbasalthämmern mittleren Formats vorschlug und dann den Rohling durch letzte wuchtige Schläge mittels eines ganz schweren Hammers abtrennte[213]. Die beschriebene Variante der Schlagspaltung ist natürlich effektiver als das richtungslos wirkende Feuersetzen, große Blöcke und Bruchtiefen sind allerdings auch hier nicht erreichbar. Das Ausschlagen einer Spaltrinne von 1m Länge wird schon einen halben Tag gedauert haben[214] – addiert man dies zur oben genannten Zeit, welche für die Produktion eines Reibsteins aus dem Rohling nötig war, so ergibt sich insgesamt etwa ein Tag Arbeitszeit.

Produkte

Erst mit Beginn der Eisenzeit wird die eher einfache, brotlaibartige Formgebung der Reibsteine aufgegeben, und es entwickelt sich ein klar erkennbares Produkt. Wir haben einigermaßen sichere Hinweise auf kleine Exemplare von bootförmigen Reibsteinen aus laufeldzeitlichen Zusammenhängen[215]. Ansonsten scheinen

203 Ebenda 52.
204 Kat.-Nr. 1-75.
205 Diese werden sicher für die Steinbearbeitung eingesetzt worden sein.
206 Kat.-Nr. 1-50.
207 Kat.-Nr. 1-9, 1-14a.
208 Kat.-Nr. 1-84 und -84b.
209 Kat.-Nr. 1-14a, -50 und -84b.
210 Hörter u.a. 1950/51, 17f.; Röder 1972, 42-44.
211 Kat.-Nr. 1-84.
212 Kat.-Nr. 1-F.
213 Für schwere Werkzeuge vergleichbarer Art im vorgeschichtlichen Bergbau wird die tatsächliche Funktion noch diskutiert. Weisgerber 2002, 187 erwähnt alternativ zur Hammernutzung den Einsatz als »Pendelramme« oder Gegengewicht.
214 Während für die reine Reibsteinproduktion Experimente mit Hartbasalthämmern durchgeführt wurden, fehlen noch moderne Erfahrungen mit diesem Werkzeug beim Gewinnen von Steinen im Bruch. Die Angabe kann daher nur eine Schätzung sein.
215 Holtmeyer-Wild 2000, 27f.

die hallstattzeitlichen Produkte vorwiegend große, bootförmige Reibsteine mit halbhohem Kiel des Typs Holtmeyer-Wild 3b (**Abb. 5**) gewesen zu sein. Wie bisher gibt es nur Steinhämmerspuren als Hinweise für die Bearbeitung der Oberflächen.

Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation

Ist für die Urnenfelderzeit zumindest bekannt, daß sich die potentiellen Siedlungen der Steinbrucharbeiter in unmittelbarer Nähe des Lavastroms bzw. der Brüche befanden, so haben wir aus hallstattzeitlichem Zusammenhang erstmals Funde von regelrechten Arbeitsplätzen aus den Steinbrüchen selbst. Ein bekanntes Beispiel ist der Befund aus der Grube Halbfeld[216] (Kottenheimer Winfeld). Da dies die einzige derartige Stelle ist, an der ein Profil aufgenommen und auch bereits 1940 publiziert wurde, wird dieser Befund oft zur Erläuterung der vorgeschichtlichen Arbeitsweise herangezogen[217]. Die vorgeschichtlichen Befunde waren hier von 1-2 m mächtigem, jüngerem Basaltlava-Schutt überdeckt. Die abgebauten Köpfe der Basaltlava-Säulen auf dem Bruchboden weisen mit dem Hartbasalthammer gearbeitete Rinnen für Schlagspaltungen auf. In der bis 2 m mächtigen vorgeschichtlichen Schuttschicht (A), welche aus Abraum, großblockigem Basaltlava-Abfall sowie auch aus kleinerem Gesteinsschutt bestand, wurden zwei Arbeitsplätze (1 und 2) entdeckt. Sie sind an feinem Gesteinsstaub, wie er heute noch in den Werkhütten der Steinmetzen entsteht (von diesen daher »Hüttendreck« genannt), zu erkennen. Weiterhin wurden drei Rohlinge für »Napoleonshüte« und ein Hartbasalthammer entdeckt. Die »Schutt-Erde-Schichten«, welche den Staub, die Reibsteine und den Hammer enthielten, waren horizontal abgelagert, also nicht umgelagert. Dies unterscheidet sie nochmals von den Schuttschichten, welche ansonsten von dem Profil durchschnitten werden: Letztere, als Reste der Bruch- und Produktionsarbeit entsorgt und weggekippt, fallen meist schräg ein[218]. Die beiden Arbeitsplätze sind zwar auf dem Boden eines ausgebeuteten Bruches angelegt worden, jedoch nicht unmittelbar auf der Basaltlava. Man plante bereits, sich hier länger einzurichten und planierte als erstes den stark reliefierten Steinbruchboden mit seinen Kanten, Ecken und schrägen Flächen, welche keinen sicheren Stand gewährten, und schuf sich so einen ebenen Arbeitsplatz. Auch die Mächtigkeit der beiden Staubschichten von einem 0,25 m zeigt, daß Arbeitsplatz 1 und 2 über einen längeren Zeitraum genutzt worden sind. Es gibt keine Erfahrungswerte oder Experimente zur Staub-Akkumulation beim Arbeiten mit altem Werkzeug, aber einige Wochen werden die Reibstein-Produzenten schon auf ihren Plätzen gestanden haben. Dies ist auf Platz 1 am deutlichsten zu sehen: Die bei der Rohlingsproduktion entstandenen größeren Abfälle sind im Rücken des Arbeitsplatzes zu einer 1,5 m hohen, halbkreisförmigen Mauer aufgeschichtet worden. Diese diente dazu, den Schutt und Abraum zurückzuhalten, welcher direkt hinter dem Arbeitsplatz abgelagert wurde. Da die älteren bekannten Brüche aus Urnenfelderzeit und Neolithikum nur bis 1m Tiefe erreichten, waren solche Stützmauern zu diesen Zeiten noch nicht notwendig. Die Staubschicht von Arbeitsplatz 1 ist auch in der Fläche ausgegraben worden: Demnach hat sich der Arbeiter auf einem Raum von nur 4-5 m^2 bewegt. Hier haben wir auch den ersten und ältesten deutlichen Hinweis darauf, unter welch beengten Verhältnissen die alten Steinbrecher zu arbeiten hatten. Vermutlich entsprechen die meisten Lebensbilder, welche großzügig freigeräumte vorgeschichtliche und römische Steinbrüche zeigen[219], nicht den tatsächlichen ehemaligen Verhältnissen. In den meisten Fällen werden die Brüche in den

216 Kat.-Nr. 1-14a.

217 Zuletzt v. Berg / Wegner 1995, 24 Abb. 9, 10.

218 Dies gilt dann auch für den »Hüttendreck«, wenn er umgelagert wurde.

219 Einige dieser idealisierten Lebensbilder gehen auch auf den Verfasser zurück, z.B. in Mangartz 1998; Harms / Mangartz 2002; Ippach u.a. 2002. Würde man die alte Brucharbeit allerdings entsprechend den tatsächlichen Verhältnissen rekonstruieren, so wäre auf den beengten Darstellungen vermutlich kaum etwas von der Arbeitsweise zu erkennen.

Bellerberg-Lavaströmen nichts als etliche Meter breite »Schlitze« gewesen sein, welche sich in Abbaurichtung nur wenige Meter weit erstrecken. Dies hatte seinen Grund in den geringen Möglichkeiten, welche man nunmehr für die Schuttentsorgung hatte: Konnten die Neolithiker und Bronzezeitler den Schutt ihrer Arbeiten am Rande des Lavastroms noch bequem den Hang hinunter werfen, so befand man sich nun in der Fläche des Lavastroms. Jede Schuttdeponierung außerhalb des Steinbruches hätte zunächst bedeutet, daß man den Schutt hätte herausschleppen, also nach oben tragen müssen – diese unnötige Mühe wurde vermieden. Da eine Deponierung um den Bruch herum die Arbeiten behindert und zusätzlich noch abbauwürdiges Gestein überdeckt hätte, blieb nur die Möglichkeit, den Schutt unmittelbar auf den gerade zuvor ausgebeuteten Stellen bzw. auf den zuvor genutzten Arbeitsplätzen im Bruch selbst zu lagern. Derart waren die Brüche ab der Eisenzeit in Abbaurichtung gesehen dreigeteilt: Auf die Schuttdeponie folgten unmittelbar Arbeitsplätze und Abbaufront, mit Fortschreiten des Abbaus wurden dann die alten Arbeitsplätze aufgegeben und als neue Schuttdeponien genutzt – neue Arbeitsplätze entstanden in Abbaurichtung auf dem kürzlich ausgebeuteten Streifen. Schuttdeponie und Trockenmauer befinden sich von Arbeitsplatz 1 aus gesehen natürlich entgegen der Abbaurichtung, der Blick von dort zu Arbeitsplatz 2 geht demnach in Abbaurichtung. Letzterer ist also nach Arbeitsplatz 1 angelegt worden.

Es gibt noch weitere hallstattzeitliche Steinbruchbefunde mit Schichten, welche Überreste von Arbeitsplätzen vermuten lassen. In der Grube Dietrich[220] (Winfeld) etwa erreicht die unterste Schicht, eine »feste, feine Schuttschicht«, 2-2,5 m Mächigkeit. Aus dieser Schicht stammen flachere Reibsteine, Steinhämmer, das erwähnte Tüllenbeil und hallstattzeitliche Keramik. Von einer Stelle in der Nähe des Brechwerkes Adorf[221] (Mayener Grubenfeld West) wird bei der Wiedergabe der beobachteten Befunde »Hüttenschutt« erwähnt, nicht weit davon – aus der Grube Michels – gibt es Arbeitsplätze, welche an Schichten von »Grus und kleinem Splitt« erkannt wurden[222]. Dutzende vergleichbarer hallstattzeitlicher Arbeitsplätze werden unerkannt abgegraben worden sein.

Möglicherweise ist für die Hallstattzeit bereits damit zu rechnen, daß die hohe Wertschätzung des Basaltlava-Vorkommens zu einer Regulierung seiner Verfügbarkeit führte. Steinbruchparzellen – ob sie nun Pacht-, Besitz- oder sonstige Grenzen dokumentierten – könnte es nämlich bereits so früh gegeben haben. Für den Kottenheimer Wald sind quadratische Parzellen von 8-10 m Seitenlänge erwähnt[223]. Abbauspuren von Steinhämmern lassen wohl vermuten, daß die Brüche aus der Hallstatt- bis früheren Latènezeit stammen; leider ist zu diesen wichtigen Befunden aber kaum mehr bekannt.

In der vorangegangenen Urnenfelderzeit konnten mit der Feuersetzung, ohne jegliches Eisenwerkzeug und anscheinend auch ohne Hartbasalthämmer Bruchtiefen von nur 0,5 m bis maximal 1 m erreicht werden. Mit dem Einzug des Hartbasalthammers in die Abbautechnik der Hallstattzeit waren natürlich wesentlich tiefere Brüche zu realisieren als zuvor. Die Angaben zur Tiefe von hallstattzeitlichen Steinbrüchen gehen bis zu Werten von 6-7 m[224], 7-8 m[225], einmal wird sogar von 10 m gesprochen[226]. Bei diesen extremen Daten wird es sich schwerlich um die alten Bruchtiefen handeln, also um die Differenz zwischen originaler alter Oberfläche und altem Steinbruchboden. Vielmehr sind diese Angaben aus der Sicht der Entdecker der Fundstellen gemacht: Es handelt sich um die von der Oberfläche der Jahre 1900-1950 aus gemessenen Bruchtiefen. Besonders gut ist dies an der Grube Dietrich[227] im Winfeld zu sehen, wo die hallstattzeitlichen Schichten von 8-9 m jüngeren Schutts überdeckt sind! Dem schematischen Profil aus den Mayener Fundbüchern nach könnte die Oberkante des Lavastroms gut 4 m unter der Oberkante dieses jüngeren Schutts gelegen haben – der hallstattzeitliche Bruch dürfte demnach allenfalls 5 m tief gewesen sein. Dies deckt

220 Kat.-Nr. 1-10.
221 Kat.-Nr. 1-51.
222 Kat.-Nr. 1-50a/b.
223 Kat.-Nr. 1-Z.
224 Kat.-Nr. 1-Ca.
225 Kat.-Nr. 1-10-A und -82.
226 Kat.-Nr. 1-84a.
227 Kat.-Nr. 1-10.

sich mit den sonst angegebenen Bruchtiefen von 3-4,5 oder allenfalls 5,5 m. Ich würde 4 m durchschnittliche Tiefe als einen eher zu hohen denn einen zu geringen Wert ansehen. An der Ettringer Lay ist kein hallstattzeitlicher Abbau nachgewiesen. Für das Winfeld vermag ich keine reinen hallstattzeitlichen Abbauzonen zu identifizieren, hier scheint der gesamte vorgeschichtliche Abbau »wild durcheinander« vonstatten gegangen zu sein. Der Röderschen Zoneneinteilung des alten Abbaus[228] kann ich hier nicht folgen. Nach Kartierung der Funde gibt es nur am Mayener Lavastrom zwei klar erkennbare Abbauzonen der frühen Eisenzeit: Im Westen der 12 500 m^2 große Streifen zwischen den ehemaligen Brüchen Adorf und Michels (250 m Länge, 50 m Breite), im Osten der nördliche Teil des Kottenheimer Waldes – bei 250 m Länge und 100 m Breite also 25 000 m^2 Abbaufläche (**Abb. 7**).

Produktions- und Personalberechnungen (**Abb. 28-29**)

Beide vorgenannten Flächen zusammengenommen ergeben 37500 m^2 hallstattzeitlichen Abbau, bei einer angenommenen Abbautiefe von 4 m folglich ein Abbauvolumen von 150 000 m^3. Die bootsförmigen Reibsteine der Hallstattzeit sind etwas größer als ihre urnenfelderzeitlichen Vorgänger. Andererseits wird das Material mit zunehmender Bruchtiefe auch besser und großstückiger. Diese beiden Faktoren sollten sich in etwa ausgleichen, so daß wir auch hier – wie für die Urnenfelderzeit – mit fünf produzierten Reibsteinen pro gewonnenem Kubikmeter Basaltlava rechnen dürfen. Das ergibt immerhin 750 000 Stücke, welche in 300 Jahren hergestellt wurden. Pro Jahr ist so mit einem Ausstoß von 2 500 Reibsteinen zu rechnen. Die nachweisbare Jahresproduktion hat sich gegenüber den 156 Stücken der Urnenfelderzeit mehr als sechzehnfach gesteigert. Die Arbeitsproduktivität wiederum hat sich wohl verdoppelt: Für die Produktion eines Reibsteines war ein Mann mit verbesserten Werkzeugen und verbesserter Technik (s.o.) einen Tag beschäftigt. Also hätten jeweils sieben tagaus wie tagein beschäftigte Arbeiter (2 500 Reibsteine verteilt auf die 365 Tage eines Jahres) diese Jahresproduktion bewältigt. Auf dem Lavastrom lagen im Schnitt 3 m unbrauchbares Material, auf die 37 500 m^2 große hallstattzeitliche Bruchfläche kommen bei einer Schaufelleistung von 1 m^3 am Tag also 112 500 Tagewerke Schaufeln, die sich auf die fast gleiche Anzahl von Tagen (300 Jahre entsprechen 106 800 Tagen) verteilen. Zu den sieben reinen Brucharbeitern kam also noch ein achter hinzu, welcher das Schaufeln besorgen konnte. Die reine Brucharbeit verhält sich nun zur Schaufelarbeit 7:1 – allein die tieferen Brüche hatten die Effektivität enorm gesteigert. Stückzahlen und beschäftigtes Personal zeigen bereits, daß nun größere Stückzahlen die Region verließen.

Weitergabe

Die Weitergabe ist nach wie vor an Gewässer gebunden: Über den Rhein erreichen die Produkte jetzt erstmals die Nordseeküste[229]. Moselaufwärts sind das Gebiet um Nancy[230] sowie die nahen hallstättischen Salzgewinnungsgebiete der oberen Seille beliefert worden[231]. Mit dem Salz wird erstmals ein Produkt, welches im Austausch gegen die Reibsteine gegeben worden sein könnte, faßbar. Da bei diesen Verhältnissen Produzenten und Abnehmer weder verwandt waren noch sich regelmäßig getroffen haben, könnte man hier an gewinnorientierten Handel denken.

228 Röder 1956 sowie an zahlreichen anderen Stellen vorgelegt.
229 Van Heeringen 1985, 378.
230 Lagadec 2003.
231 Joachim 1985, 360.

Latènezeit (**Beilage 1,** Zone 1b; **Abb. 7;** 450 v.Chr. - Chr. Geb.)

Allgemeines

In der jüngeren Eisenzeit hat sich die Abbautätigkeit in den Reibsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans nochmals intensiviert: Sieben alte Steinbrüche ergaben latènezeitliche Keramik[232]. Anhand anderer Faktoren und Funde (z.B. Reibstein- bzw. Handmühlen-Typen) lassen sich drei Dutzende weitere Stellen mit einer gewissen Sicherheit in die Latènezeit einordnen[233]. Stratifizierte Schuttschichten aus der Grube Michels zeigen, daß der Abbau weiter in Richtung Zentrum des Lavastroms vordrang[234]. Gleichzeitig vermitteln dieser und ein weiterer Befund vom Winfeld[235] einen Eindruck von der Produktionssteigerung: Die jüngeren Schuttschichten, welche Napoleonshüte »klassischen«, also latènezeitlichen Typs (Holtmeyer Typ 5-8, **Abb. 5**) enthalten, sind weitaus mächtiger und ausgedehnter als die älteren Schuttschichten, in denen hauptsächlich flache, niedrige Reibsteine vorkommen[236].
Möglich war die gesteigerte Produktion durch Innovationen in den Bereichen von Abbau- und Bearbeitungstechnik sowie Bruchorganisation: Eiserne Werkzeuge sowie Steinbruchparzellen sind erstmals nachweisbar. Einen weiteren Nachfrage- und damit Produktionsschub wird das Auftauchen der revolutionär neuen und effizienten Handmühlen ausgelöst haben. Aus den Brüchen haben wir keinen Anhalt, wann dies geschehen sein könnte. Die ältesten bekannten Handmühlen stammen allerdings schon aus späthallstatt-frühlatènezeitlichem Zusammenhang, und zwar sind es Stücke vom Münzenberg (Ober-Hörgern, Hessen) sowie wenige weitere, u.a. aus Bayern und Sachsen[237]. Keines dieser ganz alten Stücke besteht jedoch aus der heimischen Basaltlava – die ältesten bekannten Handmühlen aus diesem Material stammen aus frühestens mittellatènezeitlichen Siedlungen bei Eschweiler[238].
In der Latènezeit hat sich der Abbau so auf bisher ungenutzte Partien des Vorkommens ausgeweitet. Im gesamten südlichen Ausläufer des Mayener Lavastroms zwischen Ostbahnhof, Katzenberg und St.-Veit-Park scheint vorher nicht ausgebeutet worden zu sein, für die Latènezeit deutet sich eine zumindest punktuelle Nutzung an: Von einer Stelle etwa stammen wohl Halbfabrikate von Napoleonshüten[239], noch in den 1990er Jahren sind in der Nähe grobe Handmühlenrohlinge, wahrscheinlich latènezeitlich, aufgefunden worden[240]. Ähnlich sieht es auch im Bereich des Ettringer Lavastroms aus, vor der Produktion von latènezeitlichen Reibsteinen und Handmühlen[241] ist kein älterer Abbau nachweisbar. Der Form nach dürfte der in den Schweißschlacken des Bellerbergs produzierte Reibstein[242] latènezeitlich sein. Er ist eher als Ausnahmeerscheinung, als Produkt für den lokalen Bedarf oder für ein spezielles Mahlgut, denn als Beleg für eine systematische Ausweitung des Abbaus auch auf das weniger geeignete Material des Vulkangebäudes zu sehen (Lebensbilder: **Beilage 2**; **Farbtaf. 3**).

232 Die Datierungen basieren z.T. nur auf vagen Beschreibungen. Kottenheimer Winfeld: Kat.-Nr. 1-D und -E; Nettetal: Kat.-Nr. 1-17a; Mayener Grubenfeld West: Kat.-Nr. 1-57a; Mayener Grubenfeld Ost: Kat.-Nr. 1-73 und -74; Kottenheimer Wald: Kat.-Nr. 1-85.

233 Kottenheimer Winfeld: Kat.-Nr. 1-3, -5, -6, -9.1, -10, -12, -12.3, -14, -G, -H und -I; Ettringer Lay und Bellerberg: Kat.-Nr. 1-23 und -24; Mayener Grubenfeld West: Kat.-Nr. 1-46 bis -50, -50a (Schicht B), -50a (Schicht C), -50b, -51e, -56, -56a, -57, -70.1, -70.4, -70.5 und -V; Mayener Grubenfeld Ost: Kat.-Nr. 1-75a, und -76; Kottenheimer Wald: Kat.-Nr. 1-81, -82b, -84a, -85.1 und -Z.

234 Kat.-Nr. 1-50a.

235 Kat.-Nr. 1-10.

236 Die Stellen Kat.-Nr. 1-10 und -50a ermöglichten zu Beginn des 20. Jahrhunderts auch die ersten relativen Datierungen der Reib- und Mühlsteine anhand stratifizierter Befunde in den Steinbrüchen.

237 Wefers 2004, 82 f.

238 Eschweiler-Laurenzberg und Eschweiler-Lohn: Joachim 1980, 383.

239 Kat.-Nr. 1-70.4.

240 Kat.-Nr. 1-70.5.

241 Kat.-Nr. 1-23.

242 Kat.-Nr. 1-24.

Erst aus dem latènezeitlichen Bruchbetrieb kennen wir Eisenwerkzeuge in etwas größerem Maßstab[243]. Dies ist als eine kleine Sensation zu bezeichnen, kennt man doch sonst sehr wenige Eisenwerkzeuge aus latènezeitlichem Bergbau- oder gar Steinbruchbetrieb[244]. Wann Eisen im Bruch genau eingeführt wurde, ist unklar – eines aber ist gewiß: Die Produktion der mittel- bis spätlatènezeitlichen Handmühlen (s.u.) ist ohne Eisenwerkzeuge unmöglich. Speziell die Durchlochungen von Unter- und Oberstein sind mit den Hartbasalthämmern nicht herzustellen, selbst wohl nicht mit dem aus früherem Zusammenhang bereits bekannten eisernen Tüllenbeil. Auch die Abbauspuren aus späteisenzeitlichen Steinbrüchen (s.u.) können nur mit eisernen Werkzeugen angelegt worden sein. Als »das« Werkzeug, welches ab der Latènezeit über 2000 Jahre lang den Steinbruchbetrieb bestimmte, sei hier die Zweispitz genannt, ein eiserner Doppelspitzhammer. Dieses Werkzeug ist in mehreren Exemplaren bekannt, einmal aus der Grube Adorf[245], für zwei weitere Stücke[246] ist selbst die genaue Herkunft unklar[247]. Alle Stücke befinden sich im Eifelmuseum Mayen. Das gedrungenere der beiden letzten Exemplare[248] (**Taf. 1, 1**) wiegt gut 2,8 kg, das schlankere Stück (**Taf. 1, 2**) nur gut 2,2 kg. Letzteres ist auch wesentlich stärker abgenutzt und besitzt im Gegensatz zu den runden Schaftlöchern der beiden anderen Exemplare ein fast quadratisches Schaftloch. Aus anderen Steinbruch- und Bergbaubefunden sind uns keine römischen und erst recht keine sicher datierten vorgeschichtlichen Eisenwerkzeuge mit eckigem Schaftloch bekannt[249] – rechteckige Schaftlöcher besitzen aber auch die zwei Keilhämmer mit abgerundeter Keilschneide[250] (**Taf. 2, 7. 9**). Gerade letzterer wird schon aufgrund der Fundstelle nicht unbedingt aus vorrömischer Zeit stammen: Die Steingrube Bläser, später Krämer[251], liegt mitten im römischen, allenfalls im frühen mittelalterlichen Abbaugebiet (siehe **Beilage 1**)! Die laut Fundnotizen »in der Nähe« aufgefundenen Hallstattscherben haben mit den alten Steinbrüchen wohl nichts zu tun, sondern stammen eher aus dem unmittelbar benachbarten hallstattzeitlichen Gräberfeld[252]. Mit dem Keilhammer der Grube Krämer möchte ich keines der Werkzeuge mit viereckigem Schaftloch aus

243 Auch hier gilt, daß für die wenigsten Stücke Fundzusammenhänge dokumentiert sind. Leider gibt es nicht für ein einziges Stück eine nachvollziehbare Datierung. Vgl. Anm. 247.

244 Siehe etwa Maddin u.a. 1996, 28 zu Gezähen des römischen Erzbergbaus am Rio Tinto, Spanien. Dort und für andere Stellen wird erst für die »fortgeschrittene Eisenzeit« von eisernen Werkzeugen ausgegangen.

245 Kat.-Nr. 1-56a. Von dieser Zweispitz existieren Fotos, welche sie in latènezeitliche Abbauspuren der Grube Adorf eingesetzt zeigen. Das ist natürlich eher Indiz als Beweis für die latènezeitliche Datierung der Zweispitz.

246 Kat.-Nr. 1-W.1.

247 Speziell für die Datierung der unter Kat.-Nr. 1-W.1 vorgelegten Werkzeuge gilt wohl folgende Kausalkette: Die Werkzeuge wurden im Zuge des modernen Abbaus in alten Schutthalden gefunden, spätestens nach dem Krieg nämlich »ernteten« Brucharbeiter eiserne Werkzeuge auch an den Elektromagneten der Brechwerke von MAYKO, Adorf und Michels. Diese Werkzeuge gelangten mit der Nachricht, sie stammten aus »keltischem«, »eisen-« oder »latènezeitlichem« Zusammenhang, in das Mayener Eifelmuseum. Auch wenn dies am Fundort nachgeprüft worden sein sollte: Herkunftsbestimmung und Datierung der Werkzeuge vom Brechermagneten sind unmöglich. Dann wurden die Werkzeuge als »keltisch«, »eisen-« oder »latènezeitlich« inventarisiert und in der Ausstellung des Eifelmuseums entsprechend positioniert und beschriftet. Seitdem »sind« sie »keltisch«, »eisen-«- oder »latènezeitlich«. Das mögen sie im Einzelfall auch sein. Vergleichbare undatierte Stücke sind dann aber in der Folgezeit ebenfalls als »keltisch«, »eisen-« oder »latènezeitlich« angesprochen worden, und so wird sich ein Teil der Datierungen ergeben haben.

248 Kat.-Nr. 1-W.1.

249 Soweit bekannt, besitzen sicher datierte Beile, Hämmer oder Hacken selbst aus römischer Zeit generell nur runde, allenfalls ovale Schaftlöcher (freundl. Mitt. Gerd Weisgerber). Siehe hierzu auch Maddin u.a. 1996, 27 f. Alle Hämmer in Gaitzsch 1978 besitzen runde, allenfalls ovale Löcher, ebenfalls die – ohnehin seltenen – vorgeschichtlichen Werkzeuge dieser Art haben runde Schaftlöcher.
Den beiden Mayener Keilhämmern vergleichbare Werkzeuge aber stammen aus spätmittelalterlich-frühneuzeitlichem Zusammenhang der Niedermendiger Brüche. Rohlinge frühneuzeitlicher Kraftmühlsteine aus Mendig (römische und ältere Produkte sind aus Mendig ohnehin unbekannt) weisen eine von Fünfmarkstück-großen Mulden übersäte Oberfläche auf. Diese wird mit kaum einem anderem Werkzeug als einer abgerundeten Schneide herstellbar sein. Selbst Arbeitsspuren der beiden »latènezeitlichen« Keilhämmer finden sich also außerhalb eines vorgeschichtlichen Zusammenhangs.

250 Kat.-Nr. 1-W.1 und -67.

251 Kat.-Nr. 1-67.

252 Kat.-Nr. 1-69.

den Bellerberg-Steinbrüchen als römerzeitlich oder gar älter ansehen – diese Stücke sind allenfalls mittelalterlich, wenn nicht jünger.

Vorrömische Abbauspuren im Bereich der Straße »An den Mühlsteinen« (**Beilage 1**, Zone 1b zwischen »An den Rötschen« und »Möschehübel«), speziell im ehemaligen Bruch der Firma Michels, zeigen jedoch deutlich den Einsatz der Zweispitz. An sechs Stellen[253] waren die Spaltrillen eindeutig nicht mit den Hartbasalthämmern gearbeitet: Spaltspuren der Hartbasalthämmer sind allein aufgrund der stumpfen Werkzeugschneide sehr breit (bis ca. 20 cm) und flach sowie im Querschnitt wannenförmig, hier dagegen haben wir Spaltspuren von kaum mehr als 5 cm Breite, welche auf 3-5 cm Tiefe spitzwinklig zulaufen. Solche Rillen sind nur mit eisernen Werkzeugen herzustellen, vorzugsweise mit einer Zweispitz. Die Zweispitzrillen zeichneten die Form des gewünschten Rohlings vor. Dreieckig angelegte Rohformen ergaben dreieckige »Napoleonshüte«[254], parallel gesetzte Spaltrillen[255] Scheiben und damit Handmühlsteine. Der Abbau von dreieckigen Reibsteinrohlingen konnte bewirken, daß die Basaltlava-Säulen des Bruchbodens zu Formen heruntergeschafft worden sind, welche an angespitzte Bleistifte erinnern[256]. Die latènezeitlichen Bruchböden sind von diesen Spuren flächendeckend überzogen[257]. Druck- bzw. Preßspuren von Keilen – wie wir sie an römischen und jüngeren Abbauspuren kennen (s.u.) – gibt es an diesen Rillen nicht, genauso wenig sind Funde von eisernen Keilen aus vorrömischem Zusammenhang bekannt. Manche der Rillen haben stark ausgesplitterte bzw. zertrümmerte und zerquetschte Außenkanten. Das weist darauf hin, daß nach Fertigstellung der Rillen längs ihrer Bahn mit einem schweren Hammer zugeschlagen wurde. Somit wird die Basaltlava noch nicht mit Keilspaltung gewonnen worden sein, sondern, wie zuvor, mit Schlagspaltung. Schwere, für die Schlagspaltung geeignete Eisenhämmer, wie wir sie aus späterer Zeit kennen – dann meist zum Einschlagen der Eisenkeile verwendet – gibt es in vorgeschichtlichen Brüchen nicht. In größerer Zahl liegen aber selbst aus latènezeitlichem Zusammenhang die altbewährten Hartbasalthämmer vor[258]. Bei entsprechend geschickter Handhabung waren die steinernen Hämmer einem eisernen Hammer in der Schlagspaltung sicher ebenbürtig. Die entscheidende technische Neuerung war eben nicht das Werkzeug, mit dem die Spaltung selbst durchgeführt wurde, sondern Werkzeug und Technik beim Anlegen der Sollbruchstellen. Den gewünschten Spaltungen konnte viel exakter die Richtung gewiesen werden als zuvor. Auch das tiefere Eindringen in den abzubauenden Stein bewirkte ein wesentlich genaueres Arbeiten. So konnte das Rohmaterial viel besser genutzt werden, und die Effizienz des Abbaus steigerte sich erheblich. Auch der Zeitgewinn wird entsprechend gewesen sein: Beim Eintiefen einer Spaltungslinie ist es natürlich um ein vielfaches schneller und weniger anstrengend, mit der Spitze eines eisernen Werkzeugs Schlag für Schlag kleine Gesteinsscherben abzusprengen, als das Gestein mit einem stumpfen Steinhammer mühsam zu zermürben.

Als Werkzeug für die Oberflächenbearbeitung hat der Hartbasalthammer ausgedient. In wenigen Fällen scheinen allerdings noch Schlagspaltungen in alter Manier nur mit dem Hartbasalthammer, völlig ohne Verwendung von eisernen Werkzeugen, ausgeführt worden zu sein – darauf weist zumindest das Vorkommen kleiner runder Mühlsteine spätlatènezeitlicher bis frührömischer Zeitstellung aus der Grube Michels hin, welche Spuren von Steinwerkzeugen tragen[259].

253 Kat.-Nr. 1-48, -49, -50 und -50a/b sowie -70.1.
254 Siehe z.B. Kat.-Nr. 1-48.
255 z.B. Kat.-Nr. 1-70.1.
256 Kat.-Nr. 1-48.
257 Hörter u.a. 1950/51, 20.
258 Kat.-Nr. 1-6, -9.1a, -D, -G und evtl. -84a, -H sowie -I.
259 Kat.-Nr. 1-50.

Produkte

Zahlreiche Funde belegen, daß in den latènezeitlichen Brüchen neben »klassischen« Napoleonshüten (Holtmeyer-Wild Typ 5-8) auch erstmals Handmühlen[260] (**Abb. 6**) auftauchen. Im Mittelmeerraum erscheinen diese spätestens mit dem frühen 4. Jahrhundert, so z. B. im französischen Languedoc[261], an der spanischen Mittelmeerküste sogar bereits im 5. Jahrhundert v. Chr.[262]. Aus Hessen haben wir Belege, die zeigen, daß sich diese Neuerung blitzschnell weit in den Kontinent hinein verbreitet haben muß: Wefers führt mehrere Handmühlenfragmente an, welche ausweislich der Begleitfunde aus der Frühlatènezeit stammen[263], King gibt für die ältesten Handmühlen aus Mittelengland sogar ein Datum zwischen 700 und 500 v. Chr.[264] an. Möglicherweise haben wir auch mit einer voneinander unabhängigen Erfindung der Handmühlen an verschiedenen Stellen zu rechnen. Ein Import von Handmühlen aus Mayener Basaltlava in das nordmainische Hessen begann erst mit der Spätlatènezeit[265]. Die ältesten bekannten Funde von Handmühlen im linksrheinischen Gebiet werden etwa um 200 v. Chr. datiert[266]. Wir haben mehrere Hinweise darauf, daß im Mayener Raum Napoleonshüte und Handmühlen gleichzeitig produziert wurden: Bei Kottenheim, »Im Hengst« (auch »Hangst«, unweit des Winfeld-Lavastroms), waren in spätlatènezeitlichen Gruben Napoleonshut-Rohlinge mit Handmühlen vergesellschaftet[267]. In diesem Fall handelt es sich um Reibsteine vom Typ 2 (**Abb. 5**) mit abgesetztem Rand[268]. Ausweislich der Bearbeitungsspuren sind Reibsteine dieses Typs mit Eisenwerkzeugen endbearbeitet worden[269]. Auch für ein Profil aus der Grube Halbfeld[270] ist die Vergesellschaftung beider Produkte ausdrücklich erwähnt. Auch die spätlatènezeitlichen Funde aus den beiden Gruben Hildebrand[271] belegen wohl eine gleichzeitige Produktion von Napoleonshüten und Handmühlen. Aus sieben nicht genauer datierten vorgeschichtlichen Schutthalden und Brüchen stammen weitere Handmühlenfunde[272]. Die Grube Kohlhaas lieferte angeblich eine frühlatènezeitliche Feuerstelle[273] mit »Reib- und Mahlsteinen«: Sollten hier mit »Mahlsteinen« Handmühlen gemeint sein, so ist diese Fundmeldung möglicherweise anzuzweifeln, da die Produktion von Handmühlen für die frühe Latènezeit eher auszuschließen ist. Noch stärker als die reine Steinbruchtätigkeit ist die Herstellung der gebrauchsfähigen Handmühlen[274] durch die neuen Eisenwerkzeuge geprägt: Eine erste grobe Zurichtung in Zylinderform könnte zwar sowohl mit einem eisernen Hammer als auch einem Hartbasalthammer erfolgt sein – die Spuren an den Rohlingen verraten dies nämlich nicht. Alle weiteren Arbeitsschritte aber sind mit eisernen Werkzeugen durchgeführt: Neufunde aus Ettringen[275] zeigen, daß etwa die Aushöhlungen der Läufersteine mit einem Schlageisen oder schmalen Beil angelegt wurden[276] (**Taf. 17, 18. 26**). Die dabei angewandte Methode, sich zunächst auf zwei sich rechtwinklig kreuzenden Bahnen hinunterzuarbeiten und dann erst den dazwischen stehenden Bossen wegzuschaffen, mutet völlig modern an – so wird im Handwerk teilweise heute noch gearbeitet. Wie punktförmige Schlagmale[277] zeigen, kam für die Feinbearbeitung dann wieder die Zweispitz ins

260 Leider ist nicht für jede im folgenden genannte Fundmeldung sicher zu entscheiden, ob diese auch tatsächlich Handmühlen lieferte. So wird etwa in den Mayener Fundbüchern der Begriff »Mahlsteine« unterschiedlich verwendet: Ausweislich der vorhandenen Fotografien sind mit diesem Begriff bei Kat.-Nr. 1-48 eindeutig Reibsteine gemeint. Bei Kat.-Nr. 1-50b wiederum heißt es, die »Mahlsteine« wiesen eindeutige Bearbeitungsspuren von Steinhämmern auf. Dies speziell zu erwähnen wäre bei Reibsteinen unnötig, da diese fast ausschließlich Spuren von Steinhämmern aufweisen. Meist wird »Mahlstein« auch Handmühle meinen, da es oft »Reib- und Mahlsteine« oder »Napoleonshüte und Mahlsteine« heißt.

261 Reille 2000.

262 Martinez 1997.

263 Wefers 2004, 81 f.

264 King 1986, 85.

265 Wefers 2004, 85.

266 Van Heeringen 1985, 378.

267 Kat.-Nr. 1-81.

268 Holtmeyer-Wild 2000, 17.

269 Ebenda 25.

270 Kat.-Nr. 1-14.

271 Kat.-Nr. 1-74 und -85.

272 Kat.-Nr. 1-9.1a, -23, -50, -50a, -50b, -70.1 und -75a.

273 Kat.-Nr. 1-57a.

274 Zur detaillierten Beschreibung der eisenzeitlichen Handmühlen und ihrer Herstellung siehe »Latènezeitliche Handmühlenproduktion im Ettringer Grubenfeld« (Kat.-Nr. 1-23).

275 Kat.-Nr. 1-23.

276 Kat.-Nr. 2-18 und -26.

277 Kat.-Nr. 2-8 und -13 sowie Kat.-Nr. 1-70.1.

Spiel (**Taf. 17, 8. 13**). Die Löcher der Mühlsteine können ebenfalls mit der Zweispitz begonnen worden sein, ohne eiserne Schlageisen allerdings ist eine vollständige Durchlochung nicht machbar. Ein entsprechendes Werkzeug hat die Grube der Witwe Keuser geliefert[278] (**Taf. 4, 19**), ein weiteres[279] stammt aus einer Gruppe von Werkzeugfunden des Mayener Grubenfelds sowie ein drittes aus der Grube Bläser, ebenfalls Mayener Grubenfeld[280] (**Taf. 4, 20**).

Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation

Auch aus latènezeitlichem Zusamenhang ist ein Arbeitsplatz bekannt[281], der durch Keramikfunde in die frühe Latènezeit datiert werden konnte. Diese Stelle, identifiziert an Schichten von Kleinschlag, lag in einem 2,5 m tiefen, wohl gleichzeitig mit dem Arbeitsplatz betriebenem Bruch. Gefäßreste, Aschenschichten[282] und »Nahrungsrückstände« weisen darauf hin, daß Bruch und Arbeitsplatz über einen längeren Zeitraum betrieben worden sind. Produkte fehlen an dieser Stelle, ebenso auch die bereits aus der Hallstattzeit bekannten Trockenmauern zur Sicherung des deponierten Schutts[283]. Die Arbeitsplätze der Reib- und Mühlsteinproduzenten haben also wie in den Zeiten zuvor direkt in den Steinbrüchen gelegen. Weitere (mehr oder weniger deutliche) Hinweise auf Arbeitsplätze im Bruch haben wir von fünf anderen Fundstellen (»feste Kleinschlagschicht«[284], »Schichten von Grus und kleinem Splitt«[285] und »Arbeitsstätte«[286]).
Zahlreiche fertige Reibsteine aus den Brüchen selbst[287] zeigen dann nochmals, daß die gesamte Arbeit, bis hin zur Produktion gebrauchsfähiger Stücke, grundsätzlich in den Brüchen selbst stattfand. Besonders deutlich wird dies an den Rohlingen für Handmühlen, welche zu großen Teilen in ganz späten Produktionsstadien verworfen wurden, nämlich als sie bei ihrer Durchlochung zerbrachen[288]. Daß von diesem Prinzip unter Umständen auch abgewichen werden konnte, zeigen möglicherweise die latènezeitlichen Befunde aus Kottenheim »Im Hengst«[289]. Die hier nahe der vorgeschichtlichen Brüche gefundenen Reibsteine aus Siedlungsgruben waren unbenutzt, was die Ausgräber dazu brachte, von einer Siedlung vorgeschichtlicher Steinhandwerker zu sprechen. Eventuell deutet sich hier bereits an, was in römischer Zeit Prinzip wird: Die räumliche Trennung von reinem Abbau im Steinbruch einerseits und der Fertigstellung der Produkte in den Siedlungen andererseits. Die latènezeitliche Handmühlenproduktion im Quarzporphyr von Oparno/CZ scheint schon strikt arbeitsteilig organisiert gewesen zu sein. Während in den Brüchen bei Oparno selbst augenscheinlich nur rauhe Zylinder entstanden, so haben wir über 5 km entfernt in Lovosice die Werkstätten, in denen die verkaufsfertigen Mühlen entstanden[290]. Lovosice liegt direkt an der Elbe – dem Fluß, an welchen die Distribution der Handmühlen gebunden war. Die Bevorzugung von Werkstätten am Handelsweg bzw. Handelsplatz finden wir in unseren Mühlsteinbrüchen in der Römerzeit wieder: Die Werkstätten für Handmühlen liegen im Mayener Vicus an der Nette, diejenigen für Kraftmühlsteine in Andernach am Rhein (s. S. 71-76).

278 Kat.-Nr. 1-54.
279 Kat.-Nr. 1-W.1; möglicherweise handelt es sich bei diesem und dem vorgenannten um das gleiche Stück.
280 Kat.-Nr. 1-67b.
281 Kat.-Nr. 1-W.2.
282 Für diesen Fall ist Feuersetzung auszuschließen.
283 Kat.-Nr. 1-14a.
284 Kat.-Nr. 1-6.
285 Kat.-Nr. 1-48 und -50b.
286 Kat.-Nr. 1-57 und -D.
287 Holtmeyer-Wild 2000, 36.
288 Zur detaillierten Beschreibung der eisenzeitlichen Handmühlen und ihrer Herstellung siehe »Latènezeitliche Handmühlenproduktion im Ettringer Grubenfeld« und Kat.-Nr. 1-23.
289 Kat.-Nr. 1-81.
290 Fröhlich / Waldhauser 1989, 17-21.

Siedlungsbefunde, zumeist nur Gruben, häufen sich für die Latènezeit im Bereich der Steinbrüche selbst[291]. Inmitten des Mayener Lavastroms befand sich wohl ein kleineres latènezeitliches Brandgräberfeld[292], als Einzelfund ist eine keltische Silbermünze[293] zu erwähnen. Eine regelrechte keltische Siedlung in der Umgebung Mayens bzw. des Mayener Grubenfelds ist nicht belegt. Das spätlatènezeitliche Gräberfeld am Mayener Amtsgericht jedoch muß zu einer dörflichen Siedlung gehört haben, die sich möglicherweise südwestlich der heutigen Mayener Innenstadt am nördlichen Netteufer befand. Vereinzelte weitere Grabfunde, so z.B. auch im bekannten römisch-fränkischen Gräberfeld »Auf der Eich«, deuten ebenfalls auf spätkeltische Siedlungen im Bereich des späteren Mayener Vicus hin[294].
Eine stärkere räumliche Teilung der Produktion läßt sich anhand der erwähnten möglichen Reibsteinherstellung außerhalb der Brüche höchstens erahnen: Der allergrößte Anteil der Reibsteine und Handmühlen ist ohne Anzeichen einer Arbeitsteilung im Bruch selbst hergestellt worden.
Viel deutlicher werden Organisation und Strukturierung des Bruchbetriebs in keltischer Zeit an sehr wichtigen Befunden vom Westrand des Mayener Lavastroms[295]. In der Grube Michels wurden im latènezeitlichen Abbaugebiet Steinbruchparzellen (s. **Abb. 27**, Seiertgruppe a) entdeckt, wie wir sie eigentlich erst aus römischem und späterem Zusammenhang kennen[296]. Die Parzellengrenzen, sog. Seierte[297], waren aus Reihen von Basaltlavasäulen gebildet, welche man nicht abgebaut hat. Stellenweise waren diese Parzellengrenzen so niedrig, daß sie kaum zu identifizieren waren – dies wird u.a. in einer späteren erneuten Ausbeute begründet sein: Neben den vorherrschenden latènezeitlichen Spaltrillen sind dort stellenweise auch frühmittelalterliche Keilrillen (Typ RA) entdeckt worden. Drei Seierte begrenzen hier zunächst zwei parallele Parzellen von ca. 20 m Breite, direkt nördlich davon wurden drei schmalere Parzellen von ca. 10 m Breite entdeckt. Diese Einteilung des Rohstoffvorkommens – mag es sich um Pacht-, Besitz- oder sonstige Grenzen handeln – spricht eine ganz deutliche Sprache. Bereits in den Jahrzehnten (dem Jahrhundert?) vor der Neuordnung des gesamten Bruchbetriebes unter römischer Herrschaft erzwang die Bedeutung der Mühlsteinbrüche bereits eine Einteilung der Ausbeuterechte. Für die Vorgeschichte sind uns Parzellierungen fast nur für Ackerfluren bekannt (z.B. »celtic fields«), an Lagerstätten sind sie bisher nur in den Mayener Steinbrüchen nachgewiesen, kaum eine andere vorgeschichtliche Gewinnungsstätte weist vergleichbares auf[298]. Ausnahmen bilden allenfalls einzelne neolithische Silexgewinnungen[299].
Neben diesen Einblicken in die Organisation durch die keltischen Steinbruchbetreiber gibt uns der Fund einer Skulptur aus den alten Mühlsteinbrüchen sogar Hinweise auf religiöse Vorstellungen der keltischen Steinbrecher.

Religion

Aus den Mühlsteinbrüchen liegen keinerlei Inschriften vor. Jedoch belegen die zahlreichen militärischen Inschriften in den nahen römischen Tuffsteinbrüchen des Brohltals, der Pellenz und auch aus den Kalkstein-

291 Mayener Grubenfeld West: Kat.-Nr. 1-56, -57 und -57a; Mayener Grubenfeld Ost: Kat.-Nr. 1-74, Kottenheimer Wald: Kat.-Nr. 1-81 und -85.
292 Mayener Grubenfeld West: Kat.-Nr. 1-61.
293 Kat.-Nr. 1-76.
294 Oesterwind 2000, 36 f.
295 Kat.-Nr. 1-47.
296 Röder 1956, 256 meint zu dieser Stelle: »Hier hat man also zur frühen Römerzeit noch in der alten Abbauweise und wohl auch noch in den alten Abbauparzellen weiter gearbeitet, bevor die Neuregelung kam, die sich so deutlich im Kerngebiet der römischen Abbauzone ausspricht.« Mögliche Vorläufer der latènezeitlichen Streifenparzellierung bestehen in den quadratischen Befunden vom Kottenheimer Wald (Kat.-Nr. 1-Z, s. Kap. Hallstattzeit).
297 Lokal für Seigert (bergmännisch für Parzellengrenze).
298 Freundl. Mitt. Gerd Weisgerber.
299 z.B. der mittel- bis frühjungneolithische Hornsteinbergbau bei Abensberg-Arnhofen: (Roth in Vorb., Kap. 1).

brüchen von Norroy an der Mosel (Provinz Belgica) einen speziell im Nordosten Galliens von römischen Steinbrechern verehrten Gott namens Hercules Saxanus[300]. Eine weitere, private Inschrift stammt aus Hermes, dép. Oise[301] – möglicherweise ist hier die gleiche Gottheit gemeint. Aus Steinbrüchen von Tivoli bei Rom stammen ebenfalls zwei dem Hercules Saxanus gewidmete Inschriften, eine von ihnen aus dem Jahr 79 n. Chr.; man kann so mit einer oberitalischen Herkunft des Hercules-Saxanus-Kultes rechnen[302]. In den frühen Inschriften des Brohltals bis ca. 70 n. Chr. heißt es aber interessanterweise nur Saxanus, die Namenserweiterung um den weitaus bekannteren Halbgott Hercules scheint also erst später erfolgt zu sein! Der Eindruck, daß der römische Hercules Saxanus die *interpretatio romana* einer nordostgallischen Regionalgottheit sein könnte, drängt sich förmlich auf. Nach dem ursprünglichen keltischen Namen dieses vermuteten Gottes zu forschen, wäre vergeblich – allein die lateinische Bezeichnung verrät den profanen, ja niedrigen Status des »Schutzheiligen«: Der Wortstamm hat seinen Ursprung wohl im lateinischen Substantiv *saxum* (Fels), es handelt sich also um die für die Felsen zuständige Gottheit. Analog etwa für den Fall des Silvanus, der *interpretatio romana* des für den Wald zuständigen keltischen Gottes, ist dem Saxanus zunächst keine spezielle Verantwortlichkeit für die Steinbrecher zuzuschreiben. Dies natürlich um so weniger, als es bei der in keltischer Zeit vorherrschenden Holzbauweise natürlich geringen Bedarf an gallischen Steinbrechergottheiten gab! Salopp ausgedrückt: Der Kelte, welcher sich einen Reib-, Mühl- oder sonstigen Stein besorgen wollte, hatte zu diesem Zweck einen Felsen aufzusuchen, welcher – weil Ackerbau am Fels nicht möglich ist – meist im Wald lag. Zuständig für diese Aktivität am Fels konnte natürlich der Felsgott Saxanus sein, der auch betroffene Waldgott aber tat es dann auch, was verschiedene dem Silvanus geweihte Steinbruch-Inschriften aus Südgallien belegen[303].

Nun gibt es mit den Mayener Reib- und Mühlsteinbrüchen ein seit Jahrhunderten betriebenes Gegenbeispiel zum ansonsten nur gelegentlichen keltischen Steinabbau. Der keltische Vorläufer des Saxanus wird also gerade für die Mayener Steinbrecher eine sehr bedeutende Gottheit gewesen sein, welche in einer langen Tradition als Schutzgottheit für die gefährliche Arbeit im Steinbruch verehrt wurde. Vielleicht ist dies einer der Gründe, warum in den römischen Steinbrüchen des gallischen Nordostens gerade Saxanus bzw. später Hercules Saxanus verehrt wurde. Bereits vor Jahrzehnten ist in der Schuttfüllung des frühen römischen Mühlsteinbruchs am Silbersee eine kleine, sehr grobe Statue aus Basaltlava[304] entdeckt worden, welche die von den Steinbrechern verehrte Gottheit darstellen könnte. Oesterwind vergleicht u.a. die »archaisch-abstrahierte« Darstellung des scheibenförmigen Gesichtes mit bekannten keltischen Fundstücken; auffällig ist dabei die Ähnlichkeit der Mayener Statue mit einem ostfranzösischen Kultbild aus dem 5. Jahrhundert v. Chr.[305]. So erinnert etwa der senkrechte Strich in der Mitte des Mayener Stücks an die Penisdarstellung bei dem französischen Fund. Allerdings sind aus provinzialrömischem Zusammenhang vergleichbare, wenn auch weniger stark abstrahierte Gesichtsdarstellungen bekannt[306]. Ob die Mayener Figur nach Christi Geburt gerade kurz oder bereits lange »ausgedient hatte« und mit anderem vorgeschichtlichem Abfall in den frührömischen Steinbruch gelangte oder ob sie noch unter römischer Herrschaft in

300 Bedon 1984, 180-188; seltener »Barbatus« oder »Invictus«.
301 Ebenda 186.
302 Bauchhenß 1986, 92: Der Saxanuskult wurde von Angehörigen der 15. Legion aus Italien kommend in Germanien eingeführt.
303 Bedon 1984, 182 f.
304 Kat.-Nr. 1-66.
305 Oesterwind 2000, 36.
306 Ebenda 2000, 36 Anm. 11; freundl. Mitt. Hans G. Frenz. Vergleichsbeispiele: Saltuarier-Grabstein aus Waldfischbach (Roller 1990, 280 Abb. 163); männliche Bildnisbüste aus Mainz (1. Jahrhundert n. Chr.?), Kalkstein (Frenz 1992, 146: Kat.-Nr. 228, Taf. 108. 109, 1.2.3; dieser wesentlich sorgfältiger als das Mayener Exemplar gearbeitete Kopf besitzt kein Ankerloch, sondern unter dem Hals eine massive rechteckige Standplatte). Weitere Beispiele für vergleichbar stilisierte Köpfe ebenfalls bei Frenz 1992, 146: »auf römischen Altären in Gallien […] und im römischen Germanien […] oder eine Büste aus Baden-Baden«.

Gebrauch war, ist leider nicht mehr zu klären[307]. Ein Ende der Verehrung der postulierten Steinbruchgottheit unter römischer Herrschaft widerspräche zunächst einmal den allgemeinen Prinzipien religiöser Praxis in neu erworbenen Gebieten des Imperiums. Im Gegensatz zur Situation in den Tuffsteinbrüchen, welche in Ermangelung einheimischer Gewinnungstraditionen zunächst vom römischen Militär betrieben werden mußten, gibt es weder Gründe für noch Hinweise auf einen Personalwechsel in den Mühlsteinbrüchen der Bellerberg-Vulkane. Alle Merkmale des römerzeitlichen Steinbruchwesens – Werkzeuge, Abbautechnik, Produkte und selbst die Bruchorganisation – waren den einheimischen, in uralter Tradition stehenden Steinbrechern prinzipiell geläufig. Eine reibungslose Weiterführung der Mühlsteinproduktion kann nur im wirtschaftlichen Interesse sowohl der heimischen Hersteller als auch der neuen Herren gelegen haben. Gerade deswegen ist auch der Fund des kleinen Idols im frührömischen Zusammenhang eher als Hinweis auf eine (sogar religiöse) Kontinuität in den Steinbrüchen zu verstehen. Ich würde mich sogar zu der Vermutung hinreißen lassen, daß es sich um die einzig bekannte bildliche Darstellung des Saxanus beziehungsweise seines keltischen Vorläufers handelt.

Produktions- und Personalberechnungen (**Abb. 27-28**)

Anhand latènezeitlicher Funde sind drei Abbauflächen zu identifizieren. Im Westen ist dies der 1700 m lange und ca. 50 m breite Streifen von der Ettringer Lay bis zum Mayener Layerhof mit 85 000 m^2. Im Osten, Kottenheimer Wald, befanden sich auf etwa 500 m Länge und 100 m Breite 50 000 m^2 im Abbau. Ganz am Südrand des Mayener Lavastroms möchte ich noch einen Abbaustreifen von 500 m Länge, aber nur 10 m Breite, also 5 000 m^2 Fläche annehmen. Im Winfeld ist latènezeitlicher Abbau nachgewiesen, jedoch nur punktuell und nicht auf einer zusammenhängenden Fläche. Insgesamt kann man 140 000 m^2 latènezeitliche Abbaufläche belegen (**Abb. 7**). Eine saubere Trennung in Flächen, auf denen noch Reibsteine und solche, auf denen bereits Handmühlen gefertigt wurden, ist nicht möglich – daher wird die Abbaufläche zu 60 000 bzw. 80 000 m^2 auf diese beiden Kategorien verteilt. Dies gilt auch für die Abbautiefen, welche zwischen 4-6 m schwanken; für die Reibsteinbrüche sind es 4 m, für die Handmühlenbrüche 6 m.
Die Berechnungen erfolgen nun nach diesen beiden Bruchkategorien getrennt. Da ab dem 2. Jahrhundert v. Chr. in den Brüchen Handmühlen auftauchen, nimmt man für die »Reibsteinzeit« eine Dauer von 250 Jahren an (450-200 v. Chr.). Die latènezeitlichen Reibsteinbrüche ergaben bei 60 000 m^2 Fläche und vier Metern Bruchtiefe 240000 m^3 Material. Ein latènezeitlicher Napoleonshut ist etwa 70 cm lang, 50 cm hoch und 30 cm breit. Da er nicht quaderförmig, sondern dreieckig ist, hat er einen Rauminhalt von 0,05 m^3, als Rohling das Doppelte, also 0,1 m^3. Die Hälfte des gewonnenen Materials mußte verworfen werden oder blieb als Kleinschlag bei der Rohlingsproduktion übrig. Jeder Kubikmeter Material ergab demnach fünf Reibsteine, also insgesamt 1200 000 Reibsteine. Verteilt man diese Produktion auf 250 Jahre, so ergeben sich

307 Ebenda zu der Mainzer Bildnisbüste und ihren Vergleichen: »Die weite Streuung dieser Vergleiche zeigt, daß es sich weniger um eine bestimmte Kulturstufe handelt, als vielmehr um eine Qualitätsstufe, die in besonders primitiver Formgebung verharrt«. Diese These würde hier zum niedrigen Status der Gottheit Saxanus passen. Dennoch sollte man meinen, daß gerade aus dem Zusammenhang der Mayener Steinbrüche – allein wegen der Fähigkeiten des Personals – eine qualitätvollere Arbeit als dieses recht grobe Bildnis stammen dürfte. Sollte das Mayener Stück aus römischer Zeit stammen, so wiegt dieses Argument weit weniger schwer: Die Steinbrucharbeiter mußten die Fähigkeiten von Steinmetz oder gar Bildhauer nicht besitzen (dies belegt an anderer Stelle die in eine Abbauwand geritzte Darstellung eines römischen Steinbrucharbeiters aus Kruft, zuletzt vorgestellt in Schaaff 2000, 24, Abb. 4). Die Mühlsteinproduzenten, welche mit Rohlingen aus den Brüchen beliefert wurden und allein aufgrund ihrer Alltagstätigkeit zu besserer Bildhauerarbeit fähig gewesen wären, hatten in römischer Zeit ihre Werkstätten weit ab von den Brüchen im Mayener *vicus*. Die grobe Ausführung könnte sogar eher für eine Produktion des Stücks im Steinbruch sprechen: Hierbei hatten die Steinbrecher das geleistet, was ihre vorhandenen groben Werkzeuge und Fähigkeiten hergaben.

4 800 Stück im Jahr, bei einem Tag Arbeit pro Reibstein und einem halben Tag Brucharbeit also insgesamt 7 200 Arbeitstage. Verteilt man diese auf ein Jahr mit 356 Arbeitstagen, so beschäftigt dies 20,22 Arbeiter oder z.B. 40 Arbeiter bei sechs Monaten Arbeitszeit im Jahr. Hier kommen an Schaufelarbeit 180 000 m^3 hinzu. Rechnet man – wie oben – mit 1 m^3 Tagewerk und verteilt dies auf die 250 Jahre (89 000 Tage), so sind zwei Arbeiter das ganze Jahr mit Abraumschaufeln beschäftigt. Das Verhältnis von Bruch- zu Schaufelarbeit beträgt nunmehr gerade noch 10:1, was eine erneute Effektivitätsverbesserung bedeutet.
Die von 200 v. Chr. bis Christi Geburt betriebenen Handmühlenbrüche lieferten aus 80 000 m^2 Fläche bei sechs Metern Bruchtiefe 480 000 m^3 Basaltlava. Sowohl Ober- als auch Untersteine der vorrömischen Handmühlen haben einen Durchmesser von 35 cm und eine Höhe von 15 cm. Damit hat ein Stein einen Rauminhalt von ca. 0,015 m^3, ein Paar Steine also 0,03 m^3 und ein paar Rohlinge das Doppelte, nämlich 0,06 m^3. Da ein großer Teil der Steine bei der schwierigen Durchlochung zerbrach, rechnen wir pro Handmühle mit 0,1 m^3 Materialbedarf. Auch hier ist die Hälfte des anstehenden Materials schon während des Abbaus verworfen worden bzw. gelangte als Kleinschlag der Rohlingsproduktion auf die Schutthalden. So erhalten wir fünf Handmühlen/m^3 Material, was insgesamt 2 400 000 Handmühlen ergibt. Auf 200 Jahre verteilt sind das 12 000 Stücke im Jahr[308], Fünf Tage Arbeit sowie ein halber Tag Brucharbeit pro Handmühle[309] ergeben 66 000 Arbeitstage. Verteilt auf 1 Jahr mit 356 Arbeitstagen hätten dies 185,39 Arbeiter oder etwa 371 Arbeiter bei sechs Monaten Arbeitszeit im Jahr bewältigt. An Schaufelarbeit kommen 240 000 m^3 damit die gleiche Anzahl Tagewerke dazu. Auf die 71 200 Tage der 200 Jahre verteilt sind dies 3,38 Arbeiter, welche zusätzlich benötigt werden. Bruch zu Schaufelarbeit verhalten sich nunmehr 55:1. Dieser Quantensprung im Vergleich zum vorigen Wert ist weniger einer so deutlichen Effektivitätssteigerung zuzuschreiben als vielmehr der Tatsache, daß die Brucharbeit sich verfünffachte: Die in den Brüchen hergestellten Handmühlen waren wesentlich komplizierter zu fertigen.

Handel

Rechtsrheinisch geraten die Napoleonshüte spätestens im Bereich der Vogelsberg-Basalte in Konkurrenz lokaler Produktion, wo kürzlich erstmals Gewinnungsstellen identifiziert wurde[310]. Über die Lahn, Main und Nidda erreichen Handmühlen in der Spätlatènezeit zahlreich das nordmainische Hessen[311]. Dort konkurrieren sie mit regionalen Steinbrüchen, von denen Wefers drei anhand der Liefergebiete und einen sogar im Gelände identifizieren konnte[312]. Spätestens jetzt ist die Lieferung in Gebiete, welche eine eigene Herstellung aufweisen, als gewinnorientierter Handel zu bezeichnen. Im 2. bis 1. Jahrhundert v. Chr. verlassen die Drehmühlenexporte erstmals den Einflußbereich der Binnenschiffe (**Abb. 8**): Die Belieferung der nördlichen Gebiete der heutigen Niederlande kann nur durch eine Umladung auf Küstenschiffe erfolgt sein[313]. Diese

308 Für die latènezeitlichen Handmühlen wurde in Zusammenarbeit mit Steffi Wefers versucht, in ihrem Arbeitsgebiet einen Fundplatz zu ermitteln, welcher exemplarisch für die Ermittlung des Handmühlenbedarfs einer Siedlung geeignet wäre. Die Suche ist vorläufig gescheitert: Dünsberg, Bad Nauheim und das Heidetränk-Oppidum sind die einzigen Siedlungen im nordmainischen Hessen, welche in den letzten Jahren modern und umfassender untersucht wurden. Zugänglich für die Materialaufnahme von Wefers (2004) war nur das Material vom Dünsberg. Hier konnte bisher nur ein Bruchteil der gesamten Innenfläche der Umwallungen gegraben werden. Von 45 vorliegenden Drehmühlenfragmenten bestehen nach Aussage von Wefers 12 Bruchstücke aus hessischen Quarziten und Vulkaniten, die übrigen 33 Exemplare wurden aus Mayen importiert. Es handelt sich bei diesen 45 Mühlsteinen meist um teilweise kleinste Bruchstücke. Da die teilweise winzigen Fragmente zum Teil auf kleinstem Raum gefunden wurden, wäre es möglich, daß einige der Bruchstücke zu derselben Drehmühle gehörten – eine Individuenanzahl kann so nicht einmal für diesen Ausschnitt des Dünsberg gegeben werden.

309 Der Arbeitsaufwand pro Handmühle wurde durch eigene Experimente ermittelt.

310 Aschenbrenner 2002.

311 Wefers 2004.

312 Ebenda 25 f.

313 Ellmers 1988, 33; Van Heeringen 1985 und Joachim 1985.

Handelssteigerung zeigt sich auch in Andernach: Der Ufermarkt scheint sich in der Spätlatènezeit vergrößert und an den natürlichen Hafen verlagert zu haben; sogar die Hochwassergefährdung an dieser Stelle scheint dies nicht aufgehalten zu haben[314].

Latènezeitliche Handmühlenproduktion im Ettringer Lavastrom (Untersuchungen 2003)[315]

Im Ettringer Lavastrom war bis vor kurzem kein älterer als der neuzeitliche Abbau bekannt. Einzig in den Schweißschlacken des Ettringer Bellerberges hatte man eine kleine oberflächliche Gewinnungsstelle zur Produktion von latènezeitlichen Napoleonshüten identifiziert[316]. Eine wirtschaftliche Bedeutung hat diese Stelle nie gehabt, die Abbaumenge wird bei einigen Kubikmetern und die produzierten Stückzahlen bei allenfalls wenigen Dutzenden gelegen haben.
Mittlerweile gewähren neue Funde, zusammengefasst in Katalog 2 (**Taf. 17**), Einsichten zur Produktion spätlatènezeitlicher Handmühlen im Ettringer Lavastrom selbst[317].
Die aktuelle Topographie im Bereich des Ettringer Lavastroms gibt zunächst keinen Hinweis auf eine vorindustrielle Steingewinnung: Tiefen Steinbrüchen sind – hangabwärts im Westen und vor allem im Süden – mächtige Schutthalden vorgelagert. Halden und Tiefbrüche stammen aus dem Zeitraum ab der Mitte des 19. Jahrhunderts bis in die 1970er Jahre, dem bekannten Hauptnutzungszeitraum der sog. »Ettringer Lay«[318]. Allerdings wurden im Bereich der modernen Halden bereits vor Beginn des Abbaus im 19. Jahrhundert ältere Halden bemerkt[319]. Diese Hinweise auf eine ältere Produktion unklarer Zeitstellung lagen bis in die jüngste Zeit metertief unter dem modernen Schutt verborgen. Als diese modernen Halden 2002 zur Gewinnung von Schotter angegangen wurden, erwartete man natürlich auch die Aufdeckung der alten Halden. Im Juli 2003 konnte in der Osthälfte der Abbauwand ein langes Schuttprofil fotografisch aufgenommen werden (**Abb. 9**). Auf 100 m Länge verläuft es in West-Ost-Richtung parallel zur Gemarkungsgrenze Ettringen-Mayen knapp südlich dieser Grenze. Im Osten knickt das Profil nach Süden ab, hier laufen die Halden nach gut 30 m aus. Der west-östlich verlaufende Teil des Profils ist den tiefen Gruben des 19. und 20. Jahrhunderts südlich parallel vorgelagert. Das Nord-Süd-Profil schneidet die Halden in Richtung des Materialaustrags, was an den nahezu 45° nach Süd einfallenden Schutt- und Abraumbändern schön zu sehen ist.
Es ergab sich zunächst ein Befund, welcher die mehrfach belegte Aussage, die Bellerberg-Lavaströme seien von ihren Rändern her abgebaut worden, erneut bestätigte. 7-8 m tief unter den Halden ist der Ettringer Lavastrom *in situ* angeschnitten (**Abb. 12**). Zum Teil ist er hier nur 1 m mächtig – es handelt sich also eindeutig um den Rand des Lavastroms. Wie die der Basaltlava aufliegenden intakten Schlackenlagen zeigen, ist die modern angeschnittene Partie des Stroms weitestgehend nicht abgebaut worden – nur ganz rechts fehlen die Schlacken. Hier ist der Strom abgedeckt und knapp 2 m tief abgebaut worden, die entstandene Abbaustufe antik mit Kleinschlag verkippt. In diesem Kleinschlag fand F. Hörter einen zersprungenen Handmühlenrohling eher römischen Typs[320] (Fundlage siehe **Abb. 9** Stelle 1; dort ist auch die Lage aller weiteren Ettringer Funde eingetragen). Eine Ausgrabung dieses interessanten Befundes wäre – allein aus Sicherheitsgründen – nur mit aufwendigem Baggereinsatz möglich gewesen, weswegen zunächst darauf verzichtet wurde. Weitere Funde vom Fuß des Schuttkegels und aus dem Abraum 15 m südlich des Profils ergaben zusätzliche

314 Ellmers 1988, 34.
315 Kat.-Nr. 1-23.
316 Kat.-Nr. 1-24.
317 Entdeckt im Sommer 2003 durch Ruth und Willi Frommberger, Brühl.
318 Auf der Bergamtskarte (1842-1876) ist hier neben zwei Tagebauen auch ein Untertagebau eingetragen. Dressel 1871, 50 gibt 1871 als den Beginn des Ettringer Basaltlava-Abbaus an. Zum neuzeitlichen Abbau in Ettringen siehe auch Mangartz 2002.
319 Van der Wyck 1826, 44.
320 Kat.-Nr. 2-1.



Abb. 9 Ettringer Lay – Mayen, Grundstück Stefan Keuser, Grube Rick. Kat.-Nr. 1-23. Moderner Abbau alter Schutthalden zur Schottergewinnung. 2003 angeschnittenes Schuttprofil des 19.(?) Jhs. mit verlagerten Resten latènezeitlicher Handmühlenproduktion (Stelle 7). Zur Lage siehe **Abb. 10**. – 1 Halber Rohling (röm.?). – 2 Zwei halbe Rohlinge und eine Keiltasche. – 3 Keiltasche. – 4 Reibstein Typ Holtmeyer 2. – 5 Spätröm.(?) Scherben. – 6 Halbe Handmühle. – 7 Handmühlenrohlinge in Schuttpackung und vorgeschichtliche Spaltspuren. – 8 Westerwälder Salzglasur. – 9 Sprudelflasche aus Ton 19. Jh.(?).

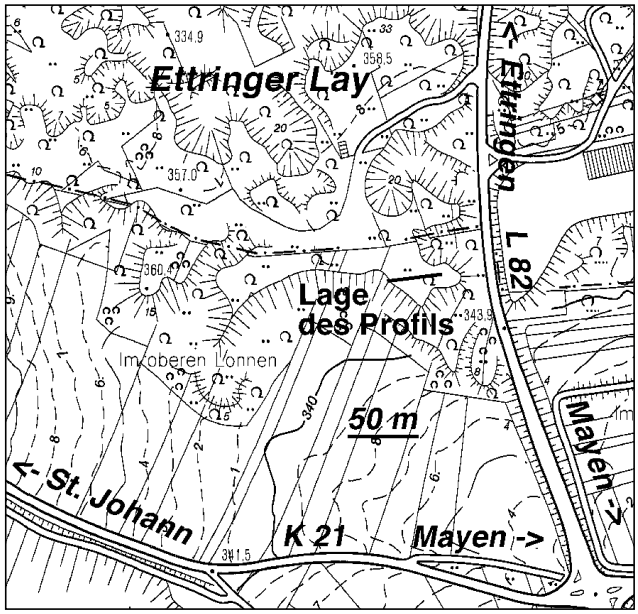


Abb. 10 Ettringer Lay – Mayen, Grundstück Stefan Keuser, Grube Rick. Kat.-Nr. 1-23. Lage des auf **Abb. 9** dargestellten 2004 beim Abbau alter Schutthalden zur Schottergewinnung angeschnittenen Schuttprofils des 19.(?) Jhs. Es enthält verlagerte Reste latènezeitlicher Handmühlenproduktion. – Geobasisinformationen (DGK5, 25865578 Mayen-Nord) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

zersprungene latènezeitliche Handmühlenrohlinge[321] sowie das Bruchstück eines fast fertigen Basaltlavareibsteins des Typs 2[322] (**Taf. 17, 6**). Reibsteine dieses Typs könnten noch in der Spätlatènezeit produziert worden sein[323]. Die Oberfläche des Exemplares weist Schlagmale auf, welche gut von Eisenwerkzeugen stammen könnten. Eisenzeitliche Keramik liegt nicht vor, jedoch als Sammelfunde spätrömische Ware (**Abb. 9** Stelle 5) sowie die Scherbe einer Steinzeugflasche aus dem 19.Jahrhundert/20. Jahrhundert (**Abb. 9** Stelle 9) – beides paßt zu den bekannten Nutzungsphasen des Ettringer Lavastroms (römische Nutzungsphase s.u.). Die oberen 2 m des Profils sind als das augenscheinliche Ergebnis einer großzügigen Planierung wie mit dem Lineal gezogen horizontal geschichtet. Ohne Zweifel sind diese Lagen das Ergebnis von Aufräumarbeiten des 19. Jahrhunderts. Die in 3 m Tiefe aus dem Profil geborgene Scherbe Westerwälder Salzglasur (**Abb. 9** Stelle 8) zeigt, daß die moderne Deponierung sogar noch bis in diese Tiefe reicht. Knapp unter Stelle 8 befand sich eine 4m breite und 1m mächtige Schuttlinse aus feinerem Kleinschlag (**Abb. 9** Stelle 7), welche bereits im Profil sichtbare Rohlinge latènezeitlicher Handmühlen enthielt. Eine Grabung wäre hier lebensgefährlich bis unmöglich gewesen. Mit Hilfe eines Radladers gelang allerdings die Bergung dieser Schuttlinse aus der Wand[324]. Die so erhaltenen 2 m³ Material wurde

321 Kat.-Nr. 2-2, -6 und -13.
322 Kat.-Nr. 2-6.
323 Holtmeyer-Wild 2000, 17. 25.
324 Mit freundlicher Unterstützung von Herrn Stefan Keuser sowie der Firmen Rick und Berger.

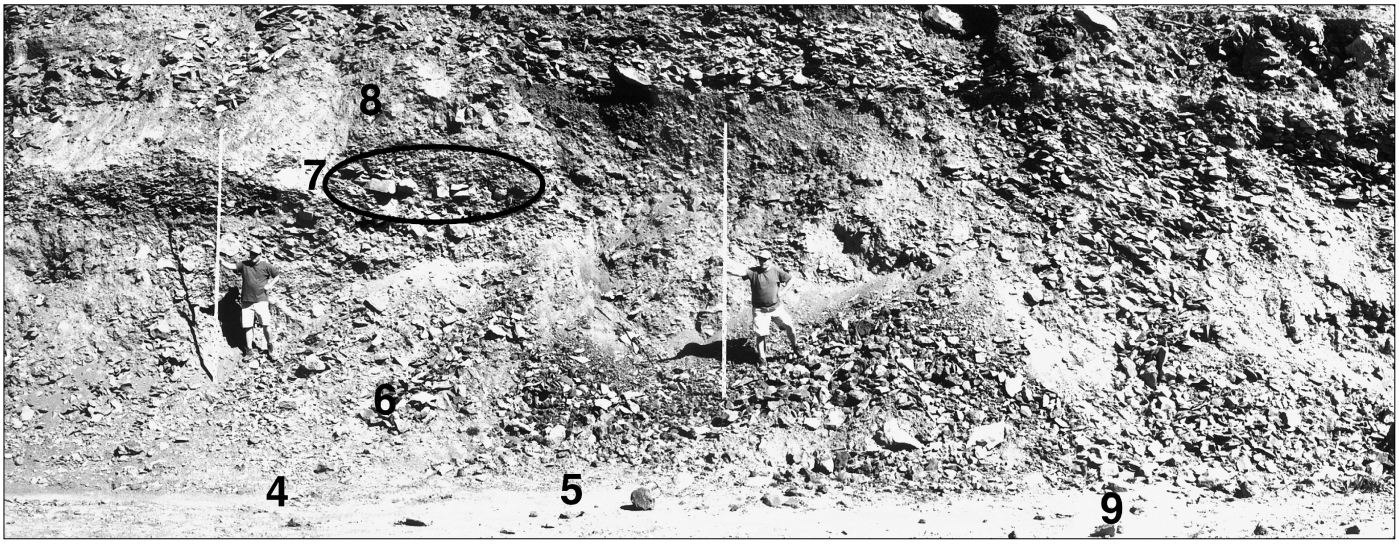




Abb. 11 Ettringer Lay – Mayen, Grundstück Stefan Keuser, Grube Rick. Kat.-Nr. 1-23. Detail aus dem Schuttprofil **Abb. 9**: Stelle 7, verlagerter Schutt latènezeitlicher Handmühlenproduktion. 1 m mächtige und 4 m breite Schicht aus Kleinschlag der Produktion mit rohen und fast fertigen Handmühlsteinen (z.B. das mit dem Pfeil bezeichnete Stück) Zur Lage des Profils siehe **Abb. 10**.

Reibsteine Typ 2	Mühlsteine			
	flach: 5		hoch: 15	
2	bossiert, Stadium 2.2	geflächt, Stadium 2.4	bossiert, Stadium 2.1-2	gespitzt, Stadium 2.5
	3	2	7	8, 6 davon bei Lochung zerstört (Stadium 3.1)

Tab. 3 Produktionsstadien der Reibsteine und Mühlsteine vom Schuttprofil im Süden der Ettringer Lay.

nach Funden durchsucht – außer weiteren Rohlingen fand sich leider kein genauer datierbares Material. Die Handmühlenrohlinge[325] datieren eindeutig in die Latènezeit, der Stein mit Spaltspur[326] paßt auch zu dieser Datierung. Trotz dieses geschlossen wirkenden Fundes ist es fraglich, ob diese Produk-

[325] Kat. 2-8 bis -11.

[326] Kat.-Nr. 2-12.

tionsabfälle auch in der Latènezeit hier deponiert worden sind. Es handelt sich nicht um die eindeutige Verfüllung eines zu dieser Zeit betriebenen Bruchs: Für diese Diagnose fehlt schon einmal der Bruchboden – außerdem liegt die Schuttlinse recht hoch, nämlich fast 3 m über dem Niveau der jüngeren, römerzeitlichen Gewinnung im Westen des Profils. So ist eher anzunehmen, daß im Rahmen der modernen Aufräumarbeiten zur Erschließung neuer Brüche in der Ettringer Lay eine latènezeitliche Bruchfüllung »am Stück« weggefahren und hier abgekippt worden ist. Dies ist wohl vor dem ersten Weltkrieg geschehen: Später wurde vergleichbares Material (tauglich als Rohmaterial für Schotter) eher über einen Schmalspuranschluß in die Mayener Brechwerke gefahren als weggekippt. Die Stichprobe aus Stelle 7 zeigt zusammen mit den anderen latènezeitlichen Handmühlenrohlingen vom Ettringer Schuttprofil sowie weiteren Rohlingen, welche 2004 aufgefunden wurden[327], sehr schön Dimensionen und Machart vorrömischer Stücke. Die Mühlen waren kleiner und gedrungener als ihre römischen Nachfolger und erreichten Durchmesser zwischen 32-40 cm – im Mittel ca. 35 cm. Die Steinhöhen dagegen liegen zwischen 13-20 cm, meist um die 16 cm. Die römischen Rohlinge aus Mayen sind dünner, haben aber einen größeren Durchmesser – sind also mit einem Durchmesser-/Dickenverhältnis von meist 3:1 bis 4:1 weniger gedrungen. Die Steine der latènezeitlichen Stichprobe sind im Schnitt halb so hoch wie breit, verfügen also über ein Durchmesser-/Dickenverhältnisse von 2:1. Während die römerzeitlichen Rohlinge ausweislich der Spuren auf ihrer Oberfläche bereits im Bruch eine Endbearbeitung mit einer Flächt oder einem Keilhammer mit Schneide erfuhren, zeigen die fast fertiggestellten Ettringer Exemplare ausschließlich die punktförmigen Einschläge der Zweispitz. Im Gegensatz zu den konischen Mahlflächen der römischen Mühlen sind die Mahlflächen der latènezeitlichen Steine eher kugelkalottenförmig. Weiterhin erfolgte auch die Endbearbeitung der Steine im Bruch, und nicht wie später zur Römerzeit in den Werkstätten des Mayener Vicus oder des Andernacher Hafens. Dies ist sehr deutlich daran zu sehen, daß von den 15 hohen latènezeitlichen Steinen fast die Hälfte schon Arbeiten am Achsloch aufweist[328].
Alle diese Steine sind auch bei diesem augenscheinlich riskantesten Arbeitsschritt zersprungen. In der ungleich größeren Stichprobe aus den Grabungen im römischen Bruch in Mayen dagegen weist kein einziger Rohling ein angefangenes Achsloch auf, nicht einmal eine Markierung für ein zukünftiges Achsloch! Wertet man die kleine Stichprobe aus, so zeigt sich, daß etwa eine Hälfte der Steine im frühen Rohlingsstadium und die andere Hälfte bei der Durchlochung zerbrach (**Tab. 3**).

Römerzeit (**Beilage 1** Zone 2; **Abb. 7**; Christi Geburt - 450 n. Chr.)

Allgemeines

Haben wir für die Latènezeit gut drei Dutzend Fundstellen, so zeigt die Zahl von knapp 70 römischen Fundstellen allein aus dem Steinbruchgebiet bereits einen starken Anstieg der Produktion. Hinzu kommen die zwölf Stellen aus dem Bereich des Mayener *vicus*, welche im Zusammenhang mit der Weiterverarbeitung der Rohlinge stehen. Diese zeigen, daß die Produktion der Fertigware nunmehr aus den Arbeitsplätzen am Steinbruch in die nahe gelegene Siedlung verlagert worden war. Eine vergleichbare Arbeitsteilung hatte es zuvor – wenn überhaupt – nur in kleinstem Maßstab gegeben, die Spezialisierung belegt einen weiteren Qualitätssprung in diesem Wirtschaftszweig. Weitere Stellen, welche eine indirekte Verbindung zum römi-

327 Kat.-Nr. 2-15 bis -26.
328 Hörter u.a. 1950/51, 19: Arbeiten am Achsloch keltischer Rundmühlen mit einem Schlageisen (wie Mayen, Kat.-Nr. 1-56a, Grube P. J. Kohlhaas).



Abb. 12 Kante des Lavastroms an der Ettringer Lay, durch modernen Abbau aufgeschlossen. Links der Person besitzt der Strom noch seine Schlackenauflage, ist also durch alten Abbau unberührt. Rechts dagegen ein mit altem Schutt verfüllter Handmühlensteinbruch.

Kat.-Nr.	Zusammenhang	Datierung	Fundumstände
1-17	Römischer Abbau a. d. Ahl	Lyoner Altarmünze (12 v. Chr.)	Im Bruch?
1-55a	Römischer Steinbruch Bell	»ungefähr 12 v. Chr.«	Im Bruch
1-68	Römischer Steinbruch Feilser	»frührömische Münze von Augustus« (27-14 v. Chr.)	Im Bruch
1-67	Römischer Steinbruch Bläser/Krämer	Großbronze Domitians (81-96)	»In der Nähe gefunden«
1-56b	Römischer Steinbruch Kohlhaas	Trajan (98-117)	Im Bruch
1-S	Römischer Steinbruch Mondorf	Antoninus Pius (138-161)	Im Bruch
1-57b	Römischer Steinbruch Kohlhaas	Valerianus (254-260); Philippus pat. (224-249); Trebonius Gallus (251-254)	Aus Münzschatz
1-W	Grube Bachem, Ostbahnhof	Postumus (259-268)	
1-T	Am Ostbahnhof	Victorinus (268-270)	
1-22a	Bereich des römischen Abbaus Ettringer Lay	Konstantin I (306-337)	Sammelfund
1-33	*vicus*, Säule Mauerstraße	Konstantin I (306-337)	
1-44	Römische Eisenverarbeitung Bannen	Konstantin I (306-337)	Im Gebäude
1-54	Röm. Steinbruch Keuser, Werkzeugfunde	Konstantin I und Söhne (306-361)	
1-N	Röm. Steinbruch Ax	»Münze des Konstantin I« (306-337)	Im Bruch
1-AF	Grube Neihs	»Münze aus der Zeit des Konstantin« 4. Jahrhundert	
1-36b	Mühlsteinwerkstatt Brückenstraße	»unleserliche Großbronzemünze«	
1-AD	Röm. Erzabbau Silbersand	»Münzen«	

Tab. 4 Römische Münzfunde aus den Steinbrüchen des Bellerbergs, chronologisch sortiert.

schen Steinbruchbetrieb besitzen, z.B. Hinweise auf Eisenproduktion, erhöhen die Zahl der römerzeitlichen Funde noch einmal (Lebensbilder: **Beilage 2**; **Farbtaf. 4**).

Alle datierbaren römerzeitlichen Funde aus dem Bereich des Basaltlava-Abbaus in den Bellerberg-Lavaströmen sollen – unabhängig davon, ob ein nachweisbarer Zusammenhang besteht – als Belege römerzeitlicher

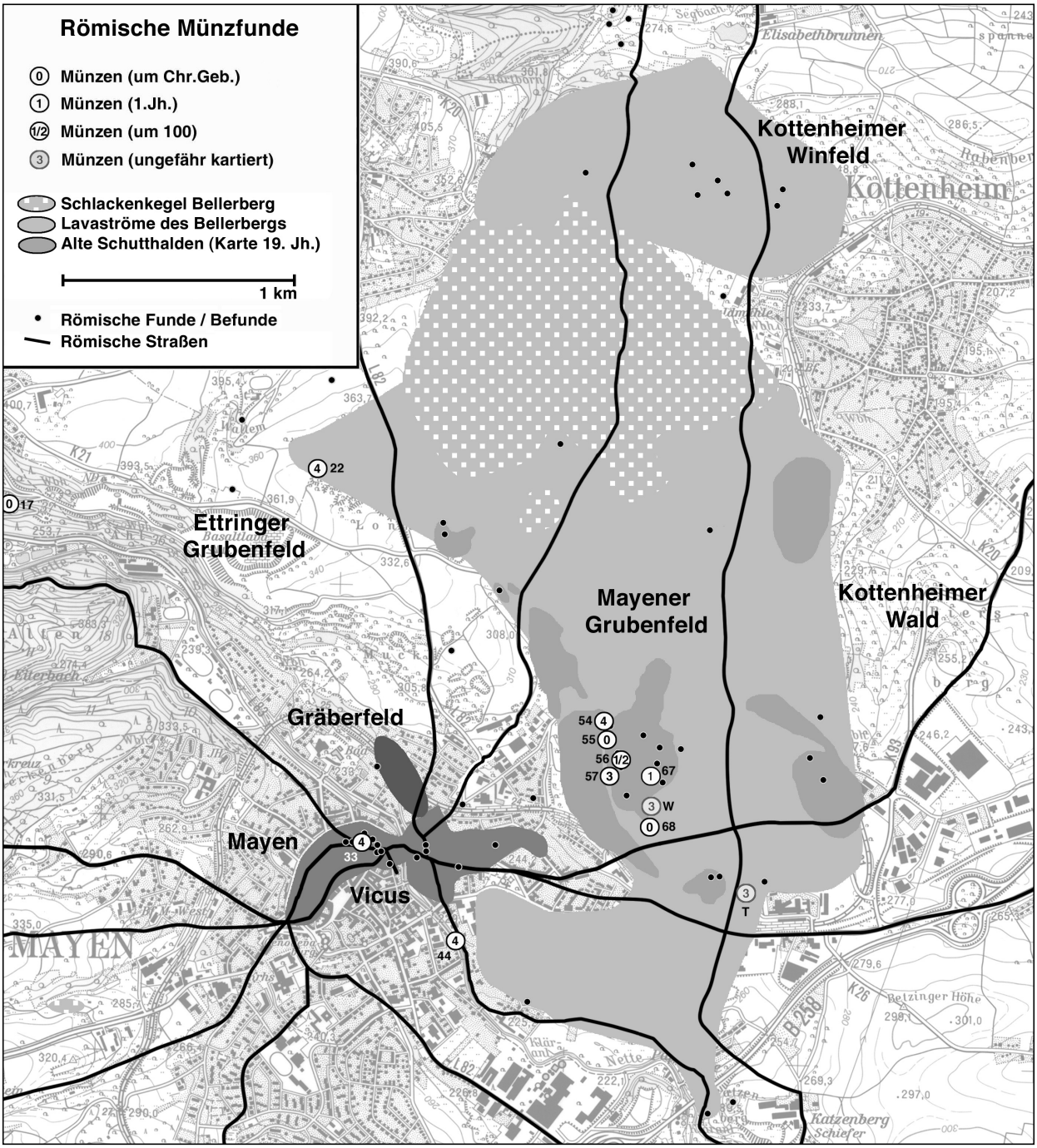


Abb. 13 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Münzfunde. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

Steingewinnung angesehen werden. Diese Annahme mag mit einem Fehler behaftet sein, ist aber unbedingt zulässig: Selbst Funde aus dem möglichen Zusammenhang von heute nicht mehr faßbaren Siedlungen oder Gräberfeldern auf dem Lavastrom müssen mit dem alten Abbau in Verbindung gestanden haben. Zumindest für die zentrale römische Steinbruchzone im Westen des Mayener Lavastroms gegenüber des *vicus* scheint neben dem Abbau keine weitere Nutzung stattgefunden zu haben. Die über die Münzreihe

Kat.-Nr.	Zusammenhang	Gefäß	Datierung	Fundart
1-66a	Römischer Steinbruch Silbersee	Einhenkliger Krug mit unterschnittenem Dreiecksrand	1. Jh., eher früh	Im Bruch
1-11a	Römischer Steinbruch Moog & May	Einhenkliger Krug mit Dreiecksrand; Ritzung VDE	1. Jh.	Im Bruch
1-77	Römischer Steinbruch Löb	Einhenkliger Krug mit Dreiecksrand	1. Jh.	Im Bruch
1-A	Römischer Steinbruch Rabenberg	Einhenkliger Krug mit Dreiecksrand	1. Jh.	Im Bruch
1-37	*vicus* Mayen, Keutelstraße	–	»meist 1. Jh.«	Römische Mühlsteinwerkstatt
1-27	Steinbruch am Bellerberg	Einhenkliger Krug mit Dreiecksrand; Goldglimmer(?)-Napf	Ende 1./Anfang 2. Jh.	Grabfund?
1-55	Römischer Steinbruch Bell	Einhenkliger Krug; Bodenscherbe	1. - Anfang 2. Jh.	Im Bruch
1-44	»Im Bannen«	Topf mit Deckelfalz, Alzey 27	nicht vor Mitte 4. Jh.	Röm. Eisenverarbeitung
1-51f	Römischer Steinbruch Adorf	Hoher Firnisbecher mit steilem Rand, Niederbieber 33	2. Hälfte 2. - nach Mitte des 4. Jhs.	Im Bruch?
1-51g	Römischer Steinbruch Adorf	Schüssel, Alzey 29	Ende 3. - Mitte 5. Jh.	Im Bruch
1-56f	Römischer Steinbruch Kohlhaas	Später Einhenkelkrug mit weitem Hals, Redknapp 17.3	Ende 3. - Mitte 5. Jh.	Im Bruch
1-30a	*vicus* Mayen, Zehnthof	–	»spätrömisch«	Römische Mühlsteinwerkstatt
1-33	*vicus* Mayen, Stehbach	–	»spätrömisch«	Römische Mühlsteinwerkstatt
1-6.1	Römischer Steinbruch Montabaur	–	–	Im Bruch
1-10	Römischer Steinbruch Dietrich	Honigtopf(?)	–	Im Bruch
1-17	Römischer Steinbruch Ahl	–	–	Im Bruch
1-22	Römischer Steinbruch Keuser	–	–	Im Bruch
1-26	Römischer Steinbruch MAYKO, Bellerberg	–	–	Im Bruch
1-30b	*vicus* Mayen, Stehbach	–	–	Römische Mühlsteinwerkstatt
1-54	Römischer Steinbruch Keuser	–	–	Im Bruch
1-56d	Römischer Steinbruch Kohlhaas	Faltenbecher	–	Im Bruch
1-57a	Römischer Steinbruch Kohlhaas	–	–	Im Bruch
1-60	Römischer Steinbruch TUBAG West	–	–	Im Bruch
1-62	Römischer Steinbruch E. Keuser	–	–	Im Bruch
1-63	Römischer Steinbruch F. Keuser	–	–	Im Bruch
1-64	Römischer Steinbruch Helmes	–	–	Im Bruch
1-67	Römischer Steinbruch Bläser	–	–	Im Bruch
1-B	Römischer Steinbruch Zervas	–	–	Im Bruch

Tab. 5 Römische Keramikfunde aus den Steinbrüchen des Bellerbergs, chronologisch sortiert.

sowie die gefundene Keramik gewonnenen Daten spiegeln also die Nutzung der Steinbrüche wider. Sowohl die Münz- (**Tab. 4**; **Abb. 13**) als auch die Keramikfunde (**Tab. 5**; **Abb. 14**) zeigen, daß die Steinbrüche über den gesamten Zeitraum der Römerherrschaft betrieben wurden. Die zahlreichen Münzen des 4. Jahrhunderts sprechen nicht für eine intensivere Nutzung der Brüche in dieser Zeit, sie spiegeln vielmehr den üblichen häufigen Anfall dieser Kleinbronzen wider. Auffällig sind die häufigen frühen Fundstellen,

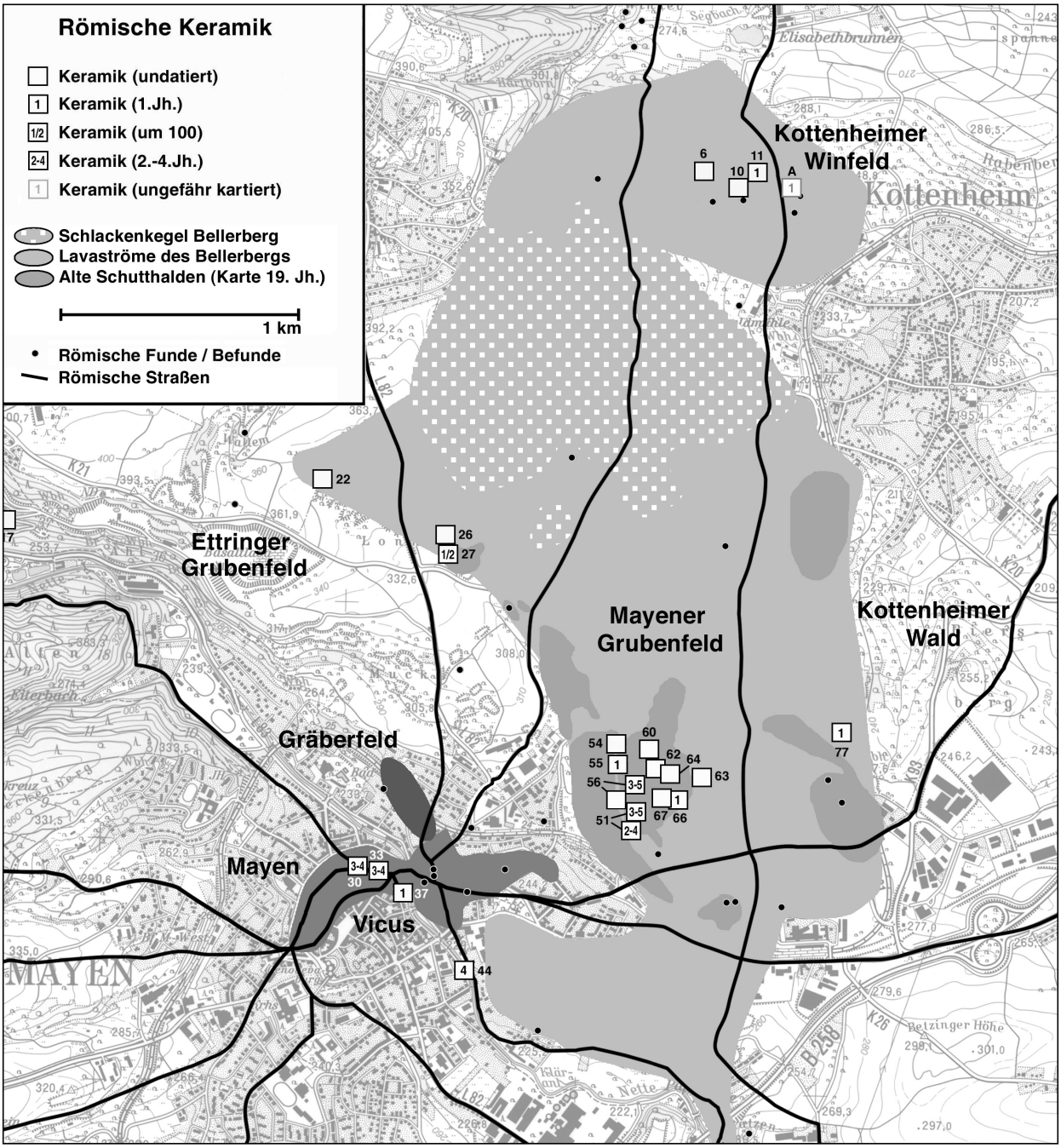


Abb. 14 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Keramikfunde. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

allein drei[329] ergaben augusteische Münzen – von denen zwei sogar älter als die Zeitenwende sind[330]. Das heißt, die Brüche sind noch vor der endgültigen Festigung der römischen Herrschaft im linksrheinischen Gebiet bereits intensiv genutzt worden. Eine länger dauernde Unterbrechung der Herstellung der begehr-

329 Kat.-Nr. 1-17, -55a und -68.

330 Die besonders häufigen Keramikfunde aus dem 1. Jahrhundert könnten evtl. dadurch erklärt werden, daß man zunächst Keramikgefäße in die Brüche mitnahm, sie aber dann zunehmend durch hölzernes Geschirr ersetzte, da an kaum einem Arbeitsplatz Keramik so gefährdet ist wie in einem Steinbruch.

ten Mühlsteine anzunehmen, wird vor diesem Hintergrund schwierig. Ein früh datierter Fundplatz zeigt, daß mit der Kontrolle des Rohstoffs durch die römischen Besatzer gleich neue Wege gegangen wurden: Für die ganz frühe Stelle[331] sprechen die Mayener Fundbücher von »kleinen Mühlsteinchen«, augenscheinlich römerzeitlichen Abbauspuren, Keramik, sowie (leider!) auch von vorgeschichtlichen und mittelalterlichen Scherben. Diese Stelle liegt aber in der »Ahl«, also am Rand des für Getreidemühlsteine zu harten, unbrauchbaren Hochsimmer-Lavastroms. Niemand hätte hier eine systematische Mühlsteinproduktion betrieben – somit scheint diese Fundmeldung vordergründig unwichtig bis potentiell falsch. Das Gegenteil ist der Fall: Dieser Nachweis römischer Mühlsteingewinnung am Rand – vielleicht in den randlichen Blockfeldern – des Hochsimmer-Lavastroms beweist vielmehr, daß die Nachfrage gleich zu Beginn der Römerzeit derart angestiegen sein muß, daß um die alten keltischen Brüche herum eine intensive Prospektion neue Vorkommen erschließen sollte. Am Hochsimmer selbst zeigen römerzeitliche Abbauspuren, wie weit diese Prospektion reichte[332]. Für die Prospektoren war sicher nicht gleich feststellbar, daß andere Materialeigenschaften vorlagen – waren doch beide Lavaströme gleichermaßen durch die Nette aufgeschlossen[333]. So wird die Prospektion in Abbauversuchen gemündet haben, die – wie die Stelle an der »Ahl« zeigt – durchaus eine gewisse Dimension erreicht haben können. Eine flächige Ausdehnung der Gewinnung auf den Hochsimmer-Lavastrom fand im Gegensatz zu den Verhältnissen »rund um den Bellerberg« nicht statt, im Gegenteil: Diese anfänglichen Versuche werden mangels wirklich geeigneten Materials schnell wieder eingestellt worden sein[334].

Werkzeuge und Hilfsmittel

Eiserne Werkeuge

Parallel zum Anwachsen des gesamten Fundbestandes ist nicht nur die Zahl, sondern auch das Typenspektrum eiserner Werkzeuge stark angestiegen. Zweimal wird in den Fundmeldungen allgemein von »Werkzeugen«[335] bzw. einer »Bergwerkshacke«[336] gesprochen. Die meisten eisernen Werkzeuge, deren Herkunft einigermaßen lokalisiert werden kann, stammen aus der Westhälfte des Mayener Grubenfeldes, gerade gegenüber des *vicus* **(Abb. 15**). Generell erstaunt die hohe Anzahl an eisernen Werkzeugfunden. Man sollte meinen, daß man die – rein vom Material her – wertvollen Geräte nicht achtlos behandelt hat. Vorstellbar ist, daß die schweren Werkzeuge nach Feierabend ungern mitgeschleppt und so lieber in den Brüchen versteckt wurden. Hierfür boten sich die Schutthalden am ehesten an. Rutschte während der Nacht die Halde über den Werkzeugen zusammen, so blieb es im Ermessen des Besitzers, wieviel Zeit er für die Nachsuche opferte. Eventuell haben wir mit der Verschüttung von versteckten Gegenständen auch eine

331 Kat.-Nr. 1-17.

332 Siehe Kap. Die Bausteinbrüche, Hochsimmer, bei St. Johann.

333 Bereits in der Vorgeschichte ist ja an der »Ahl« (Abb. 2) Material gewonnen worden, nämlich für die Hämmer, welche in den Bellerberg-Brüchen Verwendung fanden (siehe Kapitel Hallstattzeit). Im Grenzbereich zwischen Mayener (Bellerberg) und Hochsimmer-Lavastrom, dem Spechtsgraben (und seiner Verlängerung, der alten Straße Mayen-Ettringen), war den Steinbrechern bis in die Moderne nicht immer klar, in welchem Vorkommen sie sich befanden. Die Eröffnung von Steinbrüchen in diesem Bereich konnte demnach für die Investoren bis in das 19. Jahrhundert, als man erst die harte Lava für Massenwaren (u.a. Bord- und Pflastersteine) verwenden konnte, durchaus den Ruin bedeuten. In Niedermendig etwa glaubte man auch, in ein und demselben Vorkommen stark unterschiedliche Qualitäten zu haben. Hier hieß es, daß gegen den Berg, also in Richtung Obermendig, die Mühlsteinlava immer härter würde (Hörter 1994, 79). Heute weiß man, daß diese Aussage daher rührt, daß in Richtung Obermendig der Niedermendiger Lavastrom endet. Dort steht der Obermendiger Lavastrom an, ein Basanit, welcher vom Hochstein-Vulkan stammt, sehr hart und für Mühlsteine (es sei denn zu Kollergängen für Ölmühlen) gänzlich ungeeignet.

334 Hinweise auf römische Erzgewinnung (Kat.-Nr. 1-18) sind weitere Belege für römerzeitliche Prospektion im Nettetal.

335 Kat.-Nr. 1-58a, -R.

336 Kat.-Nr. 1-Q.

Erklärung für etliche vollständig erhaltene Gefäße aus den Brüchen. Aus den Niedermendiger Brüchen ist ein solcher Befund für das ausgehende Mittelalter bekannt[337].

Die Zweispitz taucht allenfalls einmal auf[338], zahlreiche Funde zeigen aber, daß es sich bei diesem Instrument um das Standardwerkzeug römischer Brucharbeit handelt[339] – ebenso beim einseitigen Spitzhammer als schmales, schlankes Exemplar[340] (**Taf. 1, 3**). Der einseitige Spitzhammer wird in den Mayener Fundbüchern im Zusammenhang mit dem Fund frührömischer Keramik erwähnt, der Zeichnung nach hat er ein ovales oder sogar rechteckiges Stielloch. Funde von einseitigen Spitzhacken haben wir zweimal, ein Exemplar[341] (**Taf. 1, 6**) wird im Zusammenhang mit Funden von keltischen Reibsteinen erwähnt, das andere Exemplar[342] (**Taf. 1, 5**) stammt vom Brechermagneten der Fa. MAYKO. Für beide Exemplare liegt demnach keine Datierung in die Römerzeit vor. Spitzhacken sind für den Steinabbau selbst eher weniger nützlich, könnten jedoch etwa bei den Vorarbeiten – etwa der Beseitigung des Abraums – eingesetzt worden sein. Keilförmige Hämmer mit einseitiger Schneide, welche römerzeitlich sein könnten, treten in drei Formen auf: ein »echter« Keilhammer mit abgerundetem Nacken und rundem Schaftloch[343] (**Taf. 2, 8**)[344], ein schlanker Hammer mit abgerundeter Keilschneide[345] (**Taf. 2, 9**) und ein schlanker, zum Stiel hin leicht gebogener Hammer mit Keilschneide[346] (**Taf. 2, 10**). Im Zusammenhang mit letzterem wird eine trajanische Münze erwähnt, der »echte« Keilhammer ist mit »dreizehn konstantinische[n]« Münzen gefunden worden. Die beiden schlanken Hämmer haben allerdings rechteckige Schaftlöcher. Das als römerzeitlich angesprochene Doppelbeil[347] (»Flächt«; **Taf. 3, 13**) besitzt ebenfalls ein rechteckiges, langschmales Stielloch. Dieses Werkzeug ist seinen modernen, heute noch bisweilen verwendeten Formen so ähnlich, daß es wirklich schwer fällt, es als römerzeitlich anzusehen. Indes ist zumindest eines von zwei Exemplaren der »Stumpfen Flächt« frühmittelalterlich[348] (**Taf. 3, 14-15**). Ein Doppeldechsel[349] (**Taf. 3, 16**) von außergewöhnlicher hutartiger Form stammt möglicherweise aus späteisenzeitlichem Zusammenhang[350]. Ein fassförmiger, facettierter Hammer mit rundem Schaftloch zum Einschlagen von Eisenkeilen[351] (»Weckhammer«; **Taf. 4, 17**) stammt ebenfalls von der gleichen Fundstelle wie die »Flächt«, dem Steinbruch der Witwe Keuser[352]. Vom Brechermagneten der Fa. MAYKO gibt es einen weiteren Weckhammer[353] (**Taf. 4, 18**). Dieser ist im Bereich des Stiellochs gebaucht, seine Schlagenden laufen schmaler zusammen. Von den beiden genannten Weckhammer-Fundstellen stammen zusätzlich Schlageisen[354] (umgangssprachlich »Meißel«). Diese beiden besitzen als einzige einen Bart, wie er durch die Hammerschläge entsteht, wenn man ein Werkzeug tatsächlich

337 Mangartz 1998b.

338 In der Sonderausstellung »Mayen – Zentrum der Mühlsteinherstellung in der Römerzeit« ist in der Vitrine mit römischem Steinbruchwerkzeug diese eine Zweispitz ausgestellt, die weder in den Mayener Fund- noch (nach Kenntnis des Verfassers) Inventarbüchern verzeichnet ist. Mit ihrem runden Stielloch sieht sie dem latènezeitlichen Exemplar aus der Grube Adorf (Kat.-Nr. 1-56a; Mus MY 2060) sehr ähnlich.

339 Bereits in der Latènezeit wurden Zweispitzen verwendet, und auch die römische Abbautechnik ist ohne dieses Werkzeug nicht möglich. Zweispitzfunde haben wir im Tuffabbau der Pellenz sowie in zahlreichen Brüchen des Imperiums (hierzu sowie zu weiteren Werkzeugfunden aus Brüchen Dworakowska 1984, 74 ff.). Es sei nur knapp der Steinbruch bei Puch in Kärnten erwähnt (Dolenz 1955, 123). Bessac / Vacca-Gotoulli 2002, 34 ff. beschreiben für die Zweispitzen, welche im Steinbruch von Bois du Lens bei Nîmes für die Schrämarbeiten verwendet wurden, von der hellenistischen Zeit bis in das 20. Jahrhundert verschiedene Formen der Werkzeugspitzen: Schmale, breite und sogar geschlitzte Schneiden bis hin zu einer Art »Geißfuß« sowie die klassische »spitze Spitze«. Solchen »Moden« unterwarf man sich in den Mayener Mühlsteinbrüchen nie, hier verwendete man fast 2500 Jahre lang nur »spitze Spitzen«.

340 Von Stelle 1-77, Kat.-Nr. 3-3.

341 Von Stelle 1-51e, Kat.-Nr. 3-6.

342 Kat.-Nr. 3-5.

343 von Stelle 1-54, Kat.-Nr. 3-8.

344 In derselben Vitrine (siehe Anm. 338) ist auch ein zweiter Keilhammer ausgestellt, welcher ebenfalls nicht in den Mayener Akten auftaucht.

345 Von Stelle 1-67b, Kat.-Nr. 3-9. Der Ansprache in den Mayener Fundbüchern nach könnte dieses Stück auch eisenzeitlich sein. Wegen seines rechteckigen Stiellochs halte ich dies jedoch für weniger wahrscheinlich.

346 Von Stelle 1-56b, Kat.-Nr. 3-10.

347 Von Stelle 1-54, Kat.-Nr. 3-13.

348 Kat.-Nrn. 3-14 und -15.

349 Kat.-Nr. 3-16.

350 Von Stelle 1-51d.

351 Kat.-Nr. 3-17.

352 Kat.-Nr. 1-54.

353 Kat.-Nr. 3-18.

354 Kat.-Nr. 3-19 und -20.

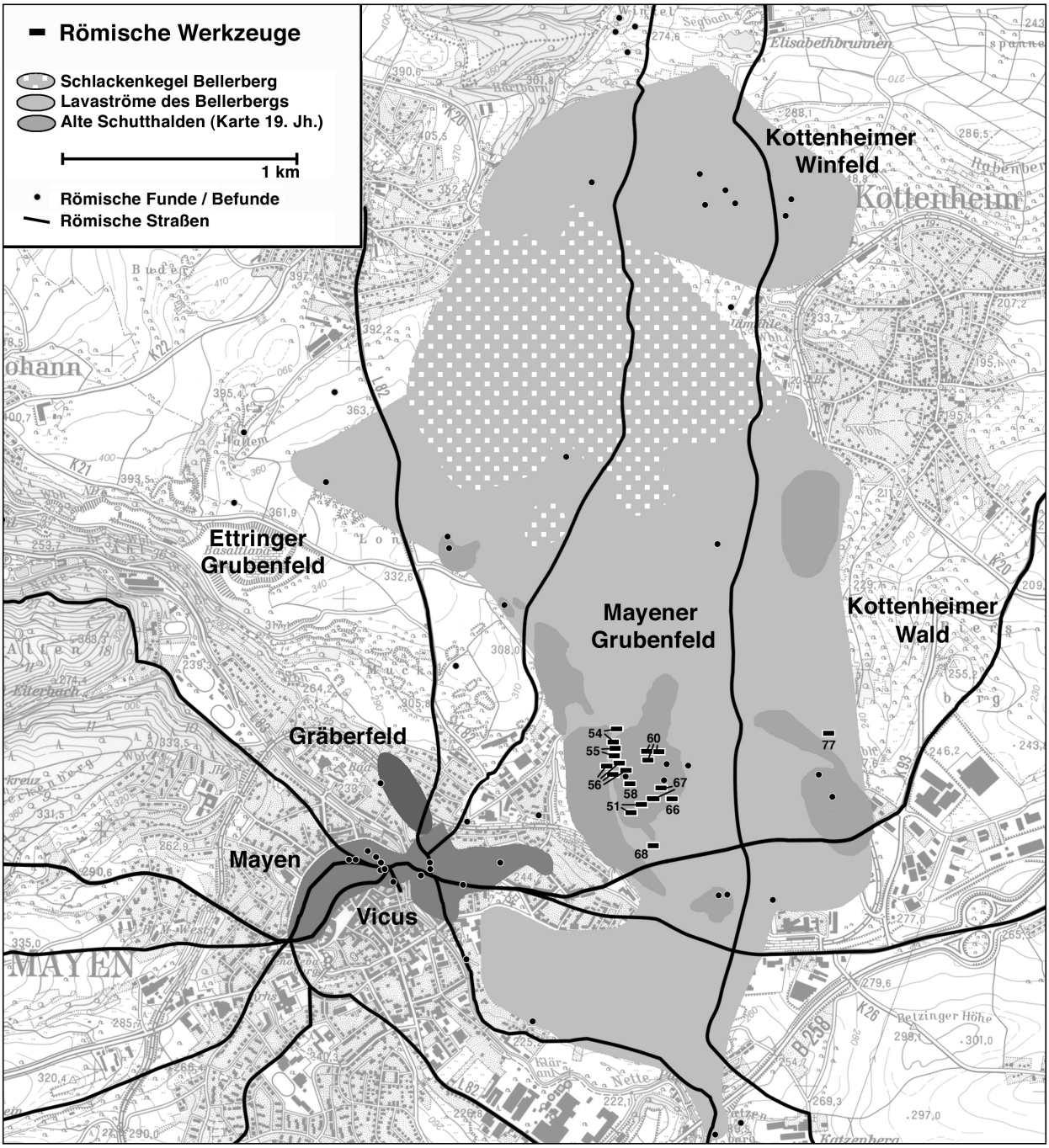


Abb. 15 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Werkzeugfunde. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

als Meißel nutzt (**Taf. 4, 19-20**). Vergleichbare Schlageisen mit einer Griffverdickung scheinen in römischer Zeit üblich zu sein, ein vergleichbares Stück ist etwa von einer römischen Brückenbaustelle bei Chalon-sur-Saône bekannt[355]. Zu einem weiteren erwähnten Schlageisen[356] gibt es leider keine Abbildung. Zwei als Schlageisen angesprochene Stücke ohne Bart ähneln sich frappierend: ein in den 1950er Jahren abgebilde-

355 Bonnamour 2000, 297.

356 Kat.-Nr. 1-60.

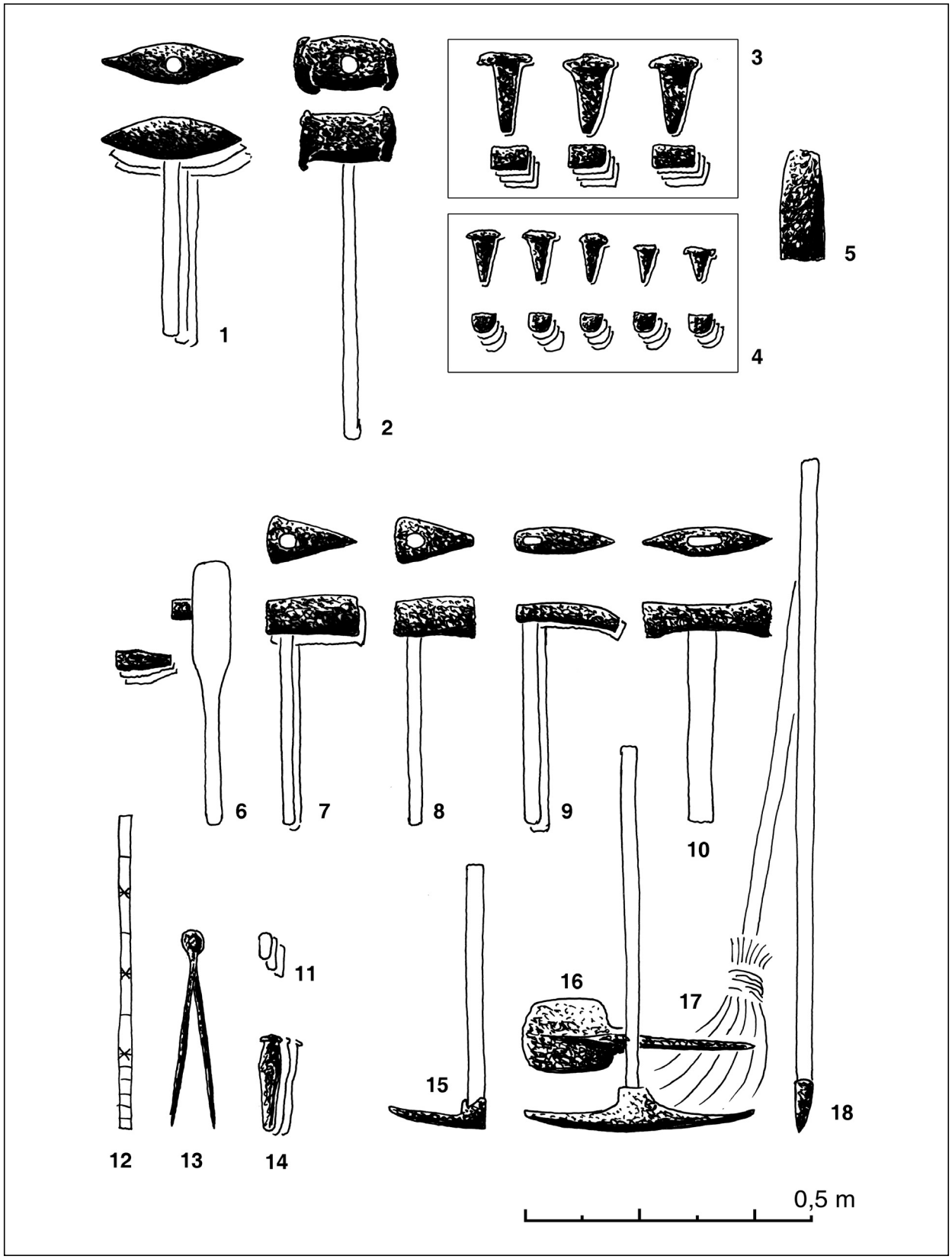


Abb. 16 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen. »Idealer Werkzeugsatz« von Mühlsteinbrecher (1-18) und Mühlsteinhauer (6. 7 und 9-11). – 1 Zweispitz. – 2 Weckhammer. – 3 Keilsatz (1. Jh.). – 4 Keilsatz (2./3. Jh.). – 5 Treibkeil. – 6 Billenhammer mit Wechseleinsätzen. – 7-9 Keilhämmer (7 scharf, 8 stumpf, 9 schmal). – 10 Flächt. – 11 Kreide. – 12 Maßstab. – 13 Zirkel. – 14 Schlageisen. – 15 Pickel. – 16 Ziehhacke. – 17 Besen. – 18 Hebeisen.

tes Stück[357] (**Taf. 4, 22**) sowie wiederum eines vom Brechermagneten der Fa. MAYKO[358] (**Taf. 4, 21**). Beide Exemplare besitzen ein knapp 2 cm breites Meißelende, die »Handhabe« verjüngt sich zu einem achteckigen Querschnitt. Beiden Stücken fehlt auch nur der Ansatz eines Bartes – demnach sind sie nicht als Meißel in Gebrauch gewesen. Das haben sie mit einem längeren und schlankeren Stück[359] (**Taf. 4, 23**), angeblich aus eisenzeitlichem Zusammenhang, gemein. Diese drei Stücke sind als Werkzeuge in einer Knie-, am ehesten noch in einer »Billen-«Schäftung vorstellbar (**Abb. 16** Nr. 6). Dies ist nur als Beil geschäftet denkbar: Würde die Klinge als Dechsel in den Billenschaft gesetzt, drückte das keilförmige Schäftungsende der Klinge den Schaft parallel zu den Jahresringen auseinander. Dies erinnert an die unter den eisenzeitlichen Werkzeugfunden erwähnten Tüllenbeile, welche nur am Knieholz o.ä. funktionieren[360]. Dieser bisher unbekannte Werkzeugtyp ist für den antiken Abbau im Grunde ideal. Da es sich um ein Instrument mit relativ kleinen auswechselbaren Einsätzen handelt, braucht man nicht gleich mehrere schwere Hämmer in den Bruch zu tragen. Auch beim häufig nötigen Weg zur Schmiede lohnte sich das geringe Gewicht: 20 Wechselklingen waren leichter als drei normale Hämmer.

Die weitaus häufigsten Werkzeugfunde sind eiserne Keile[361]. Dabei scheint es gedrungene, schwere Keile mit stumpfer Schneide[362] (**Taf. 6, 32; 24, 71**) gegeben zu haben, aber auch kleinere spitze[363] (**Taf. 6, 27-29**) und schmalere schlanke[364] (**Taf. 6, 30-31**). Die schweren Keile passen gut zu den großen Keiltaschen der frührömischen Spaltungen, während die Keile der beiden kleineren Gruppen zu den kleineren Keiltaschen des 2./3. Jahrhunderts gehören[365].

Wichtige technische Details lieferten Keilfunde vom Mayener Grubenfeld[366]. Dort sind mit den Keilen »Lamellen« aufgetaucht, also die Eisenbleche, in welche die Keile gesetzt wurden. An anderer Stelle[367] hat man die Keile noch in den Keiltaschen sitzend entdeckt, und zwar interessanterweise zwischen hölzernen Lamellen! Von unserer Grabung am Silbersee[368] stammt ebenfalls ein Keilblech mit abgerundetem Ende[369] **(Taf. 24, 73**), welches in seiner Breite genau zum kleineren Keil[370] (**Taf. 24, 72**) von der gleichen Fundstelle paßt.

Spezielle große Keile[371] (**Taf. 8, 44**, evtl. auch **Taf. 6, 33**) dienten nicht zum Spalten des vollen Materials, sondern dazu, bereits entstandene Risse auseinanderzutreiben. Schon die teilweise ausgeprägten Bärte fast aller Keile und des Weckhammers deuten an, wie sehr die Arbeiter durch herumfliegende Eisensplitter gefährdet waren. An manchen Keilen[372] (**Taf. 7, 39**) fehlen knapp streichholzschachtelgroße Abrisse, und aufgefundene kinderfaustgroße Splitter von Keilen[373] (**Taf. 8, 45-46**) können zu schwersten Verletzungen geführt haben. Als Sonderformen von Werkzeugen tauchen auf: ein gebogener Spitzhammer[374] (**Taf. 5, 26**), evtl. münzdatiert in die Mitte des 2. Jahrhunderts (die Zeichnung erinnert allerdings stark an einen moderneren Hammertyp, den »Wetzkopf«), ein »seltsames«, asymmetrisch L-förmiges Werkzeug mit

357 Hörter u.a. 1950/51, 24 Abb. 20, Kat.-Nr. 3-22.
358 Kat.-Nr. 3-21.
359 Kat.-Nr. 3-23.
360 Als Dechsel geschäftet lassen sich mit diesen Klingen genau die Arbeitsspuren reproduzieren, welche wir von den latènezeitlichen Rundmühlen aus Ettringen kennen: Speziell die über Kreuz verlaufenden Schlagbahnen, welche zum Erreichen der Aushöhlungen angelegt wurden, haben genau die Breite dieser Klingen.
361 Von den Stellen 1-54, -60, -60a, -60b, -66, -N und -P.
362 Stelle 1-66, Kat.-Nr. 4-71 und Brechermagnet MAYKO, Kat.-Nr. 3-32.
363 Stelle 1-54, Kat.-Nr. 3-28 und Kat.-Nr. 3-27 sowie Kat.-Nr. 4-72 und vom Brechermagnet der Fa. MAYKO Kat.-Nr. 3-29.
364 Stelle 1-54, Kat.-Nr. 3-31 und MAYKO, Kat.-Nr. 3-30.
365 Die von Oesterwind der Stelle 1-54 zugeordneten trapezförmigen, sehr breiten und kurzen Keile mit stumpfer Schneide (Kat.-Nr. 3-42/43; Taf. 7,42-43) sind in keinem Fall römerzeitlich: Sie passen in keine bekannte römerzeitliche Abbauspur, Druckspuren von Keilen entsprechender Breite haben wir erst ab dem Mittelalter. Dasselbe gilt natürlich für die gleichartigen Keile vom Brechermagneten der Fa. MAYKO (Kat.-Nr. 3-40/41; Taf. 7,40-41), genauso aber auch für die anderen abgebildeten breiten Keile (größtenteils MAYKO: Kat.-Nr. 3-34 bis -39; Taf. 7,34-39).
366 Kat.-Nr. 1-60b.
367 Kat.-Nr. 1-P.
368 Stelle 1-66.
369 Kat.-Nr. 4-73.
370 Kat.-Nr. 4-72.
371 Kat.-Nr. 3-44, evtl. auch -33.
372 z.B. Kat.-Nr. 3-41.
373 MAYKO, Kat.-Nr. 3-48/49.
374 Stelle 1-S, Kat.-Nr. 3-26.

rundem Stielloch[375] (**Taf. 5, 25**), nach dem Münzfund aus derselben Grube evtl. aus der ersten Hälfte des 1. Jahrhundert (vielleicht eine extrem abgenutzte Hacke?), ein Kombinationswerkzeug aus Breithacke und Pickel (»Ziehhacke«) mit rundem Stielloch[376] (**Taf. 5, 24**). Als weitere Fundgruppen haben wir erstmals Meß- und Markiermittel sowie Transportmittel o.ä. und sogar mögliche Teile von Zugtiergeschirren und Wagen.

Meß- und Markiermittel

Der eiserne Zirkel[377] aus der Grube Kohlhaas (**Taf. 8, 47**) wird als römerzeitlich angesprochen, und da wir von dieser Stelle ansonsten – so weit überhaupt bestimmbar – nur römisches Fundgut kennen, möchte ich dieser Datierung folgen[378]. Eine Haselrute, welche mittels einer Schnur verschieden stark gebogen werden kann, würde allerdings für das Anreißen der Rohlinge, wie man sie aus den Brüchen ausschließlich kennt, völlig ausreichen. Darüber hinaus wurde bisher an keinem der bekannten Rohlinge die eingehauene Markierung seines Mittelpunktes entdeckt. Zumindest für die in den Brüchen gearbeiteten Handmühlenrohlinge drängt sich der Verdacht auf, sie seien vielleicht – zumindest teilweise – ohne Hilfe von Zirkel, Schablone o.ä. gefertigt.

Es gibt zwei Informationen zu »Schreif«, dem Mittel zum Anreißen auf Basaltlava[379]: Einmal ist nur »Schreif« erwähnt[380], an anderer Stelle[381] sogar, daß die »Schreif« in einem Faltenbecher aufgefunden wurde.

Transportmittel und Arbeitsunterlagen

Die zwei Kettenpaare an eisernen Nackenbügeln[382] (**Taf. 9**) sind in den Mayener Fundbüchern als »römische« Trageketten beschrieben. Diese Datierung mag zutreffen, allerdings kennen wir sicher datierte Vergleichsexemplare erst aus dem spätmittelalterlichen Abbau in Mendig[383] (**Taf. 10**). Ebenso ist der Fundort, die Grube Bell am Kottenheimer Weg, später als frühmittelalterlicher Steinbruch beschrieben worden. Auch wenn die Mayener Kettenpaare nicht römisch sein sollten, zeigen sie doch eine sicher schon zur Römerzeit angewandte Möglichkeit, Rohlinge ohne den Einsatz von aufwendigem Hebezeug aus dem Bruch zu befördern. Vergleichbare Methoden des Steintransports sind uns bis in das 20. Jahrhundert hinein bekannt, eine Fotografie aus den Mühlsteinbrüchen von La-Ferté-sous-Jouarre/F zeigt zwei Personen, welche auf einer Trage einen Mühlstein von mindestens 4 Zentnern davonschleppen[384]. Diese Gewichtsklasse wird von kaum einem Produkt aus den Osteifeler Mühlsteinbrüchen überschritten: Man darf also annehmen, daß in der Römerzeit keine Kräne notwendig waren[385]. Mühlsteine pompejanischen Typs können zwar schwerer werden, sie wurden aber so selten produziert, daß man für sie wohl eher eine Lösung über Schlitten[386] und Rampe fand, als extra einen Kran zu errichten. Vielleicht blieben speziell besonders schwere Stücke bis zu ihrem Bestimmungsort auf ihren Schlitten.

375 Stelle 1-68b: Kat.-Nr. 3-25.

376 Stelle 1-67a, Kat.-Nr. 3-24. Eine Parallele hierzu aus dem Bonner Legionslager: Gaitzsch 1978, 60 Abb. 34.

377 Stelle 1-56c, Kat.-Nr. 3-47.

378 Gleichartige eiserne Zirkel sind z.B. bei Gaitzsch (1978, 50 Abb. 20) abgebildet. Über ein kleines Keilchen im die Zirkelarme fixierenden Niet läßt sich eines der Exemplare sogar arretieren.

379 »Schreif« (von »schreiben«) ist der lokale Ausdruck für Kreide. Im Zusammenhang mit der Basaltlava-Verarbeitung meint »Schreif« immer ein spezielles Material, welches heute noch beliebt ist, weil es auf dem dunklen Stein einen satten, helle Strich hinterläßt, welcher haftet, aber auch leicht wieder entfernt werden kann. Es handelt sich um kleine Platten aus devonischen Schieferpartien, welche im Tertiär tiefgründig tonig verwitterten. Solche Steine fand man in der Nähe des Mayener Grubenfeldes netteabwärts in der »Pluns«. Am Kottenheimer Friedhof – unweit von Winfeld und Kottenheimer Wald – steht dieses Gestein heute noch an.

380 Kat.-Nr. 1-51c.

381 Kat.-Nr. 1-56d.

382 Stelle 1-55c, Kat.-Nr. 3-51.

383 Siehe Mangartz 1998b.

384 Barboff 2002, 193.

385 Römerzeitliche Kräne im Baubetrieb sind zahlreich auf Reliefs dargestellt und in der antiken Literatur von Vitruv beschrieben. Ohne Kräne ist etwa das Heben der bis zu einer halben Tonne schweren Rohblöcke aus den unterirdischen römischen Steinbrüchen der Pellenz nicht vorstellbar.

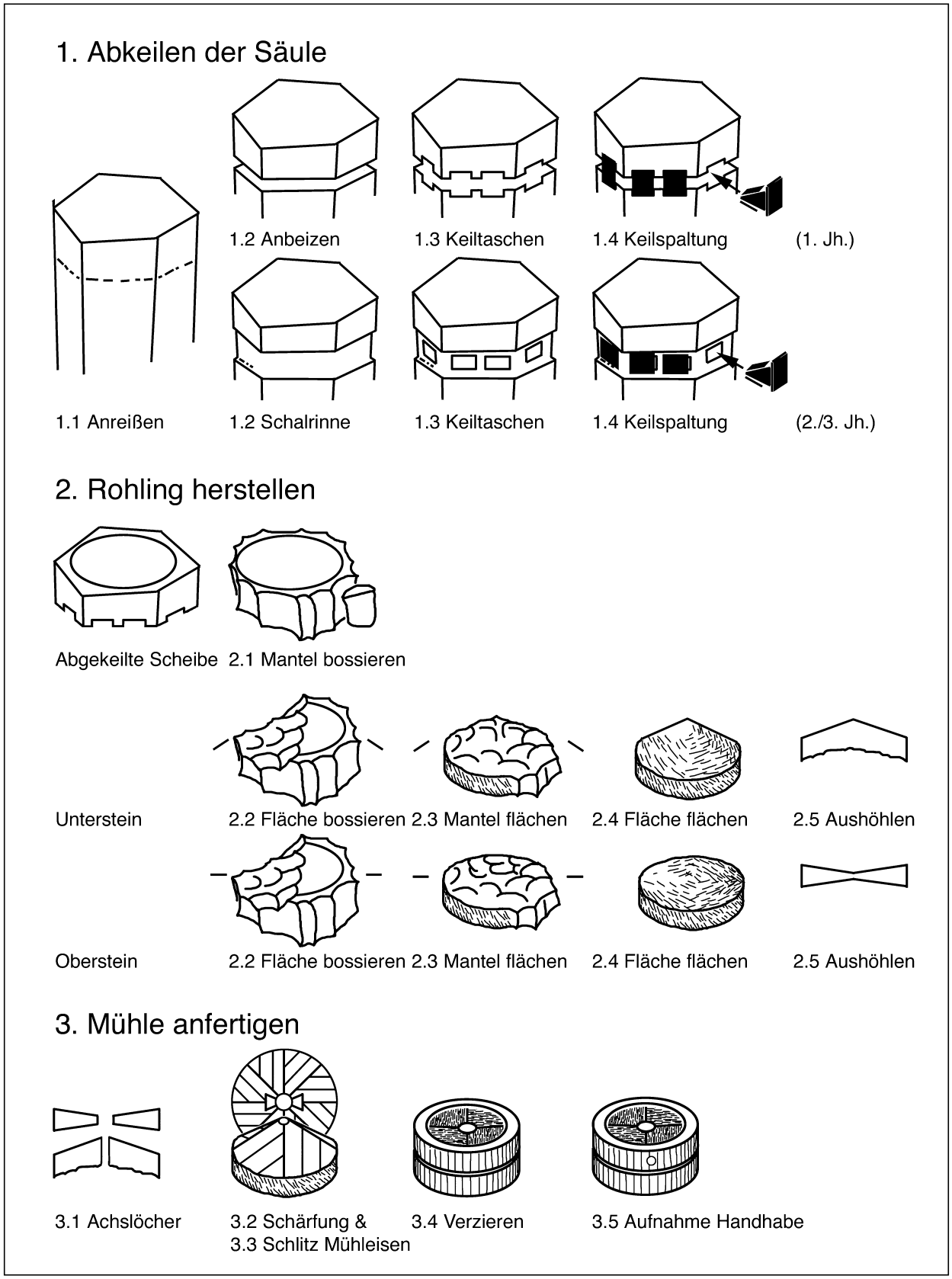


Abb. 17 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen. Arbeitschritte bei der Handmühlenproduktion. – 1. Abkeilen der Säule: Im Steinbruch, dargestellt nach 1. bzw. 2./3. Jh. getrennt. – 2. Rohling herstellen: Im oder am Bruch, nach Unter- und Oberstein getrennt. – 3. Mühle anfertigen: In den Mühlsteinwerkstätten des Mayener *vicus*.

Zu jedem Werkplatz gehört eine »Bänk«, also eine genügend stabile Unterlage, auf welcher man handlichere Produkte – z.B. Handmühlenrohlinge – in Arbeitshöhe ablegen kann. Beispiele kennen wir aus dem Mayener Grubenfeld[387] (**Taf. 11, 53**) und vom Andernacher Hafen[388] (**Taf. 16, c**). Allerdings wird es auch eine in Hüfthöhe befindliche Abbaubahn getan haben – bei dem beengten Platzangebot in den Brüchen wird dies eher die Regel gewesen sein. Sind die Werkstücke zu schwer, um sie »aufzubänken« (wie es bei Kraftmühlenrohlingen der Fall ist), so versucht der Steinhauer zumindest, sie in eine Position zu bringen, welche ihm die Arbeit erleichtert. Hölzerne oder auch steinerne Unterlagen helfen dabei. Zwei winkelförmige Steine aus Basaltlava[389] (**Taf. 11, 52**) werden zu diesem Zweck gedient haben: Besonders deren Kanten weisen die typische Verrundung auf, welche entsteht, wenn immer wieder Stein auf Stein reibt. Von der gleichen Fundstelle stammen ausweislich erhaltener Fotografien einige Kraftmühlenrohlinge[390], was gut zum Fund dieser Winkelsteine paßt.

Teile von Zuggeschirren und Wagen

Der Abtransport der fertigen Hand- und Kraftmühlenrohlinge wird mit Karren oder Wagen erfolgt sein. Es gibt nur zwei Funde, die aus diesem Zusammenhang stammen könnten: Bei einem in den Fundbüchern genannten »keltischen Schlüssel« dürfte es sich eher um einen Achsnagel[391] handeln (**Taf. 8, 48**). Eine kleinere Glocke[392] (**Taf. 8, 49**) stammt aus römischen Schuttschichten des Winfelds, diese Stelle ist über Keramik in die erste Hälfte des 1. Jahrhunderts datiert. Ein vergleichbares Stück kennt man auch von den römischen Steinbrüchen der Mauerley (**Abb. 65** Nr. 9). Beide Stücke zusammen belegen den regelhaften Einsatz von Zugtieren im Rahmen des römerzeitlichen Steinbruchbetriebs.

Abbautechnik und Rohlings- sowie Mühlsteinproduktion

Die Beschreibung der einzelnen Produktionsschritte und der benötigten Werkzeuge wird durch **Abb. 20** illustriert. **Abb. 16** zeigt den »idealen Werkzeugsatz« des römischen Mühlsteinbrechers, **Abb. 17** die einzelnen Arbeitsschritte im Schema. Auf **Abb. 18-19** sind die einzelnen Produktionsabschnitte im Lebensbild dargestellt. **Farbtaf. 4** zeigt einen ganzen Steinbruch im Lebensbild.

Das Abkeilen der Säule im Steinbruch

– Visuelle Prüfung, Klangprüfung und Sichtbarmachen von Stichen (**Abb. 18**)

Vor dem Abkeilen eines Rohsteines stand die Prüfung des Materials an: Bereits der äußere Augenschein ergab, ob es sich um Material genügender Porosität handelte. Stiche bzw. schädliche Einschlüsse von Fremdgestein waren manchmal bereits früh erkennbar und führten so zu Orientierung und Dimensionierung der Spaltung: Konnte unmittelbar ein Kraftmühlstein oder nur ein Handmühlsteinrohling gewonnen werden oder mußte gar erst ein unbrauchbares Material beiseite geschafft werden? In speziellen Fällen konnten Fehlstellen durch das Anschlagen des Steins mit dem Weckhammer hörbar gemacht werden. Stiche lassen sich sichtbar machen, indem man den Stein mit Wasser übergießt und in der Sonne trocknen läßt: Als letztes trocknet der Stich, welcher sich dann als haarfeine schwarze Linie abzeichnet[393]. Spuren, welche Hinweise auf die Gesteinsprüfung geben, haben wir weder aus den Befunden der Grabung noch

386 Hölzerne Schlitten zum Steintransport sind bis in das 20. Jahrhundert nachgewiesen, das bekannteste Beispiel sind die Marmorbrüche von Carrara.
387 Kat.-Nr. 3-53, undatiert.
388 Anhang zu Kat. 3, c.
389 Fundstelle 1-56, Kat.-Nr. 3-52.
390 Kat.-Nr. 1-56.
391 Stelle 1-E, Kat.-Nr. 3-48.
392 Stelle 1-A, Kat.-Nr. 3-49.
393 Auf diese Art konnte 2004 auch der zunächst unsichtbare Stich im Läufer-Rohling aus Andernach (Anhang zu Kat. 3, a; **Taf. 16, a**) sichtbar gemacht werden.

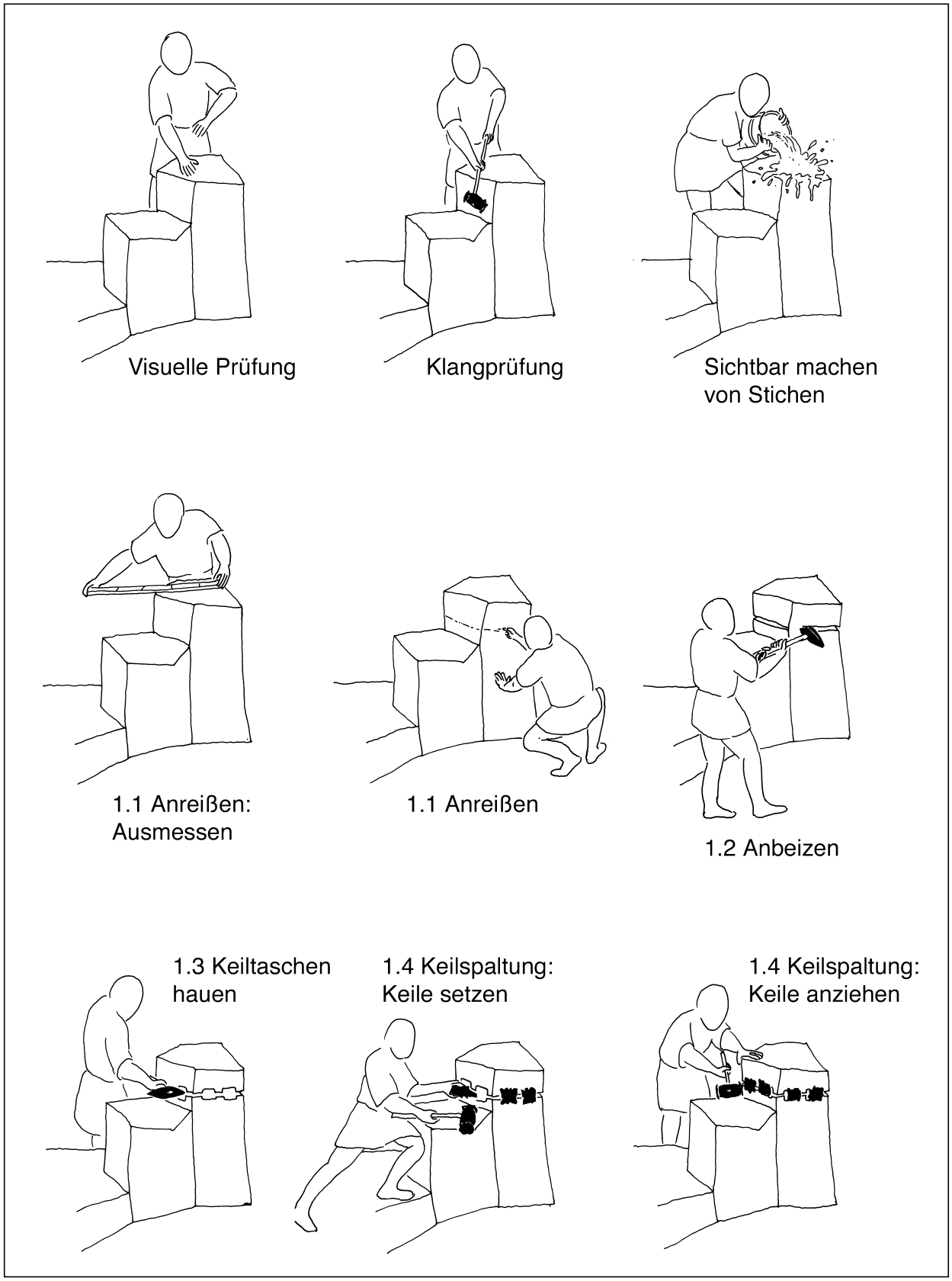


Abb. 18 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen. Lebensbild der Handmühlenproduktion. Arbeitsschritte im Steinbruch. Dargestellt ist nur das Verfahren des 1. Jahrhunderts n. Chr., welches durch das Anbeizen der Spaltungslinie gekennzeichnet ist. Im 2./3. Jh. wurde stattdessen eine Schalrinne angelegt. Dieses Verfahren ist im Schema auf **Abb. 17** dargestellt.

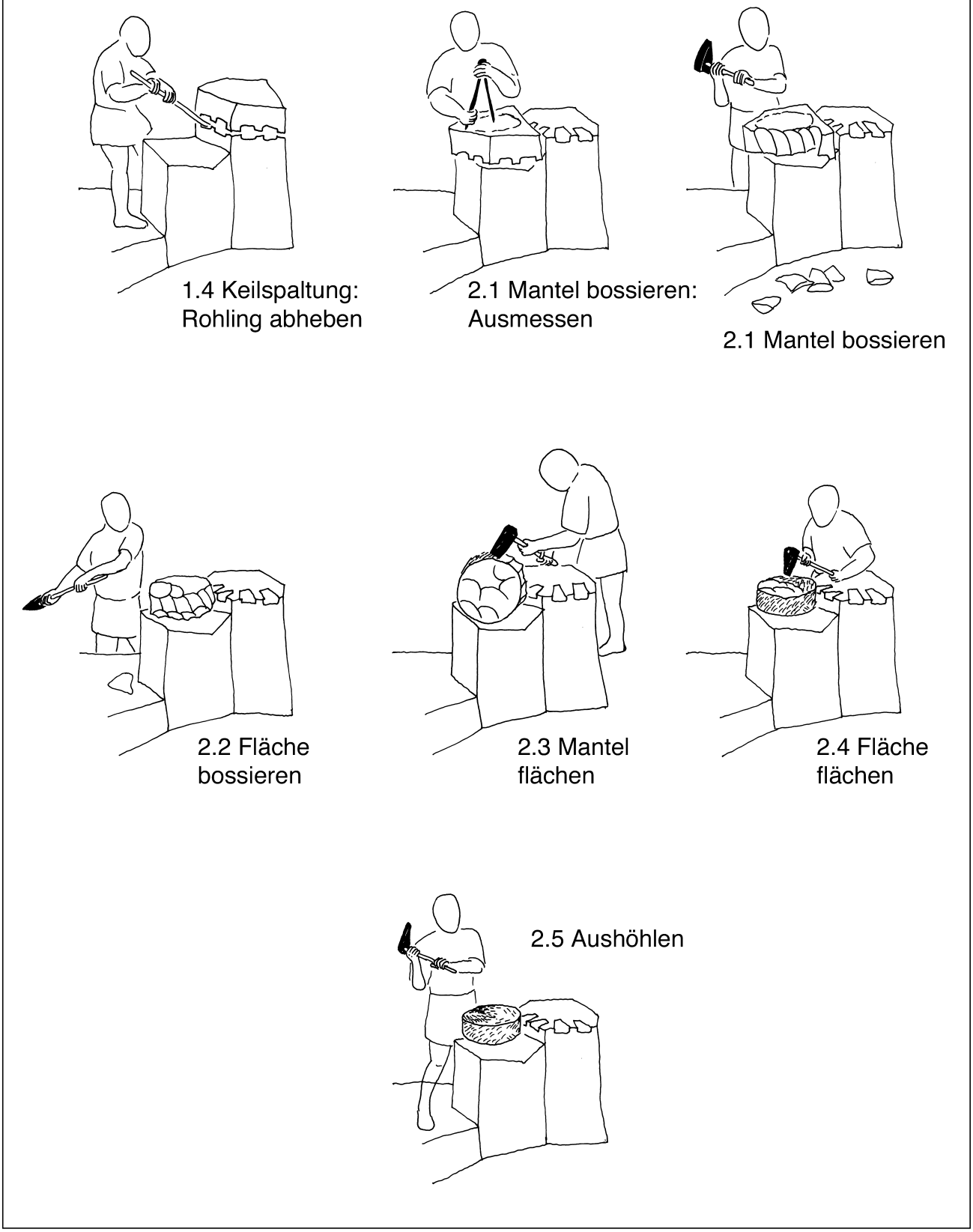


Abb. 19 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen. Lebensbild der Handmühlenproduktion. Arbeitsschritte im oder am Steinbruch.



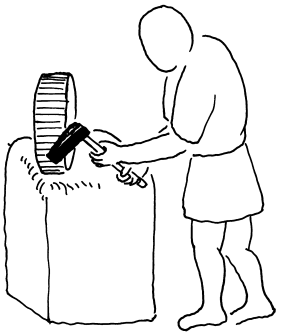
3.1: Hauen der Achslöcher



3.2: Anlegen der Schärfung



3.3 Anlegen der Mühleisen-Aufnahme



3.4 Verzieren des Mühlsteins



3.5 Anlegen der Handhaben-Aufnahme

Abb. 20 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen. Lebensbild der Handmühlenproduktion. Arbeitsschritte in den Mühlsteinwerkstätten.

aus den alten Befunden des Mayener Grubenfelds. Solche Prüfungen waren jedoch gang und gäbe, wie z.B. Befunde aus römischen Bausteinbrüchen am Kriemhildenstuhl zeigen[394].
Üblicherweise hat man zunächst vorzugsweise die Basaltlava-Säulen genutzt, welche von ihrem Durchmesser her gut Rohlinge hergaben. Einfache Hebespaltungen, also horizontale Abhübe der senkrecht stehenden natürlichen Säulen, ergaben Stücke, welche mit wenigen Schlägen in Zylinderform gebracht werden konnten. Wesentliche Überschreitungen der Rohlingsmaße führten zu mehr unnötiger Arbeit. Dies ist einer der Gründe dafür, daß der Lavastrom nicht in seiner ganzen Tiefe abgebaut wurde: Nach unten zu steigen die Säulendurchmesser immer mehr – solange in der Fläche noch genügend Material zur Verfügung stand, ging man dieses Material seltener an. Im frührömischen Abbau am Silbersee sind zwar noch Säulen bis knapp 2m Durchmesser angegangen worden (**Abb. 34-36**), allerdings anscheinend nur oberflächlich: Im Westen des Bruchs liegt die Bruchsohle höher, und die Säulendurchmesser sind weit niedriger; es handelt sich also gerade um die Höhe im Lavastrom, auf welcher die kleineren in die dicken Säulen übergehen. Von diesen dicken Säulen wurden natürlich nicht – starr im Schema bleibend – riesige Scheiben horizontal abgekeilt, sondern je nach Bedarf schräg oder in Setzspaltung Stücke, die den zukünftigen Rohlingen schon recht nahe kamen.

– Anreißen der Spaltungslinie (**Abb. 17-18**)
Ob die Maße des gewünschten Produkts im anstehenden Rohmaterial auch zu erbringen waren, wurde dann mit einer Meßlatte[395] kontrolliert, die diente zum Anreißen der Spaltungslinie mit »Schreif«[396] diente.

– Anbeizen und Hauen der Keiltaschen (1. Jahrhundert n. Chr.) (**Abb. 17-18**)
Aus den römischen Mühlsteinbrüchen gibt es verschiedene Typen von Abbauspuren. Durchgehende Keilrillen entlang der Spaltungslinie, in welche dann noch einmal einzelne oder mehrere Keiltaschen eingeschlagen wurden, kannte man bisher nur von einer älteren Fundstelle[397]. Röder beschrieb dies als eine frührömische Technik, ohne aber entsprechende Befunde oder datierende Funde anzuführen[398]. Wieder einmal konnte sein Spürsinn durch neue Funde bestätigt werden: Der kürzlich ausgegrabene römische Mühlsteinbruch am Silbersee[399] weist die beschriebenen Abbauspuren auf und lieferte Keramik aus der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts.
Diese spezielle frührömische Spaltungsart ist die dritte bekannte Variante der Keiltaschentechnik im Basaltlava-Abbau der Osteifel.[400] Sie wird hiermit als »Typ TC« definiert – die Spaltungstypen TA und TB wurden an anderem Ort vorgestellt[401]. Obwohl hier die Keiltaschen in eindeutigen, spitzwinkligen Rillen (etwa des Typs RB) angebracht sind, handelt es sich um »echte Keiltaschenspaltungen«, da die Keile zur Spaltung eben in die Taschen und nicht in die Rille eingesetzt wurden. Die Rille ist als Sollbruchstelle für die gewünschte Spaltung zu sehen und verbindet so die frührömische Technik mit der noch in der Latènezeit gebräuchlichen Schlagspaltung. Die für die Latènezeit charakteristischen Abbaurillen schnürten die Basaltlava an der Spaltungsstelle ein, verkleinerten so die durch den Spaltriß zu überwindende Spaltfläche und ermöglichten bei primitiver Schlagspaltungstechnik ohne den Einsatz von Keilen dennoch ein akkurates Arbeiten. Die zusätz-

394 Röder 1969, 115. Taf. 5,6.
395 Aus Steinbrüchen ist uns kein Maßstab bekannt, seine Existenz in der Römerzeit ist aber erwiesen: So haben wir etwa auf dem Altar des L. Alfius Statius aus Aquilea eine 2 Fuß (*pedes*) lange Meßlatte mit Einteilung in *cubitus* (Elle), *pes* (Fuß), *palmus* (Handbreit) und *uncia* (Finger).
396 Zweifach im römerzeitlichen Zusammenhang nachgewiesen (s.o.).
397 Kat.-Nr. 1-11.1.
398 Röder 1972, 46.
399 Kat.-Nr. 1-66, Kap. Die Ausgrabungen im Mayener Grubenfeld – Silbersee (1999-2001).
400 In speziellen Fällen ist diese Technik an anderen Gesteinen auch z.B. für die spätrömische Zeit nachgewiesen, siehe etwa Blockspaltungen für die Brücke von Quijk an der Maas (Goudswaard 1995). Im Grunde würde selbst heute ein Arbeiter, welcher sich seiner gewollten Spaltung nicht ganz sicher ist, dieser den Weg durch eine – wie auch immer angebrachte – Sollbruchstelle weisen.
401 Mangartz 1998a, 19-23.

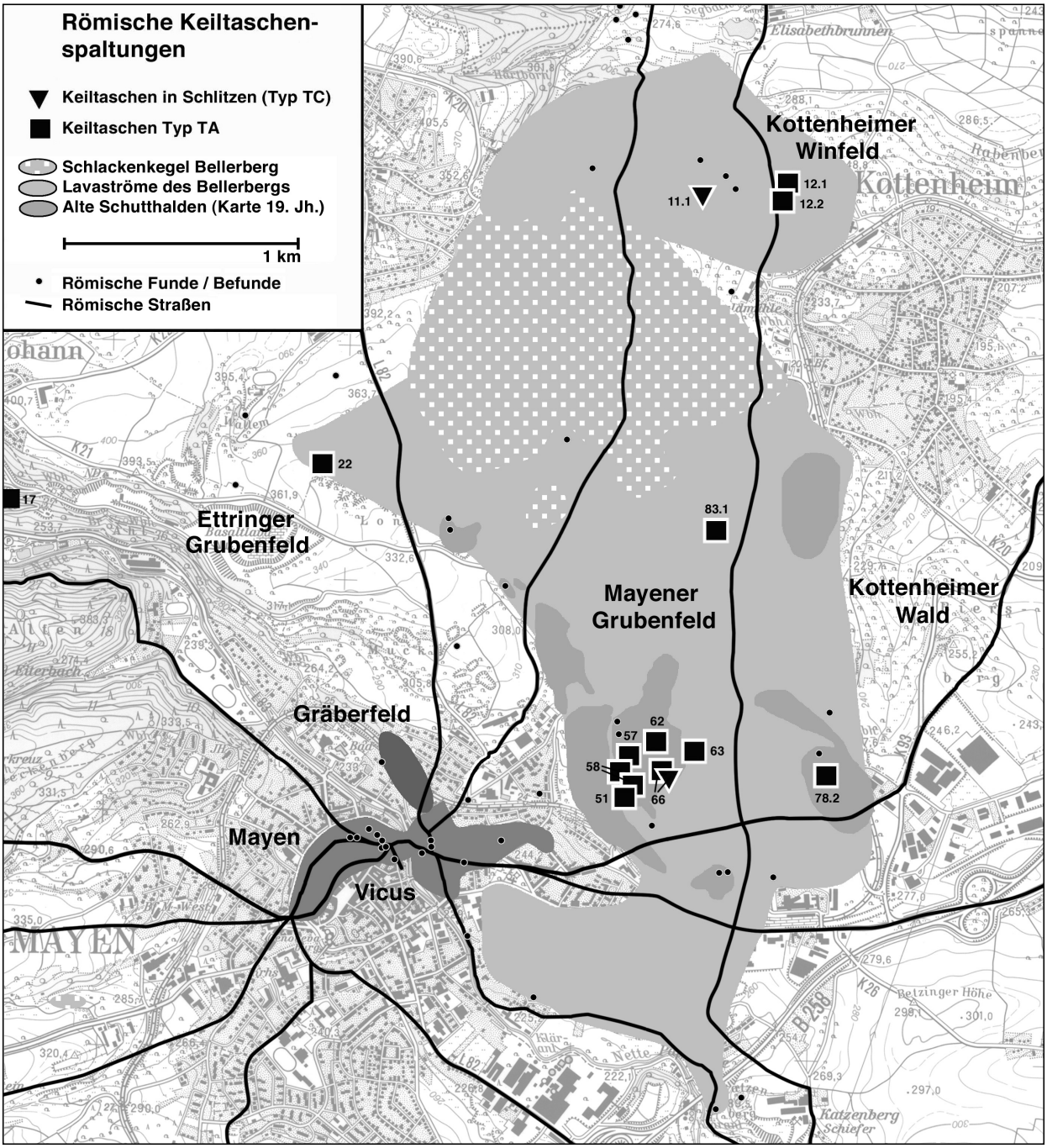


Abb. 21 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Keiltaschenspaltungen. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

liche Verwendung von eisernen Keilen in frührömischer Zeit bedeutete eine Erhöhung der Effizienz der Arbeitstechnik. Gleichzeitig ist das – technisch nicht notwendige[402] – Beibehalten der »alten keltischen Rille« ein weiterer Hinweis auf die Kontinuität in den Brüchen: Die einheimischen Arbeiter nahmen die neuen Eisenkeile dankbar auf, blieben aber eine Weile alten Arbeitsgewohnheiten treu. Mit der Zeit scheint sich die

402 Die Keiltaschenspaltung des Typs TA funktioniert bestens ohne vorgeschlagene Sollbruchstellen!

Erkenntnis durchgesetzt zu haben, daß man auch ohne das aufwendige Einhauen der Rille als Sollbruchstelle mit den eisernen Keilen allein auch zum Ziel kam – je dichter die Keile gesetzt wurden, desto besser! So hat, wohl um die Wende vom 1. zum 2. Jahrhundert n. Chr., die Keiltaschenspaltung des Typs TA die ältere, noch in vorrömischer Tradition stehende Spaltungstechnik des Typs TC abgelöst. **Abbildung 21** gibt die Verbreitung beider Spaltungstechniken – soweit bekannt – wieder.
Für die frührömische Spaltungstechnik reicht die Zweispitz als Werkzeug. Sie ist seit ihrer Einführung in der späten Eisenzeit »das« Werkzeug zum Einschlagen von Rillen: Mit etwas Übung entsteht eine Rille, deren spitzwinkliger Querschnitt fast automatisch dem Winkel der Werkzeugspitze entspricht. Auch Laien konnte so nach kurzer Einarbeitung das Einhauen der Rillen und Taschen zugemutet werden – vorausgesetzt, ein Steinfachmann gab die Anweisung, wo und wie gespalten werden sollte. Leider sind uns aus den Brüchen des Bellerbergs keine römischen Zweispitzen bekannt, nur die oben genannten Exemplare aus der späten Eisenzeit[403] (**Taf. 1, 1-2**).

– Keilspaltung (1. Jahrhundert n. Chr.) (**Abb. 17-19**)
– – Keile setzen
In die großen frührömischen Keiltaschen am Silbersee passen die schweren Varianten der eisernen Keile[404] (**Taf. 6, 32**), von denen einer auch aus der Grabung am Silbersee stammt (**Taf. 24, 71**). Eiserne Lamellen (Beilegebleche), zwischen denen die Keile besser rutschten, hat man für die großen Keile nicht im Fundbestand. Wie etwa das Beispiel für die kleineren Keile[405] zeigt (**Taf. 24, 73**), waren diese jedoch bekannt[406] – zumal auch hölzerne Lamellen nachgewiesen sind, welche zahlreicher gewesen, aber meist vergangen sein dürften.

– – Keile anziehen
Die Spaltung selbst ging schnell vonstatten: Die Lamellen gewährleisteten einen gleichmäßigeren Keilflankendruck auf die Seiten der Keiltaschen, welche immer gewisse Unregelmäßigkeiten aufwiesen. Diese Beilegebleche setzten zudem die Reibungskräfte herab, welche beim Eintreiben der Keile zwischen Keilwange und rauher Gesteinsoberfläche entstanden. In diesem Arbeitsschritt nämlich wurden die Keile mit einem schweren, faßförmigen Hammer[407] (**Taf. 4, 17-18**) Zug um Zug gleichmäßig eingetrieben. Dies konnte bei größeren Blöcken länger dauern, wobei die meiste Zeit auf Pausen verwandt wurde, die man dem sich entwickelnden Spaltriß ließ, welcher sich seinen Weg durch den Stein bahnte. Dabei kam es wieder auf das Gehör des Steinbrechers an. Es war darauf zu achten, daß die Keile immer in gleicher Tonhöhe klangen, so war eine gleichmäßige Keilspannung über die gesamte Linie gewährleistet – unabdingbar für eine saubere Spaltung. Mit beginnendem Durchreißen fing der Stein an zu »knistern«, ein Zeichen, daß die Keile nur noch behutsam angezogen werden durften, bzw. »die Füße eingezogen« werden mußten, damit man sich nicht durch den herabfallenden Stein verletzte.

– – Rohling abheben
In den meisten Fällen blieb der abgerissene Stein jedoch liegen und mußte aus dem Lager gehoben werden. Zunächst konnte der Riß durch die Spaltkeile selber erweitert werden, es sind aber auch spezielle Treibkeile[408] (**Taf. 8, 44**) eingesetzt worden. Unersetzlich in der Brucharbeit war das Hebeisen (»Brechstange«), das etwa zum Abheben des Rohlings gute Dienste leisten konnte. Daß wir kein eisernes Hebeisen im Fund-

403 Kat.-Nr. 3-1/2.
404 Kat.-Nr. 3-32 u. Kat.-Nr. 4-71.
405 Kat.-Nr. 4-73.
406 Als Beispiel für ein Keilblech siehe auch den Fund von Bruch III der Mauerley (Kat.-Nr. 5, Anhang, 4).
407 Kat.-Nr. 3-17/18.
408 z.B. Kat.-Nr. 3-44.

bestand haben, mag daran liegen, daß es sperrig war und nicht so schnell im Schutt verloren gehen konnte wie ein Hammer oder gar ein Keil. Denkbar ist auch, daß Heb-»eisen« aus Holz gefertigt wurden und nur einen eisernen Schuh besaßen[409]. Vergleichbare Kompositgeräte sind bekannt, so etwa hölzerne Spaten mit eisenbewehrter Kante oder Holzkeile mit Eisenschuh.

– Anlegen der Schalrinne und Hauen der Keiltaschen (2.-4. Jahrhundert n. Chr.) (**Abb. 17**)
Keiltaschenspaltungen des Typs TA gibt es an 13 Stellen[410]. Auf einer Fotografie ist eine Schalrinne, wie für etliche Spaltungen des Typs TA üblich, zu erkennen[411]. Eine Schalrinne wurde nicht regelhaft vor dem Ausarbeiten der Keiltaschen angelegt: In weicheren oder oberflächlich verwitterten Gesteinen waren Schalrinnen aber notwendig, damit die Keilwirkung nicht in der mürben Oberfläche verpuffte, sondern in der Tiefe des gesunden Gesteins ansetzen konnte. Im Basaltlava-Abbau wurde sie wohl auch angelegt, um eine saubere Ausgangsbahn für das Einarbeiten der Keiltaschen zu schaffen. Sie ist typisch für den Abbau des 2. und 3. Jahrhunderts n. Chr., entsprechend den neuen Befunden an den Bausteinbrüchen der Mauerley auch noch für das 4. Jahrhundert. Für beide Arbeitsschritte, sowohl für das Anlegen der Schalrinne als auch das Ausschlagen der Keiltasche, wurde die Zweispitz verwendet. Die eingetieften Keiltaschen waren um ein gutes Drittel kleiner als in der frühen Variante üblich.

– Keilspaltung (2.-4. Jahrhundert): Setzen der Keile, Anziehen und Abheben des Rohlings (**Abb. 17**)
Entsprechend waren dann auch die zur Spaltung verwendeten Keile[412] ein gutes Stück kleiner (**Taf. 6, 27-29**, evtl. auch **Taf. 6, 30-31**). Für Spaltungen gleicher Länge sind entsprechend mehr Keile gesetzt worden. Ansonsten spielte sich die Keilspaltung bis zum Abheben des Rohlings genauso ab wie zuvor im 1. Jahrhundert.

Die Rohlingsherstellung im oder am Steinbruch
Hier sind die durch die Befunde vorgegebenen Datierungsmöglichkeiten nicht fein genug, um eine Entwicklung der Technik festzustellen. Vorauszuschicken ist, daß tatsächlich von Rohlings- und nicht von Mühlenproduktion zu sprechen ist: Im Bruch wurden nur die ersten, gröberen Arbeitsschritte bis zum zylindrischen Rohstück mit konkaver (Oberstein) bzw. konvexer (Unterstein) Oberfläche durchgeführt, alle feineren Arbeiten – vom Achsloch bis zur Verzierung und Schärfung – wurden in den Mayener Mühlsteinwerkstätten oder am Andernacher Hafen gemacht.
Zunächst einmal benötigte der Arbeiter einen vernünftigen Arbeitsplatz. Bei den geschilderten engen Verhältnissen im Bruch selbst waren zumindest die Möglichkeiten für die Einrichtung eines Wetterschutzes eingeschränkt. Abgesehen davon war selbst der reine Aufenthalt im Bruch nicht ungefährlich: Jederzeit konnte man durch abrutschenden Schutt oder Abraum verletzt werden. Leider haben wir jedoch keinen einzigen Nachweis für eine Rohlingsproduktion am Rande der Steinbrüche. Für verschiedene Stellen sind »Arbeitsplätze« im Bruch erwähnt[413]. An einer Stelle[414] existieren im Profil feine Schutt- und Staubschichten, welche sicher von einer feineren Bearbeitung (ab Arbeitsschritt 2.3) stammen. Ihre schräge Schichtung zeigt jedoch, daß sie nicht vor Ort auf einem Arbeitsplatz entstanden, sondern von außerhalb hineingekippt wurden.
Ein Argument, welches für die Produktion im Bruch sprechen könnte, ist, daß man natürlich versuchte, möglichst wenig Arbeit mit dem Herausheben der Rohlinge zu haben: Jeder Arbeitsschritt, welcher noch

409 Möglicherweise könnte es sich auch bei dem einen oder anderen in den Fundbüchern erwähnten Tüllenbeil um den Schuh einer hölzernen Brechstange handeln.
410 Kat.-Nr. 1-12.1, -12.2, -17, -22, -51b, -57a, -58, -58a, -62, -63, -78.1/2 sowie -83.1.
411 Kat.-Nr. 1-58.
412 Kat.-Nr. 3-27 bis -29, Kat.-Nr. 4-72, evtl. auch Kat.-Nr. 3-30/31.
413 Kat.-Nr. 1-26 und -O.
414 Kat.-Nr. 1-66.



Abb. 22 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen, Steinbruch MAYKO 1976. Kraftmühlenproduktion: Spuren vomBossieren des Rohlings vor dem Abkeilen. Auf dem Bild: Frau Gertrud Röder und Herr Josef Quintes.
Foto: J. Parkhouse.

im Bruch ausgeführt wurde, verminderte das Gewicht des Steins und erleichterte den Transport. Dies galt allerdings nur bis zum Abschließen des Bossierens (Arbeitsschritt 2.2): Der Gewichtsverlust im Zuge der nachfolgenden feineren Arbeitsschritte wird nur wenige Kilogramm betragen haben. Es spricht also alles dafür, daß das Bossieren der Rohlinge im Bruch stattfand, das Glätten der Oberflächen aber auf Arbeitsplätzen am Rande der Brüche.

– Bossieren der Mantelfläche (**Abb. 17. 19**)
Sicherlich wurde der abgekeilte Säulenabschnitt vor seiner weiteren Bearbeitung noch einmal einer Kontrolle unterzogen: Wies er größere sichtbare Einschlüsse auf, waren Stiche sichtbar geworden oder durch das Abkeilen erst aufgegangen? Trotz aller Versuche, Fehlschläge zu vermeiden, mußten viele Steine aufgegeben werden, nachdem bereits etliche Tage Arbeit investiert worden waren. Zum Bossieren, also dem rohen Ausschlagen des zukünftigen Zylindermantels, wurde ausweislich aller bekannten Arbeitsspuren ein Keilhammer (**Taf. 2, 8**) verwendet. Bei der Produktion großer Kraftmühlenrohlinge konnte sogar vor dem Abkeilen bossiert werden – das heißt, der Rohling wurde noch am Fels haftend zugerichtet und dann erst abgekeilt (z.B. **Abb. 22**).

– Bossieren der Flächen (**Abb. 17. 19**)
Dasselbe gilt für die grobe Anlage der Ober- und Unterflächen der Rohlinge: Auch hier weisen alle bekannten Werkzeugspuren an den Oberflächen der Steine auf den Keilhammer hin. Sollte der Rohling einen Oberstein ergeben, so wurden die Flächen parallel zueinander gearbeitet. Untersteine benötigten für ihren oberseitigen Konus etwa ein Drittel mehr Dicke als die Obersteine. Nach Möglichkeit wurde der Konus nicht unbedingt über den Zwischenschritt eines Zylinders erreicht, sondern beim Bossieren direkt herausgearbeitet. Wie die Funde aus den Grabungen am Silbersee zeigen, ist über die Hälfte aller Rohlinge während des Bossierens aufgegeben worden.

– Mantel flächen (**Abb. 17. 19**)
Dieser Arbeitsschritt fiel bei Ober- und Untersteinen gleich aus. Vorzugsweise wurden die Rohlinge zunächst senkrecht gestellt (z.B. auf Holzkeile), damit man die Mantelfläche aus einer aufrechten Position bearbeiten konnte. Ist die erreichbare Fläche fertig bearbeitet, so wurde der Rohling weitergedreht – so lange, bis er kreisrund war und eine saubere Außenfläche besaß. Merkmale dieser Arbeiten sind zahlreiche parallele Beilhiebe. Diese Schlagmarken wurden gemeinhin der Arbeit mit einer »Flächt«[415] (**Taf. 3, 13**) zugewiesen. Mittlerweile hat sich aber wiederum der Keilhammer mit scharfer Schneide[416] (**Taf. 2, 8**) als das ideale Werkzeug erwiesen. Wie heute auch wird jeder Arbeiter dasjenige Werkzeug genutzt haben, mit welchem die Arbeit am besten von der Hand ging.

– Fläche flächen (**Abb. 17. 19**)
Anschließend erfuhren Ober- und Unterfläche des Rohlings die gleiche feine Bearbeitung. Beim Oberstein stand als Endprodukt dieses Arbeitsschritts der typische flache Zylinder, beim Unterstein war es der flache Zylinder mit oberseitigem Konus. Zahlreiche parallele Beilhiebe zeigen wiederum, daß Flächt und noch eher Keilhammer genutzt wurden. In vielen Fällen verteilen sich die Schlagmale auf drei bis vier Felder der Mühlsteinoberfläche: In jedem Feld laufen die Hiebe zueinander parallel und etwa tangential zur Außenfläche des Steins. Dies zeigt deutlich, daß der Steinhauer aus einer Position heraus jeweils ein Drittel bis ein Viertel der Oberfläche glättete. Für das nächste Feld drehte der Arbeiter den Stein dann um 90-120°. Wenn die Platzverhältnisse es zuließen, bewegte sich der Arbeiter besser im gleichen Maß um den Stein herum. Eine ähnliche Arbeitsweise läßt sich übrigens für das Bossieren der Fläche (Arbeitsschritt 2.2) erschließen.

– Aushöhlen (**Abb. 17. 19**)
Sowohl Ober- als auch Unterstein wurden nun ausgehöhlt. Der Oberstein wurde von beiden Seiten aus sauber konkav zugearbeitet, eine Seite ergab die konische Mahlfläche, die andere Seite die ebenfalls konische Oberseite des Obersteins. Die Mahlfläche wurde mit besonderer Sorgfalt ausgeführt, schließlich mußte sie paßgenau auf dem Unterstein laufen. Am Unterstein diente das Aushöhlen seiner Unterseite nur der Gewichtsreduktion, demnach unterlag dieser Arbeitsgang nicht unbedingt hoher Genauigkeit. Auch für diesen Arbeitsschritt scheint der Keilhammer verwendet worden zu sein, eventuell vorzugsweise seine schmale Variante[417] (**Taf. 2, 10**).

Das Anfertigen der Mühlen in den Werkstätten des Mayener *vicus,* des Segbachtals
und des Andernacher Hafens
Für die Latènezeit gibt es nur wenige Hinweise auf eine spezialisierte Arbeitsteilung; gerade einmal eine Siedlung bei Kottenheim[418] ergab die mögliche Endbearbeitung von rohen Reibsteinen in den Siedlungen. Zwar sind die spätlatènezeitlichen Handmühlen allesamt noch im Bruch mit Achslöchern versehen worden, Belege von Durchlochungen der Läufersteine für die Handhaben existieren jedoch nicht[419]. Im Gegensatz dazu gibt es in den römerzeitlichen Brüchen ausschließlich Belege für die Rohlingsproduktion. Stücke mit Schärfungen, Achslöchern, Aufnahmen für die Handhaben oder gar Verzierungen gibt es nicht. Speziell für die Handmühlen weiß man aber, daß diese standardisierte Formate und Oberflächenbearbeitungen besitzen, was auf eine zentrale Fertigung oder doch zentrale Steuerung der Fertigung hinweist.

415 Kat.-Nr. 3-13.
416 Kat.-Nr. 3-8.
417 Kat.-Nr. 3-10.
418 Kat.-Nr. 1-81.
419 z.B.: Kat.-Nr. 1-23.

– Die Mühlsteinproduktion im Mayener *vicus* und im Segbachtal

Im Mayener *vicus* allein existieren zwölf Hinweise auf Mühlsteinwerkstätten[420] (zur Lage der Werkstätten siehe **Abb. 23**).

Der beim Neubau eines Hinterhauses entdeckte Befund[421] ist bereits von Oesterwind beschrieben worden[422]: »Von hier liegt auch der aussagekräftigste Baubefund vor, der bisher im Mayener *vicus* dokumentiert werden konnte. 1924 wurden in der Keutelstraße die Grundmauern eines 15,60 m langen und 9,60 m breiten Gebäudes aufgedeckt. Eine Quermauer separierte die Innenfläche in zwei etwa gleich große Räume. Im hinteren Raum konnte nahe der inneren Trennwand ein 1,15 m durchmessender, aus Basaltlavasteinen gemauerter, mehrere Meter tiefer Brunnen festgestellt werden. Wahrscheinlich diente der Raum als Wohnung; die massiven, 0,80 m breiten Fundamentmauern deuten daraufhin, daß vielleicht ein Obergeschoß existierte. Der straßenseitige vordere Raum war mit Basaltlavaplatten gepflastert und wies nach Westen keine Fundamentmauer auf: vermutlich war hier eine Holzwand mit großer Toreinfahrt (ähnlich den Wirtschaftsscheunen mittelalterlich-frühneuzeitlicher Höfe) eingezogen. Der gepflasterte Raum diente nach dem Befund als Werkstatt. Hier, im plattierten Vorderraum fanden sich neben zahlreichen Keramikscherben des späten 1. Jahrhunderts n. Chr. (u.a. ein steilwandiger TS-Becher ähnlich Hofh. 18/Drag. 30) an die 30 Handmühlsteine – teils unfertig, meist jedoch fertig behauen und mit Schärfungsrillen versehen. Der Boden war z.T. mit einer dicken Schicht »Hüttendreck«, d.h. mit Steinstaub und abgeschlagenen kleinen Basaltbrocken bedeckt, die bei der Zurichtung der Mühlsteinrohlinge anfielen«.

Dieser Baubefund belegt eindeutig, daß die aus den Steinbrüchen angelieferten Handmühlen-Rohlinge im Mayener *vicus* von spezialisierten Handwerkern zu fertigen Handmühlen verarbeitet wurden. Der von Oesterwind an gleicher Stelle geäußerten Vermutung, hier sei nicht nur für den »Großhandel« – also für die Lieferung zum Andernacher Hafen – sondern auch für den »Einzelhandel« mit durchreisenden Händlern produziert worden, möchte ich folgen. Zahlreiche weitere Funde von Handmühlenrohlingen, fertigen Handmühlen, Basaltlava-Kleinschlag und Bauresten zeigen, daß sich etliche weitere Werkstätten im *vicus* befunden haben müssen. So gibt es z.B. längs der Stehbachstraße, der damaligen nördlichen Wegeführung im *vicus* eine ganze Reihe solcher Befunde[423]. Die Befunde vom Zehnthof sind dabei besonders wichtig, da hier »spätrömische« Keramik erwähnt wird. Dies möchte ich als Beleg für die Dauerhaftigkeit der arbeitsteiligen Handmühlenproduktion werten. Ein Handmühlstein[424], evt. auch ein zweiter (**Taf. 15, 66. 68**), stammen aus der Produktion am Zehnthof. Wiederum Funde von Rohlingen, fertigen Handmühlen und Basaltlava-Kleinschlag zeigen, daß sich auch im Bereich der Brückenstraße eine Reihe von Werkstätten befand[425]. Aus der Brückenstraße stammt ein Handmühlenunterstein[426] (**Taf. 15, 64**). Es scheint, als ob die Rohlinge vom Ettringer Feld, Mayener Grubenfeld und evtl. auch Kottenheimer Wald in den Mayener Werkstätten weiter bearbeitet worden sind.

Für das abseits im Norden gelegene Winfeld schält sich im Segbachtal eventuell eine zweite Siedlung mit Werkstätten heraus[427]. Speziell der auf einem Hügel im Bachtal gelegene *burgus*[428] ist bis in die 1980er Jahre immer wieder von Privatleuten durchwühlt worden, wobei Funde aus dem 1.-4. Jahrhundert zutage kamen. Der Bach selbst durchschneidet an verschiedenen Stellen römische Mauerzüge sowie Schutt- und Brandschichten[429] – es scheint sich also eine *villa* in diesem Bereich befunden zu haben. In unmittelbarer Nähe dieser Siedlungsstellen, aber ein gutes Stück außerhalb der antiken Steinbrüche selbst, hat der Bach auch ein

420 Kat.-Nr. 1-30, -30a/b, -31, -32, -34 bis -37a.
421 Kat.-Nr. 1-37.
422 Oesterwind 2000, 45 f.
423 Kat.-Nr. 1-30, -30a/b am Zehnthof; Kat.-Nr. 1-31 weiter stadteinwärts, Kat.-Nr. 1-32 an der Mauerstraße und Kat.-Nr. 1-34 hinter der Marktstraße.
424 Kat.-Nr. 3-66 und -68.
425 Kat.-Nr. 1-35 an der Ecke zur Marktstraße; Kat.-Nr. 1-36, -36a und -36b in der Brückenstraße selbst.
426 Kat.-Nr. 3-64.
427 Kat.-Nr. 1-1 bis 2.2.
428 Kat.-Nr. 1-1, Wegner 1990b.
429 Kat.-Nr. 1-2.

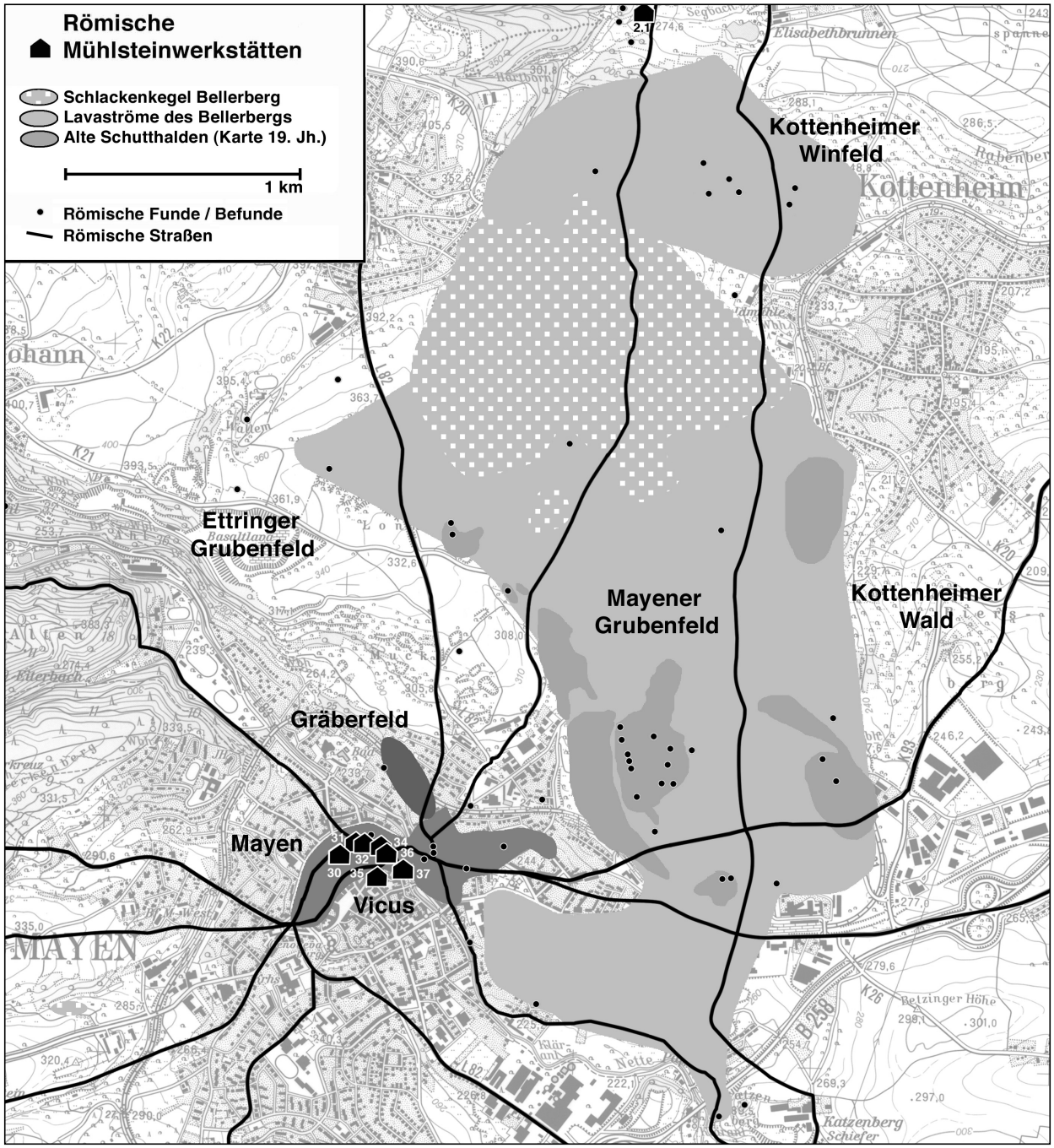


Abb. 23 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Mühlsteinwerkstätten: Im Süden, gegenüber dem Zentrum der römischen Abbauzone, die zahlreichen Werkstätten des Mayener *vicus*. Im Norden, am Rande des Winfeldes, die Werkstätten im Segbachtal. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

größeres Depot von zerbrochenen römischen Handmühlenrohlingen freigespült[430]. Es sollte nicht ausgeschlossen werden, daß es sich hierbei um Stücke handelt, welche von den Brüchen in die Werkstätten kamen und im Zuge der Produktion hier verworfen wurden. Südlich des Tales, knapp vor den Brüchen, treten rechtwinklig orientierte Schuttstreifen zutage, unter denen sich wohl die Mauerzüge eines größeren Gebäude-

[430] Kat.-Nr. 1-2.1.

komplexes befinden[431], welches mit den Brüchen in Zusammenhang gestanden haben muß. Die Zeitstellung dieses Komplexes ist unbekannt; da aber im Winfeld während Mittelalter und Neuzeit kaum abgebaut wurde, ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß es sich zusammen mit den bereits geschilderten Funden und Befunden um die Siedlung mit dazugehörigen Werkstätten handelte, von welcher aus die römischen Brüche betrieben wurden. Eine systematische Prospektion und eventuell auch Grabung in diesem Bereich ist unbedingt lohnend – im Gegensatz zu den Mayener Verhältnissen liegt hier eine weitestgehend ungestörte Situation vor[432].

– – Fertigstellung der Mühlsteine (**Abb. 20**)

Die meisten Arbeiten, welche man zur Fertigstellung einer Handmühle ausführte, sind mit Hammer und Schlageisen machbar: das Hauen der Achslöcher, das Anlegen der Schärfungssegmente und -rillen sowie die Eintiefung der Aufnahme für das Mühleisen als auch die randliche Durchlochung zur Aufnahme des Griffs. Leider stammt aus den Werkstätten des *vicus* kein Werkzeugfund. Schlageisenfunde gibt es aber aus den Steinbrüchen selbst (**Taf. 4, 19-20**). Die Verzierung der Mantelfläche der Mühlsteine kann mit Hammer und Schlageisen, evtl. aber auch mit einem Keilhammer – wie man ihn ja aus den Brüchen kennt, ausgeführt worden sein.

In jedem Fall ist es interessant, daß nur ein einziger Kraftmühlstein aus den Werkstätten des Mayener *vicus* stammt[433]. Dieser Läuferstein ist noch dazu gebraucht, er sollte also nicht als Beleg für die Kraftmühlenproduktion in Mayen herangezogen werden. Auch aus den Brüchen kennt man nur Kraftmühlsteine, z.B. diejenigen, welche 2000 bis 2004 ausgestellt waren[434]. Es könnte also sein, daß in den Mayener Werkstätten tatsächlich nur Handmühlen gefertigt wurden. Ein möglicher Grund hierfür könnte ganz praktisch gewesen sein: Vielleicht war der Transport der schweren Kraftmühlen in den *vicus* einfach zu umständlich. Die von Oesterwind als mögliche Belege für Mühlsteinwerkstätten herangezogenen Mühlenfunde[435] im Bereich der Koblenzer Straße[436] möchte ich anders deuten: Die Beschreibungen in den Mayener Fundbüchern zeigen, daß es sich um Stücke handelt, welche als verworfene Rohlinge zur Straßenbefestigung dienten.

– Die Mühlsteinproduktion am Andernacher Hafen

Für die Andernacher Siedlung, wo immer wieder Mühlsteinwerkstätten vermutet wurden[437], hat man seit kurzem Funde, welche die Existenz von festen Werkstätten belegen. Alle im folgenden zu besprechenden Stücke sind 2004 bei Kanalarbeiten in der Hochstraße aufgetaucht. Offensichtlich sind sie bereits bei der Anlage des Kanals zu Beginn des 20. Jahrhunderts entdeckt und seinerzeit in der Baugrube belassen worden – somit fehlen zu den Funden jegliche Befunde oder Datierungsanhalte.

Ein Läufer für eine Kraftmühle pompejanischen Typs[438] (**Taf. 16, a**), einer sog. »Esels«- oder »Sanduhrmühle«, stammt von der Kreuzung Hochstraße/Kirchstraße. Er besitzt einen Durchmesser von 93 cm und eine Höhe von 90 cm. Das Stück besteht aus Basaltlava, ausweislich der enthaltenen grünlichen Einschlüsse (»Glaswacken«) evtl. aus dem Winfeld-Lavastrom. Es handelt sich um den bisher einzigen Läufer einer Mühle diesen Typs. Seine Oberfläche ist übersät mit parallelen Beilhieben von 2-4 cm Länge – Spuren, wie

431 Kat.-Nr. 1-2.2.

432 Hier sei der Versuch erlaubt, die im Abschnitt über die »Produktions- und Personalberechnungen für die Römerzeit« ermittelte Zahl von 386 Arbeitern in den Mühlsteinwerkstätten Mayens, Andernachs und des Segbachtals mit der Anzahl der bekannten Werkstätten zu korrelieren: Nur in Mayen gibt es eine höhere Anzahl von Werkstätten, nämlich neun. Wenn diese gleichzeitig bestanden und in Mayen genau ein Drittel der 386 Arbeiter tätig war, also 129, macht das 14 Arbeiter pro Werkstatt. Dies scheint möglich. Die einzige komplett bekannte Mühlsteinwerkstatt (Kat.-Nr. 1-37) hat eine Grundfläche von ca. 130 m^2: Selbst wenn man die Hälfte als Lagerplatz o.ä. abrechnet, so bleiben jedem der 14 Arbeiter noch knapp 5 m^2 Arbeitsraum.

433 Kat.-Nr. 1-36.

434 Kat.-Nr. 3-57 bis -62, Taf. 13-14; größtenteils von Stelle Kat.-Nr. 1-70.2.

435 Oesterwind 2000, 45.

436 Kat.-Nr. 1-39 und -40.

437 Röder 1961a-b.

438 Anhang zu Kat. 3, a.

man sie von entsprechenden Bearbeitungsstadien der Hand- und Kraftmühlen aus den Steinbrüchen am Bellerberg-Vulkan kennt. Genau wie bei den Handmühlen führt auch bei dieser Kraftmühle der Weg vom gebrochenen Rohstein über das Herausbossieren eines Zylinders (Arbeitschritte 2.1 und 2.2) und die feineren Arbeitsschritte zum Endprodukt. Das Bossieren zum Zylinder war an diesem Stück zunächst beendet, hier ist bereits die Taille der Sanduhrform deutlich herausgearbeitet, wobei die Stutzen zur Aufnahme der hölzernen Hebel stehen gelassen wurden. Auch die konischen Höhlungen sind oben wie unten auf etwa 15 cm Tiefe ausgearbeitet. Möglicherweise sollte das Stück auf etwa 70 cm Durchmesser reduziert werden: Mehrere Abschläge an dessen Oberkante scheinen keine rezenten Beschädigungen zu sein, sondern deuten darauf hin, daß ein schlankerer Durchmesser gewünscht war. Damit wäre die große Ausführung einer pompejanischen Mühle etwa des Typs 2d oder 3b entstanden, welche wahrscheinlich in die erste Hälfte des 1. Jahrhunderts datieren[439]. Bei einem Zylindervolumen von 0,64 m³ (bei einem Durchmesser und einer Höhe von 90 cm) kommet man auf ein Gewicht von gut 1,5 t, in seinem jetzigen Bearbeitungszustand wird der Läufer immer noch 1,3 t wiegen. Letztlich haben sich weder die Brucharbeit noch der Transport des schweren Rohlings und seine Weiterbearbeitung am Andernacher Hafen gelohnt; er wurde aufgegeben und verworfen: Ein Stich von über 60 cm Länge zieht sich quer durch den Stein und machte ihn unbrauchbar.
Die beiden anderen Stücke sind im Kanalgraben der Hochstraße knapp 50 m weiter westlich auf der Höhe des Parkplatzes am runden Turm gefunden worden. Zum einen liegt ein verworfener Kraftmühlstein aus Bellerberg-Basaltlava vor[440] (**Taf. 16, b**), wahrscheinlich ein früher Langsamläufer vom Typ Haltern/Rheingönheim[441]. Sowohl die ehemals konische Oberseite dieses Steins als auch ein Viertel seiner Rundung sind glatt abgearbeitet worden. Die Oberseite trägt mittig ein quadratisches Zapfenloch. Ein etwa gleich großes Zapfenloch ist nachträglich auch in einen würfelförmigen Türangelstein aus Basaltlava eingetieft[442] (**Taf. 16, c**). Dieser letzte Fund hatte noch eine dritte Nutzung: Ausweislich seiner rundlich abgewetzten Oberseite diente er längere Zeit als »Bänk«, also als Arbeitsunterlage eines Steinmetzen. Zusammen ergeben diese Andernacher Funde ein komplettes Bild von der dortigen Mühlsteinfertigung: Kraftmühlenrohlinge aus den Bellerberg-Steinbrüchen gelangten an den römischen Hafen. Dort wurden sie in (gebrauchsfertige?) Mühlen weiterverarbeitet. Eine »Bänk« macht für große Kraftmühlsteine wenig Sinn, also können hier evtl. auch Handmühlen fertiggestellt worden sein. Die beiden Pfostensteine belegen die Errichtung einer soliden Holzkonstruktion als Unterstand für die Arbeiten. Demnach haben wir Hinweise auf eine länger dauernde Mühlsteinproduktion am Andernacher Hafen, welche über gelegentliche Fertigungen deutlich hinausging. Frühere Funde römischer Mühlsteine von der Hochstraße sind leider nur knapp erwähnt, so daß z.B. unbekannt ist, ob es sich um Hand- oder Kraftmühlsteine handelt bzw. in welchem Fertigungsstadium sie in die Andernacher Siedlung gerieten. Längs der Hochstraße auf dem Gelände der Malzfabrik etwa wurde »eine größere Anzahl halbfertiger Mühlsteine« entdeckt[443]. Bereits im 19. Jahrhundert bei Bauarbeiten gefundene »zahlreiche Mühlsteine« von der Ecke Hochstraße/Steinweg lassen vermuten, daß sich dort ein Lager für Mühlsteine befunden hat[444]. Da fertige Kraftmühlen in Mayen fehlen, wurden diese Produkte möglicherweise exklusiv im Andernacher Hafen fertiggestellt. **Abb. 26** gibt einen Überblick zur Arbeitsteilung zwischen Brüchen, Werkstätten und Hafen. Dies entspricht dem Befund, welchen man für die Neuzeit bis in das 19. Jahrhundert hinein hat. Desweiteren gibt es praktische Gründe, von denen einer bereits erwähnt wurde: Der Umweg über die Werkstätten im Mayener *vicus* war mit den unhandlichen Kraftmühlsteinen sicher unbeliebt. Es macht auch Sinn, speziell unfertige Kraftmühlsteine an

439 Peacock 1989, 207. 211.
440 Anhang zu Kat. 3, b.
441 Baatz 1995, 11.
442 Anhang zu Kat. 3, c; dem Augenschein nach Material vom Vulkan Hohe Buche.
443 Röder 1961a-b.
444 Schäfer 2000, 90.

einer zentralen, verkehrsmäßig gut erreichbaren Stelle – vorzugsweise im Hafen – zu lagern. So hatte der potentielle Abnehmer die Möglichkeit, die Endfertigung des Mahlganges speziell nach den technischen Anforderungen seiner Mühle direkt im Hafen vornehmen zu lassen. Danach konnten die Steine gleich auf das Schiff verladen werden, Hin- und Rückreise nach Mayen sowie der Landtransport des Steins blieben dem Käufer/Abnehmer so erspart. Zumindest für das 1. Jahrhundert könnte auch das Know-how für die Endfertigung von Kraftmühlen an das römische Militär gebunden gewesen sein. Immerhin handelt es sich bei Kraftmühlen nicht um eine einfache Vergrößerung der bereits bekannten Handmühlen, sondern um echte Neuheiten mit schwierigen technischen Details, welche es vorher nicht gab[445]. Spätestens bei den mechanisch höher belasteten Steinen für Getriebemühlen ist zudem ein möglichst genaues Arbeiten unabdingbar. Militär ist (s.u.) in Andernach gerade im Zusammenhang mit Tuffsteingewinnung und Hafen bzw. Flotte gut belegt, in Mayen dagegen gibt es erst ab spätrömischer Zeit Nachweise für Militär, etwa im 3. Jahrhundert auf der Höhenbefestigung am Katzenberg[446]. Speziell im 1. Jahrhundert, der Zeit von Expansion und Konsolidierung in den Nordwestprovinzen, war der Bedarf an Handmühlen, selbstverständlich aber auch Kraftmühlen, für das Militär natürlich groß[447]. Die erwähnten Mühlen aus den Lippelagern etwa – sollten sie tatsächlich aus den Mayener Brüchen stammen – belegen die frühestmögliche Nutzung dieser Rohstoffe. Im Gegensatz zur Handmühlenproduktion, welche das einheimische Bruchpersonal seit Jahrhunderten bewältigte, erforderte die Herstellung der schweren Kraftmühlen ein viel höheres Maß an Genauigkeit und technischem Wissen. Einfache zylindrische Rohlinge (z.B. **Taf. 13-14**), welche für die Weiterverarbeitung zu Kraftmühlen taugten, konnten aber sicher auf Anweisung hergestellt werden.

Fertigung der Eisen- und Holzteile

Selbstverständlich gehörte zur Herstellung der Mühlsteine auch die Eisenproduktion. Einerseits wurden für die Mühlen Eisenteile benötigt (Aufnahme der Handhabe, Mühleisen und Mühlachse). Diese können im Umfeld der Brüche, aber – speziell bei Kraftmühlen – auch am Einsatzort hergestellt worden sein. Zum anderen kamen eiserne Werkzeuge zahlreich im Bruch, aber auch in den Werkstätten zum Einsatz. Die im folgenden beschriebenen Schmiedebetriebe waren sicher in der Lage, Mühlhaue mit Achse sowie die Aufnahme für die Handhabe aus Eisen zu schmieden. Die zwei nötigen Holzteile, Handhabe und Zentrierpflock, kann der Mühlsteinhauer selbst gefertigt haben – ein Grab vom römischen Gräberfeld »Auf der Eich« belegt zusätzlich, daß in Mayen Schreiner arbeiteten[448]. Ebenso verlangt das Verbleien von Handhabe und Mühlhaue im Oberstein keine speziellen Kenntnisse. Sicher wird nach der Fertigstellung der Handmühle probeweise gemahlen worden sein. Nur so lassen sich letzte Fehler wie Unwuchten oder Ungenauigkeiten bei der Aufeinanderpassung der Mahlflächen entdecken und beheben.

An zwei Stellen haben wir Hinweise auf eine Eisenverarbeitung im Bereich des Mayener *vicus*. Im Zusammenhang mit dem Verlauf der römischen Wegetrasse längs der Koblenzer Straße wurden »stark eisenhaltige Schlacken und werkzeugartige Gegenstände« entdeckt[449]. Aussagekräftigere Befunde wurden 1926 knapp südlich des *vicus* in Richtung Katzenberg direkt an der Nette endeckt[450]. Mauerreste eines Gebäudes mit zwei Räumen lagen parallel zu der römischen Straße. Die ausweislich der Münz- und Keramikfunde in den Beginn des 4. Jahrhunderts zu datierende Werkstatt enthielt Eisenschlacken – darunter augenscheinlich Ofensäue aus Rennöfen, Eisenbarren, Schmelztiegel sowie Holzkohlen und Aschen. Ein Quarzstein mit rund eingeschliffenen Vertiefungen wird als Lager für eine eiserne Achse angesehen und

445 Baatz 1995.

446 Hunold 2000, 78.

447 Ab Mitte des 2. Jahrhunderts gibt es in Militärsiedlungen kaum noch Handmühlen. Im Zuge zunehmend ortsfester Stationierung römischer Truppenteile wurde das Getreide in den Kraftmühlen der Militärstandorte gemahlen (freundl. Mitt. Dietwulf Baatz).

448 Oesterwind 2000, 49.

449 Kat.-Nr. 1-40.

450 Kat.-Nr. 1-44.

könnte so ein Hinweis auf mit Wasserkraft betriebene Mechanik sein. Im Zusammenhang mit Eisenherstellung und Verarbeitung könnten hier Erzmühle, Blasebalg oder Hammerwerk betrieben worden sein – genauere Befunde fehlen leider. Ein schwerer Basaltlavastein mit angearbeiteter Rille könnte als Gegengewicht zu Blasebalg oder evtl. auch Hammer gedient haben.
Auch im Umland ist alte Eisenerzgewinnung nachgewiesen: nördlich des *vicus* im Nettetal unterhalb der Ahl[451] bzw. noch weiter nach Norden »Am Bleiberg« bei Nitztal[452]. Auch an der Blei-, Zink-, und Silbergrube »Silbersand« im Nettetal konnte Eisenerz gewonnen werden[453]. Römische Gewinnung ist aber an keiner der Stellen eindeutig nachgewiesen.
Ebenso gibt es um den Mayener *vicus* weitere Schmieden und Eisenwerkstätten, so etwa knapp westlich des römischen Abbaus am Ettringer Lavastrom »Im Vallem« (»Unter Walm«) eine Schmiede des 3.-4. Jahrhunderts[454]. Das 14,8 m lange und 11,4 m breite Gebäude besaß einen kleinen Keller, in welchem Gußlöffel, Gußtiegel, Schüreisen und sogar unbenutzte Holzkohle gefunden wurden. Die etwas außerhalb der Gebäudemitte befindliche langschmale Feuerungsgrube enthielt »stark eisenhaltige« Schlacken. Ein gut 1 m neben der Feuerungsgrube schräg stehender Mauerrest könnte als Fundament für Amboß oder Gebläse interpretiert werden. Schmieden in unmittelbarer Nähe von Steinbrüchen machen, da die Steinbrecherwerkzeuge immer wieder nachgeschärft werden müssen, Sinn und sind auch bisweilen nachgewiesen, so z.B. in der Westschweiz[455]. Im Bausteinbruch von Saint-Boil/F ist sogar eine Schmiede direkt im Steinbruch gefunden worden[456], aus der Osteifel kennen wir den heute noch erhaltenen Grundriß der Schmiede auf den Schutthalden der napoleonischen Steinbrüche der Hohen Buche[457]. Solche »Bruchschmieden« hat es bei uns in römischer Zeit sicher auch gegeben – leider hat sich nur keine erhalten.

Römerzeitliche Handmühlenproduktion im Ettringer Lavastrom[458]

Das Wissen um die römische Handmühlenproduktion im Ettringer Lavastrom ist nicht sonderlich alt. So hatte Josef Röder keine Gelegenheit mehr, entsprechende Belege zu Gesicht zu bekommen. 1976 wurden im Westen der Ettringer Lay Schutthalden zur Schottergewinnung abgebaut[459]; diese kleineren Abbaustellen sind heute noch nordöstlich des Rundwegs um die Lay sichtbar. Dabei hat man römerzeitliche Abbauspuren und etliche zerbrochene Mühlsteinrohlinge entdeckt[460]. Eine genauere Analyse der Funde im Rahmen dieser Arbeit war nur bedingt möglich, da sie verschollen sind bzw. in Privatbesitz kamen. Die Auswertung von Fotografien[461] ergab, daß alle Mühlsteinrohlinge mit erkennbaren diagnostischen Merkmalen römerzeitlich sind. Jahrzehnte später wurde an gleicher Stelle eine römische Münze aus dem 4. Jahrhundert entdeckt[462].
Auch gut 500 m südöstlich sind 1974 im Zuge modernen Abbaus römische Schutthalden und Arbeitsstellen aufgedeckt worden: An einer Stelle[463] befanden sich sowohl Rohlinge als auch – angeblich – Fertigfabrikate von Handmühlen sowie römische Keramik. Hier sollen die römischen Halden 15 m mächtig gewesen sein. Eine weitere Stelle liegt knapp südlich[464]. Auch wenn die hier aufgefundene römische Keramik aus einem gestörten Grab stammen sollte: Nach der Beschreibung im Mayener Fundbuch wurde sie eben-

451 Kat.-Nr. 1-18.
452 Reppke 1993, 290; Oesterwind 2000, 49.
453 Reppke 1993, 293.
454 Kat.-Nr. 1-20.
455 Anderson u.a. 2001.
456 Monthel / Lambert 2002, 114 f.
457 Mangartz 1998 a, 40 f.
458 Kat.-Nr. 1-22, -26 und -27.
459 Kat.-Nr. 1-22.
460 Hörter 1994, 87 f.
461 Private Archive Fridolin Hörter und Ernst Keuser (†).
462 Im Bereich der römerzeitlichen Schutthalden Ettringens entdeckte Agnes Schmidt 2001 eine kleine spätrömische Bronzemünze. AV »CONSTAN TINVSAVG«, RE: »BEATA TRANQUILLITAS« + Altar; Trier, 306-337; AO A. Schmidt, Ettringen.
463 Kat.-Nr. 1-26.
464 Kat.-Nr. 1-27.

falls beim modernen Abbau in römischen Schutthalden entdeckt. Die alten Halden sind bereits auf der Bergamtskarte Mayen (1841-1876) im Bereich der erwähnten Stellen eingetragen. Es handelt sich also bei beiden Nummern nicht um isolierte Abbaustellen, sondern um eine in Nord-Süd-Richtung ca. 100 m tiefe und nur etwas weniger breite römische Abbauzone. Ebenso dürften die flachen Mühlsteine aus der Nähe[465] von der römischen Handmühlenproduktion Ettringens stammen.

Produkte

Die Rohlinge für Handmühlen aus den Brüchen werden im Kap. »Die Ausgrabungen im Mayener Grubenfeld – Silbersee« ausführlicher behandelt. Die Beschreibung fertiger Mühlsteine und Mühlen liefern etwa Baatz und Hörter[466], letzterer bereits im Zusammenhang mit der Produktion im Mayener Grubenfeld. Ein Überblick soll fertige Mühlsteine aus dem Mayener *vicus* bzw. einzelne exportierte Produkte vorstellen. **Abbildung 24** zeigt die relativ gleichmäßige Verteilung der Mühlsteinfunde über die gesamten römischen Abbauzonen der Bellerberg-Steinbrüche. Schwerpunkt ist – wie auch sonst – das Mayener Grubenfeld. Mühlsteintypen, welche in der Eifel nie hergestellt wurden (z.B. die in Griechenland verbreiteten und beliebten sog. olynthische Hebelmühlen, »hopper-rubbers«[467] (**Abb. 4** oben rechts) bleiben unberücksichtigt.
Es gilt unbedingt anzumerken, daß nicht erst in Mittelalter und Neuzeit Mühlen über das Mahlen von Getreide hinaus für technische Zwecke eingesetzt wurden. Ölmühlen sind ja recht bekannt[468]. In den spätantiken Glashütten westlich Kölns etwa wurden Kraftmühlen aus lokalem Buntsandstein zum Aufschließen der Glasrohstoffe verwendet[469]. Selbst aus den Töpfereien »Auf der Eich« in unmittelbarer Nähe der Mayener Mühlsteinbrüche stammt das Fragment einer Handmühle aus Sandstein – evtl. war diese zum Zerkleinern von Magerungsmaterial verwendet worden[470]. Bereits aus der Latènezeit haben wir augenscheinlich Handmühlen im Salinenbetrieb Bad Nauheims[471]. Einen guten Überblick etwa zu Mühlsteinen zur Zerkleinerung von Erzen o.ä. in der antiken Metallurgie bieten Domergue u.a[472]. Bei den Erzmühlen wird deutlich, daß nicht einmal für unterschiedliche Zwecke unterschiedliche Mühlentypen verwendet werden mussten: Ein Großteil der beschriebenen Erzmühlen sind klassische Steine pompejanischen Typs aus Orvieto, welche wir sonst als Getreidemühlen kennen.

Handmühlsteine (*molae manuariae*; **Abb. 6, Nr. 2-3**)
Rohlinge für Handmühlsteine sind in der gesamten römischen Abbauzone hergestellt worden und dort sowie im Umfeld aufgefunden worden[473].
Zusätzlich zu den sechs zu besprechenden Stücken aus dem *vicus*, z. Zt. der Niederschrift dieser Arbeit an der Außenstelle Adorf-Halle des Eifelmuseums zugänglich, ist ein Stein[474] (**Taf. 15, 69**) aufgenommen worden als Beispiel für Verwirrungen, wie sie entstehen können, wenn moderne Nachbauten in Sammlungen geraten: Dieser Oberstein mit großem, eisernem Oberlager, welches ebenso wie der abhanden gekommene Griff eingebleit war, besitzt auf seiner Unterseite eine authentische Schärfung. Völlig untypisch dagegen sind auf seiner Oberfläche die feinen, langen Hiebe der modernen »Flächt«, die glatte Oberseite und der fehlende Rand, sowie der – wohl an Stelle des fehlenden Konus gesetzte – halbkugelige »Einfülltrichter«

465 Kat.-Nr. 1-23.
466 Baatz 1995; Hörter 2000.
467 Williams-Thorpe 1988, 261.
468 Brun 1997.
469 Brüggler in Vorb.
470 Grabung LAD Koblenz 2000.
471 Wefers 2004, 61.
472 Domergue u.a. 1997.
473 Kat.-Nr. 1-1, -2.1, -12, -17, -21, -22, -26, -30, 30a, -31, -32, -34, bis -37a, -39, -46, -51b, -54, -56, -57a, -58a, -62, -63, -66, -66a, -68, -70.1, -77, -78.2, -G und -AC: Auflistung auch unsicherer Fundstellen.
474 Kat.-Nr. 3-69.

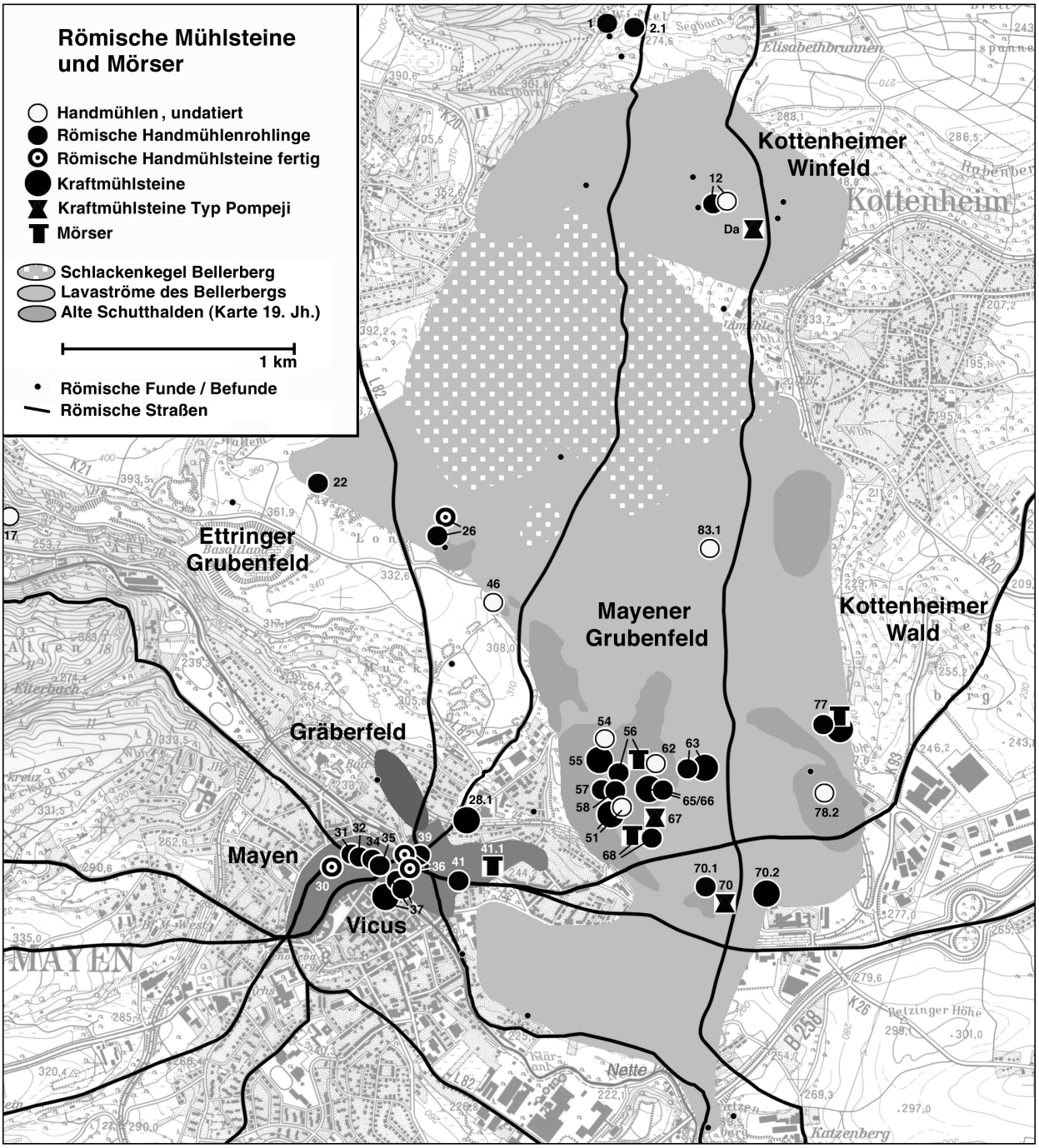


Abb. 24 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Handmühlsteine, Kraftmühlsteine und Mörser. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

unter dem Lager. Hier handelt es sich um einen museumsdidaktisch inspirierten Nachbau des frühen 20. Jahrhunderts, evtl. sogar um die Gangbarmachung eines römischen Originals.

Bleiben drei Unter- und drei Obersteine von Handmühlen. Von diesen stammen ausweislich der Inventar-Nummern nur zwei[475] (**Taf. 15, 64. 66**) sowie evtl. ein dritter[476] (**Taf. 15, 68**) aus den Werkstätten des

475 Kat.-Nr. 3-64/66.

476 Kat.-Nr. 3-68.

Mayener *vicus*. Zwei weitere[477] (**Taf. 15, 65. 67**) sind bei einem Arbeitsschritt aufgegeben worden, der nur in den Werkstätten stattfand, dürften also auch aus dem *vicus* stammen. Ein einziger[478] (**Taf. 15, 63**) bleibt völlig ungewisser Herkunft. Datiert ist keiner der Mühlsteine; bei zwei Obersteinen[479] haben wir einen Anhaltspunkt für die Art der Handhabe. Statt einer seitlich bzw. von oben angebrachten Aufnahme (als Widerlager für Handgriff bzw. Schwungstock) besitzen die beiden Stücke Durchlochungen von der Oberseite schräg zum Rand. Diese – typisch für eine fälschlicherweise als »Pendelmühle« bezeichnete Machart – haben die Eisenklammern für die Handgriffe aufgenommen. Weiterhin besitzen beide Steine keine Aufnahme für ein eisernes Lager, weder Unter- noch Oberlager. Laut Hörter sind Steine mit Unterlager eher jüngeren Datums[480]. Steine ohne eingearbeitete Aufnahme dagegen sprechen für hölzerne Achsen – ob mit oder ohne Mitnehmer. Diese sind eher früh anzusetzen, im nordmainischen Hessen etwa zeigt uns der Import Mayener Stücke, daß sie bereits in spätlatènezeitlichem Zusammenhang auftreten[481]. Möglicherweise sind die Stücke unserer zufälligen Auswahl größtenteils frührömisch. Sie machen alle den Eindruck, als ob die Zentrierung ohne die Verwendung von Eisen nur aus Holz hergestellt worden sei – sprich in keltischer Handwerkstradition. Aus Magdeburg-Salbke haben wir Hinweise, wie diese hölzerne Zentrierung ausgesehen haben könnte[482]. Möglicherweise hat sich die Verwendung von verbleiten Eisen für die Zentrierung der Handmühle nicht gleich und durch technische Anleihen bei den Kraftmühlen, welche ohne eiserne Bauteile nicht funktionieren, durchgesetzt. Bis auf ein Exemplar[483] (**Taf. 15, 65**), welches einen Durchmesser von 40 cm hat, sind alle anderen Steine mit 42-44 cm Durchmesser eher große Handmühlsteine, also keine »klassischen Legionärsmühlen«. Das Höhen-/Dickenverhältnis der Steine liegt meist bei 1:4; Ausnahme ist ein wahrscheinlich aus dem Mayener Grubenfeld stammender Stein[484] (**Taf. 15, 67**), dort beträgt dieses Verhältnis 1:2,5. Die Mahlfläche dieses Steins besitzt keine Schärfungsrillen, ist also noch nicht fertiggestellt; vielleicht wäre die Dicke noch auf das übliche Maß heruntergeschafft worden. Die konisch gearbeiteten Mahlflächen weisen Steigungen zwischen 5-10% auf. Alle Untersteine besitzen durchgeschlagene Achslöcher. Dies spricht dafür, daß der im Achsloch fixierte Holzpflock hinein- und herausgeschlagen werden konnte. Die Entfernung des Pflocks war für den Transport unabdingbar[485]. Vier der Steine besitzen bereits ihre Schärfung[486] (**Taf. 15, 63-64. 66. 68**). Die vom Rand fast radial Richtung Achsloch verlaufenden Schärfungsrillen sind nur gering eingetieft (max. 0,5 cm) und auf dreieckige Felder verteilt. Die genaue Anzahl dieser Felder scheint ohne Belang gewesen zu sein; die Steine haben sieben, acht oder auch neun Felder, eher aus dem Rahmen fällt ein Exemplar[487] (**Taf. 15, 66**), bei dem kaum Felder auszumachen sind. Diese Schärfungsrillen sind möglicherweise bereits während der Spätlatènezeit entwickelt worden[488]. Bei der Behandlung der Oberfläche ist dann deutlich eine Standardisierung zu erkennen. Die Mayener Produzenten waren sich wohl der Qualität ihrer Produkte bewußt und dokumentierten dies durch das Erscheinungsbild eines »Markenartikels«. Die Mantelflächen sind mindestens mit sorgfältigen parallelen Schlägen gebeilt, manchmal auch mit akkuraten, regelmäßig senkrechten Rillen verziert[489] (**Taf. 15, 64. 68**). Ganz klar wird der »Markencharakter« an der im Alltag auffälligsten Seite des Mühlsteins, der Oberseite des Läufers. Diese scheint immer ganz einheitlich verziert zu sein: Zunächst besitzt sie einen markant abgesetzten horizontalen Rand von 4-5 cm Breite, welcher mit sauberen, radialen Hieben gearbeitet

477 Kat.-Nr. 3-65/67.
478 Kat.-Nr. 3-63.
479 Kat.-Nr. 1-71 und -73.
480 Hörter 2000, 59.
481 Wefers 2004, 81 ff.
482 Lies 1963, 289-291.
483 Kat.-Nr. 3-65.
484 Kat.-Nr. 3-67.
485 Freundl. Mitt. Dietwulf Baatz.
486 Kat.-Nr. 3-63/64 und -66/68.
487 Kat.-Nr. 3-66.
488 Wefers 2004, 69 f.
489 Kat.-Nr. 3-68 und vor allem -64.

ist. Die Fläche innerhalb des Randes ist als flacher, konkaver Trichter[490] gearbeitet und in vier Viertelfelder aufgeteilt. Jedes dieser Felder ist mit sauberen Schlägen gebeilt, welche jeweils zu einer Feldbegrenzung parallel, zur anderen senkrecht verlaufen. Von einem Viertel zum nächsten sind die Beilspuren um jeweils 90° verdreht, was ein gefälliges und markantes Bild ergibt.

Kraftmühlen (*molae machinariae*)
Kraftmühlsteine unterschiedlichen Typs sind in den Steinbrüchen und ihrem Umfeld an zahlreichen Stellen nachgewiesen[491]. Sie werden im folgenden nach Typen getrennt beschrieben.

Mahlwerke in Uhrglasform/Kraftmühlsteine vom Typ Pompeji (*molae asinariae/iumentariae*)
Diese von Menschen- bzw. Tierkraft ohne Getriebe gedrehten Langsamläufer (**Abb. 4** unten rechts) mit sehr steilen Mahlflächen sind von Peacock für Pompeji beschrieben worden[492]. Er unterteilt sie in zwei verschiedene Typen, welche bis in das 2. Jahrhundert n. Chr. hinein vorkommen. Nach Williams-Thorpe sind Mühlen pompejanischen Typs fast über ein Jahrtausend verwendet worden[493]: Die ältesten bekannten stammen aus dem Schiffswrack von El Sec bei Mallorca[494] (ca. 375 v. Chr.) und aus Morgantina (3. Jahrhundert v. Chr.), die jüngste Mühle, mit einem augenscheinlich frühchristlichen Kreuz dekoriert, wurde in Musti, Tunesien, entdeckt (5. Jahrhundert n. Chr.?). Im Rheinland war dieser Mühlentyp kaum, in den Nordwestprovinzen nur wenig vertreten[495]. Bis vor kurzem waren aus den Mayener Mühlsteinbrüchen noch keine Mühlen diese Typs bekannt, Hörter hat den ersten Unterstein einer Uhrglasmühle identifiziert[496]. Mittlerweile sind weitere Exemplare dazugekommen: Ein ganz roher Unterstein, welcher zwar schon einen angearbeiteten Konus hat, aber z.T. noch die originale Säulenoberfläche aufweist[497], ein sauber gearbeiteter Unterstein von 1 m Höhe, welcher bereits 1929/30 in den Mayener Fundbüchern abgebildet ist[498], aber erst 2000 im Zuge der Mayener Ausstellung erkannt wurde, sowie der erwähnte Neufund aus Andernach – der erste Rohling eines Läufersteins aus den Brüchen überhaupt. Seiner Form nach könnte letzterer in der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. produziert worden sein[499]. Möglicherweise handelt es sich auch bei einem weiteren Stück[500] um das abgebrochene Unterteil eines pompejanischen Ständers. Im Vergleich zu den Funden von zylindrischen Kraftmühlen oder gar Handmühlen sind Uhrglasmühlen in Mayen anscheinend nur in geringster Stückzahl gefertigt worden. Da sie im Mittelmeeraum bis in das 2. Jahrhundert hinein produziert wurden, scheiden chronologische Argumente für die kleinen Stückzahlen aus. Im Zusammenhang mit dem Läuferstein aus dem Militärlager Haltern und dem Andernacher Fund, welcher ja erst im Andernacher »Militär«-hafen fertig gestellt werden sollte, drängt sich eine Vermutung auf: Vielleicht ist zunächst nicht nur die Produktion von Kraftmühlen allgemein an das Militär, sondern speziell diejenige von Uhrglasmühlen an besondere Militärprojekte gebunden. Selbst bei diesen langsam laufenden Mühlen waren aufwendigere technische Details und Bauteile notwendig (Zentrierung, Pfannenlager, Hängewerk mit Stellglied zum Regulieren des Mahlspalts[501]), welche selbst der geübte einheimische Handmühlenher-

490 Die – bis vor kurzem auch vom Verfasser geteilte – Überzeugung, dieser Trichter diene dazu, daß das auf den Oberstein gehäufte Korn nicht herunterfalle, ist wohl falsch: Baatz / Kreuz (2003) stellten im Experiment fest, daß die Mühle mit Abstand am besten arbeitet, wenn immer nur ganz wenige Körner peu à peu in das Einfülloch gegeben werden.

491 Kat.-Nr. 1-28.1, -36, -56, -58a, 63, -66, -66a, -67, -70, -70.2, -77b, -Da, -Y und -AC.

492 Peacock 1989.

493 Williams-Thorpe 1988, 261 f.

494 Williams-Thorpe / Thorpe 1990.

495 Baatz 1995, 10 Anm. 23 stellt die bekannten Exemplare zusammen: Haltern (1), Carnuntum (1), Britannien (3). Außer den Mayener Stücken wäre hier ein weiteres Exemplar aus Tours zu erwähnen (Audin 2002, 75) und evtl. Augst (Inv.-Nr. 2419; für diesen Hinweis danke ich Timothy Anderson, Estavayer-le-Lac/CH). Eine Herkunftsbestimmung des Materials für die Exemplare vom Festland steht noch aus.

496 Kat.-Nr. 1-70, Hörter 1994, 32 f.

497 Kat.-Nr. 1-Da.

498 Kat.-Nr. 1-67.

499 Peacock 1989, 207. 211.

500 Kat.-Nr. 1-Y.

501 Baatz 1995, 9 f.

steller nicht ohne weiteres produzieren konnte. Die Rohlingsproduktion pompejanischer Mühlen scheint nicht an einen speziellen Ort in den römischen Steinbrüchen gebunden gewesen zu sein: Zwei Untersteine wurden mehrere hundert Meter auseinander im südlichen Bereich des Mayener Lavastroms gefunden, der dritte Unterstein stammt aus dem Kottenheimer Winfeld – hier dürfte ausweislich seines Mineralbestandes nach Augenschein auch der Andernacher Läufer hergestellt worden sein. Der Winkel der Mahlflächen von Uhrglasmühlen ist sehr steil, er beträgt zwischen 50-70°: Ein Unterstein[502] hat einen Winkel von knapp 60°, für den unfertigen Andernacher Läufer kann man einen vergleichbaren Wert annehmen.

Zylindrische Langsamläufer vom Typ Haltern/Rheingönheim

Baatz hat diesen Mühlentyp beschrieben[503]: »In den germanischen Provinzen des Römerreichs ist eine bestimmte Form des zylindrischen Langsamläufers seit augusteischer Zeit bis in das 2. Jahrhundert n. Chr. nachzuweisen[504]. Nach zwei frühen Fundorten möchte ich dem Typ die Bezeichnung »Haltern/Rheingönheim« geben. Die äußere Form des Mahlwerks ist zylindrisch [**Abb. 4** unten Mitte]. Der Läufer besitzt oben einen schmalen, horizontalen Rand, der einen trichterförmigen Mittelteil einfaßt. Der Läufer hat ein so hohes Gewicht, daß ähnlich wie bei den Uhrglasmühlen eine Hebevorrichtung erforderlich ist. Tatsächlich gehörte zu den Mühlen Haltern/Rheingönheim ein hölzernes Hängewerk. Daran war der Läufer aufgehängt. Er konnte damit um den notwendigen, geringen Betrag angehoben werden. Das hölzerne Hängewerk war allerdings anders konstruiert als bei den Uhrglasmühlen. Es kann lediglich aus den zwei seitlich angebrachten, senkrechten Nuten in Schwalbenschwanzform erschlossen werden, die für sämtliche Läufer des Typs Haltern/Rheingönheim charakteristisch sind. Sie liegen einander gegenüber. Die Nuten nahmen offensichtlich senkrechte Hölzer auf. Diese müssen zum Aufhängen des Läufers an einem hölzernen, horizontalen Querbalken gedient haben. Im übrigen ist die Konstruktion des hölzernen Hängewerks bei den Mühlen Haltern/Rheingönheim unbekannt. Leider ist das Hängewerk nicht wie bei den pompejanischen Eselsmühlen durch Reliefs bezeugt. […] Die Mahlfäche steht verhältnismäßig steil, jedoch bei weitem nicht so steil wie bei den Uhrglas-Mühlen. Der Anstellwinkel bewegt sich im Bereich von etwa 18-30°. […] In der Mahlfläche des Läufers befinden sich keine Nuten für eine Mühlenhaue, wie sie bei den späteren, schnellaufenden Mahlwerken üblich sind. […] Der Ständer der Mühlen Haltern/Rheingönheim ist zur Gewichtsersparnis unten ausgehöhlt. Die frühen Ständer des Typs sind nicht durchbohrt. Sie trugen oben in der Mitte des Ständers eine quadratische Vertiefung. Darin saß ein eisernes Pfannenlager, wohl meist in Blei eingegossen. […] Die Langsamläufer vom Typ Haltern/Rheingönheim sind bisher nur aus dem Rheinland bekannt. Ihr Material (Basalt) deutet auf eine Herkunft aus den Mayener Steinbrüchen hin; eine petrographische Herkunftsbestimmung steht noch aus[505]. […] Seit dem 3. Jahrhundert ist kein Mühlstein dieses Typs nachzuweisen«.

Aus den Werkstätten des Mayener *vicus* ist kein einziges Stück dieses Typs bekannt; aus den Mayener Steinbrüchen haben wir ausschließlich Exemplare, welche ihre Zylinderform – bzw. bei Läufersteinen Zylinderform und Konus – erhalten haben (Arbeitsschritt 2.4 Fläche flächen). Alle Feinarbeiten wie Ränder, Durchbohrungen, Nuten etc. sind anscheinend nicht in den Brüchen ausgeführt worden. Zwei schwere Untersteine von fast 1m Durchmesser[506] aus dem Bereich der Grube Langenfeld[507] besitzen mit 30-35° Steigung die nötigen Rohmaße zur Herstellung von Untersteinen des Typs Haltern/Rheingönheim (**Taf. 13, 58. 60**).

502 Kat.-Nr. 1-67.

503 Baatz 1995, 11 f.

504 Ebenda Anm. 28: Haltern, Rheingönheim, Xanten, Mainz, Groß-Gerau, Sulz und Saalburg. Im Mittelmeerraum tauchen zylindrische Mühlen scheinbar recht spät auf (Williams-Thorpe 1988, 261 f.), die frühesten bekannten Stücke stammen aus Numantia (2. Jahrhundert v. Chr.) und Ampurias (ca. 150 v. Chr.).

505 In der Nordwestschweiz haben wir augenscheinlich einige Mühlen dieses Typs aus lokalem (hochrheinischem?) Buntsandstein. Timothy Anderson (freundl. Mitt.) hält diese für einheimische Kopien der Vorbilder aus mittelrheinischer Produktion.

506 Kat.-Nr. 3-58/60.

507 Kat.-Nr. 1-70.2.

Schwere Rohlinge für entsprechende Läufersteine sind ebenfalls mehrfach gefunden worden[508] (**Taf. 14, 61-62**). Der zum Pfostenständer umgearbeitete Unterstein aus Andernach[509] (**Taf. 16, b**) weist bereits die für die Mayener Produktion charakteristische Verzierung der Mantelfläche in Form von senkrechten Rillen auf. Seine ehemals konische Mahlfläche ist bei der Umarbeitung bis auf einen schmalen, umlaufenden Rest verschwunden. Ein Winkel von mehr als 30° läßt sich noch vermuten, ebenso die Anlage von Schärfungsrillen. Demnach gilt für diesen Kraftmühlentyp dasselbe wie bereits für die Uhrglasmühlen: In den Steinbrüchen wurden nur die Rohlinge gefertigt, ihre vertriebsfertige Zurichtung erfolgte augenscheinlich am Andernacher Hafen.

Langsamläufer vom Typ Avenches

Ein spezieller Typ des langsamlaufenden Kraftmahlwerks scheint seine Verbreitung von Südfrankreich bis in die nördliche Schweiz, möglicherweise sogar bis an den Oberrhein gefunden zu haben. Es sind hängende Mahlwerke mit vier Dübellöchern auf der Oberseite des Läufers. Baatz bezeichnet sie nach dem Fundort der frühkaiserzeitlichen Mühle als »Typ Avenches«[510], Castella u.a. stellen zahlreiche Mahlwerke dieses Typs vor[511], die Stücke aus Avenches selbst scheinen aus mehreren verschiedenen Brüchen der Lavaströme des Massif Central, möglicherweise sogar aus der Gegend von Agde am Mittelmeer, zu stammen[512]. Man vermutet, daß eine genauere Durchsicht der Fundbestände weitere Mahlwerke vom Typ Avenches erbringen würde[513]. Bisher ist etwa aus Italien keines dieser Mahlwerke bekannt. So wäre die Annahme, Vitruv habe mit seiner Beschreibung einer Wassermühle dieses Mahlwerk vor Augen gehabt, eine bloße Vermutung. Wie dem auch sei: Im Formenspektrum der Mayener Brüche und Werkstätten kommt der Typ Avenches nicht vor, ferner ergab keine der petrographischen Analysen eine Herkunft aus diesen Brüchen. Immerhin zeigen mögliches Produktionsgebiet und die Verteilung dieser Mahlwerke, daß jede Produktionsstätte eigene Traditionen und Typen entwickeln konnte. An den Rändern der Handelsräume traten diese dann evtl. mit den Produkten anderer Werkstätten in Konkurrenz.

Schnellaufende Kraftmühlsteine (*molae suspensae*?) bzw. Wassermühlen (*hydraletae, molae aquariae*) (**Abb. 6 Nr. 4**)

Zur Beschreibung dieser Mahlwerke sei wiederum Baatz zitiert[514]: »Die schnellaufenden Mahlwerke sind im archäologischen Fundmaterial erst seit der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. eindeutig nachzuweisen. Es handelt sich um die Funde aus dem […] Kastellvicus Zugmantel im Taunus sowie die Mühlsteine aus der Mühle von Hagendorn in der Schweiz. […] Solche Mahlwerke waren in der Regel mit Getrieben ausgestattet, die die Drehzahl heraufsetzen. Aus diesem Grund werden die Mahlwerke hier als Schnelläufer bezeichnet. […] am Zugmantel sind zusammen mit den Mühlsteinen das zugehörige Mühleisen (Mühlenachse) sowie Teile des Mühlengetriebes gefunden worden. Da es am Zugmantel kein fließendes Wasser zum Antrieb einer Wassermühle gibt, ist eine Göpelmühle mit Getriebe anzunehmen. Hingegen stammen die Mühlsteine und Getriebeteile von Hagendorn von einer Wassermühle.

Bei den Mühlsteinen der schnellaufenden Mahlwerke sind unterschiedliche Formentypen festzustellen. Sie alle aber haben eines gemeinsam: der Oberstein ist ein gestützter Läufer, der in der Mahlfläche eingearbeitete Nuten für die Mitnehmer aufweist; der Unterstein (Ständer) besitzt ein relativ großes, sauber ausgeführtes Loch (»Auge«) in der Mitte. […] Die Mahlflächen der älteren, schnellaufenden Mahlwerke waren noch deutlich konisch mit Anstellwinkeln von 15-25°. Während der weiteren Entwicklung nahm der Anstellwin-

508 Kat.-Nr. 1-66a/67, -56, -58a und -77b.
509 Anhang zu Kat. 3, b.
510 Baatz 1995, 15.
511 Castella u.a. 1994, 47 ff.
512 Ebenda 70.
513 Ebenda 16.
514 Baatz 1995, 13 f.

kel ab, bis die Mahlflächen in der Spätantike nahezu oder völlig eben wurden […] Mühlsteine aus Mayener Basalt sind […] wohl stets geschärft worden. Sie tragen eine Schärfung mittlerer bis hoher Feinheit […] sie war meist so ausgeführt, daß nur eine bestimmte Drehrichtung möglich war. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die römischen Schnelläufer meistens relativ leichte Mahlwerke waren«. Die Konstruktionsmerkmale der Mühlen, in welchen die Schnelläufer genutzt wurden (durch die Mühlhaue auf der Mühlachse gestützter Läufer, Laternenrad, Lichtwerk, Trichter zur Mahlgutzuführung und Dosiervorrichtung) waren so modern, daß sie sich im sog. »Deutschen Mahlgang« bis in das 20. Jahrhundert hinein erhalten haben[515].
Unter den Funden aus dem Mayener Grubenfeld haben wir etliche Rohlinge, speziell für Untersteine, die Schnelläufer werden sollten, so z.B. kleinere Stücke[516] (**Taf. 13, 57. 59**) mit Anstellwinkeln zwischen 15-25°. Der kleine Kraftmühlenunterstein aus der Grabung am Silbersee[517] könnte mit einem Winkel von 25° auch noch zu den Schnelläufern gehören. Ein gebrauchtes Stück stammt aus dem Mayener *vicus*[518]. Wie zu erwarten ist auch dieser wichtige Mühlentyp in den Mayener Steinbrüchen produziert worden, genau wie die anderen Kraftmühlen auch aber nicht über die Arbeitsschritte 2.4 und 2.5 hinaus (Fläche flächen und Aushöhlen). Ebenfalls gibt es keinen Hinweis auf die Fertigstellung von Mühlen dieses Typs im Mayener Vicus, so daß auch diese Steine am Andernacher Hafen endbearbeitet worden sind.

Mörser (*mortarium*; Mörserkeule *pilum*)
In den Mayener Steinbrüchen sind zwei verschiedene Typen gefunden worden. Einerseits mehrere große, schlanke Exemplare mit meist vier Handhaben von bis zu 80 cm Höhe[519] (**Taf. 12, 54- 55**), andererseits seltener kleinere, schalenförmige Exemplare mit zwei Handhaben[520] (**Taf. 12, 56**). Mörser – speziell die größeren – werden etwa zum Entspelzen von Getreide eingesetzt worden sein[521], die kleineren evtl. auch, um andere Rohstoffe aufzuschließen. Schäfer zählt die wenigen außerhalb Mayens bekannt gewordenen Mörser aus Basaltlava auf[522]. Diese stammen fast alle aus der Nähe (Andernach, Urmitz, Kobern, Niederbieber), nur ein Stück stammt aus dem Kastell Neuss. Selbstverständlich fanden diese schweren Produkte keinen so weiträumigen Absatz wie die Mühlsteine: Leichter als Mühlsteine kann man Mörser aus den meisten verfügbaren Gesteinen herstellen, muß sie also nicht von weit her importieren. Ein karolingerzeitliches Beispiel aus den Niederlanden verdeutlicht diese Tatsache: Während die Reibsteine von Dorestad alle aus Osteifeler Lavaströmen stammen, hat man Mörser nur aus Kalk- und Sandsteinen[523]. Ein einzelnes Exemplar besteht zwar aus mittelrheinischem Vulkanit, wurde jedoch transportgünstig direkt am Rhein, nämlich in den Trachyt-Brüchen des Drachenfels, gefertigt[524].

Basaltlava als Baustein und Bildhauermaterial (**Abb. 25**)
Naturgemäß hat man sich speziell zur Herstellung von Bildhauerarbeiten oder Inschriften nicht der dunklen, zähen Basaltlava, sondern lieber helleren und vor allem weicheren Materials bedient – wie etwa des heimischen Tuffs oder des lothringischen Kalksteins, welcher bei Norroy an der Mosel gewonnen wurde. In Mayen haben wir etliche Beispiele hierfür, etwa von Oesterwind erwähnt[525]. Zahlreiche Bildwerke aus heimischem Tuffstein (zumeist Altäre und Weihesteine) sowie Inschriften des Militärs stammen aus den Steinbrüchen von Brohltal[526] und Pellenz. Aus der Abwesenheit militärischer Inschriften und Dedikationen im Umkreis der Mühlsteinbrüche hat man geschlossen, daß hier auch kein Militär gearbeitet habe. Das ist

515 Hörter 2000, 70.
516 Kat.-Nr. 3-57/59.
517 Kat.-Nr. 4-69.
518 Kat.-Nr. 1-36.
519 Kat.-Nr. 1-41.1, -68 und -77/77a; Kat.-Nr. 3-54/55.
520 Kat.-Nr. 3-56.
521 Baatz / Kreuz 2003.
522 Schäfer 2000, 99.
523 Kars 1980, 395.
524 Ders. 1982, 170 f.
525 Oesterwind 2000.
526 Zuletzt Scholz 1999.

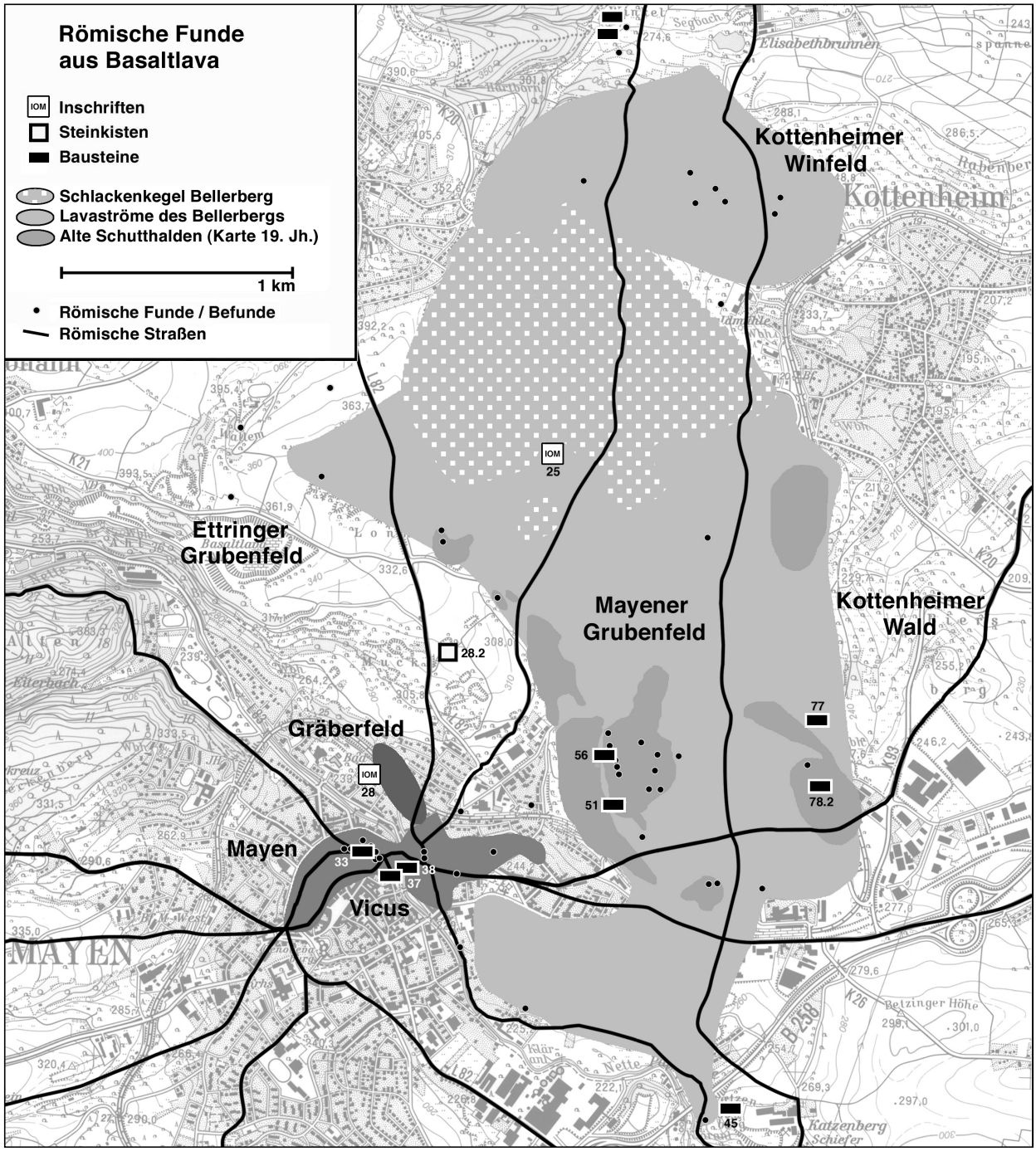


Abb. 25 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Werksteine. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

unbedingt richtig, denn wenn die Basaltlava selbst für die »Inschriftwut« des Militärs zu hart gewesen wäre – ein auf dem Rückweg vom Andernacher Hafen leer fahrender Karren hätte leicht ein paar geeignete Tuffblöcke herangeschafft. Viel mehr noch: Einige in Basaltlava gefertigte private Bildwerke und Inschriften aus Mayen zeigen, daß das schwierige Material im direkten Umfeld der Brüche sehr wohl für anspruchsvollere Arbeiten genutzt wurde. So gibt es aus dem Umgangstempel »Auf dem Hufnagel« einen Altar, einen Wei-

hestein sowie etliche Fragmente von weiteren Stücken aus Basaltlava[527]. Vom Gräberfeld »Auf der Eich« etwa kennt man einen Grabstein aus Basaltlava[528]. Wenige Kilometer abseits der Brüche jedoch reißt die Verwendung der Basaltlava für Bildhauermaterial schnell ab, gleiches gilt für die im folgenden beschriebenen weiteren Baumaterialien.

Steinkisten aus Basaltlava für Brandbestattungen sind ebenfalls zweimal nachgewiesen, einmal für die reiche Bestattung mit Pfeilerdenkmal »Am Siecheskreuz«, direkt nördlich der Brüche[529], und an dem berühmten Ärztegrab im Mayener Vorderwald[530].

Als reines Baumaterial ist die Basaltlava ebenfalls verwendet worden. Zunächst sind Abfälle der Brüche im Bau nahegelegener Straßen verwendet worden; dies zeigen Befunde im Bereich des Mayener *vicus*: Bei der Anna-Kapelle dienten verworfene Rohlinge als Unterbau[531], ebenso für den Untergrund des Straßenbetts zwischen Brückentor und St.-Veit-Park[532].

Offensichtlich hat sich neben dem Haupterwerbszweig der Mühlsteinproduktion auch ein kleines Gewerbe entwickelt, welches die Abfälle der Mühlsteinbrüche nicht nur unbearbeitet nutzte (wie vorstehend beschrieben), sondern als Rohstoff für eine bescheidene Handquader-Produktion verwendete. Jenseits des direkten Umfeldes der Steinbrüche war die Konkurrenz durch lokale Steine bzw. die wesentlich leichteren und leichter zu bearbeitenden Tuffsteine zu groß, unsere Handquader sind also nur um Mayen bekannt. Im *vicus* selbst gibt es diese Handquader nur an zwei Stellen[533], einmal rechts der Nette aus der Stehbachstraße: links der Nette von der Koblenzer Straße. In beiden Fällen waren die Handquader standardisiert, ihre Sichtflächen immer etwa 20 cm × 10 cm groß. Ebenfalls sind Gebäude aus dem Umland mit diesen Steinen errichtet worden, zunächst die *villa rustica* bei Allenz[534] sowie der kleine spätrömische *burgus* nördlich des Winfeld-Lavastroms[535]. Brüche, welche dieses Produkt lieferten, sind an keiner Stelle im Lavastrom nachgewiesen worden. Der frührömische Steinbruch am Silbersee (S. 107 ff.) etwa hätte genügend Rohmaterial für etliche zehn Kubikmeter dieser standardisierten Quader hergegeben – allein um des Schuttproblems Herr zu werden, hätte man sicher gerne viele Handquader hergestellt. Die Nachfrage scheint aber so gering gewesen zu sein, daß dies nicht geschah. Möglicherweise hat sich das ab dem 3. Jahrhundert geringfügig geändert: Die meisten oben genannten Bauwerke scheinen eher aus dem 3. oder 4. Jahrhundert zu stammen.

Die Verwendung von Basaltlava-Bausteinen für die spätrömische Höhenbefestigung auf dem Katzenberg[536] fällt etwas aus dem Rahmen der hier vorgelegten Beispiele: Obwohl man auch von dort wenige verworfene Rohlinge aus den Mühlsteinbrüchen kennt, wurde die hier in den Mauern verbaute Basaltlava nicht hauptsächlich aus dem Grubenfeld herangeschafft. Direkt am Katzenberg liegen die südwestlichsten Ausläufer des Mayener Lavastroms. Direkt südlich von Befestigungsmauer und Südwestturm konnte bei der jüngsten Grabungskampagne ein kleiner Basaltlava-Steinbruch nachgewiesen werden[537]. Die Säulen des Lavastroms sind hier – wie in den nahen modernen Brüchen am Katzenberg selbst und am Triacca-Weg – so dünn, daß sie zur Mühlsteinproduktion völlig ungeeignet, zur Bausteinproduktion dagegen sehr brauchbar sind. Pfostenständer aus Basaltlava sind ebenfalls im Umfeld der Brüche belegt, so z.B. aus dem Mayener *vicus*[538] oder von dem erwähnten *burgus* direkt nördlich des Winfelds[539]. Aus der römischen *villa* »Im Brasil« stammt ein ungebrauchter Kraftmühlstein von über 80 cm Durchmesser mit einer durchgehenden zentralen Aussparung von 30 cm × 30 cm[540], evtl. auch ein Pfostenständer. Diejenigen, welche die Basaltlava verarbeiteten, konnten es sich leisten, selbst Fußbodenbeläge in Gebäuden aus dem wertvollen Material anzufertigen.

527 Kat.-Nr. 1-25.
528 Kat.-Nr. 1-28.
529 Kat.-Nr. 1-28.2.
530 Kat.-Nr. 1-AB.
531 Kat.-Nr. 1-39.
532 Kat.-Nr. 1-41.
533 Oesterwind 2000, 41.
534 Ebenda.
535 Kat.-Nr. 1-1.
536 Kat.-Nr. 1-45.
537 Kat.-Nr. 1-45.1.
538 Kat.-Nr. 1-38.
539 Kat.-Nr. 1-1.
540 Kat.-Nr. 1-AC.

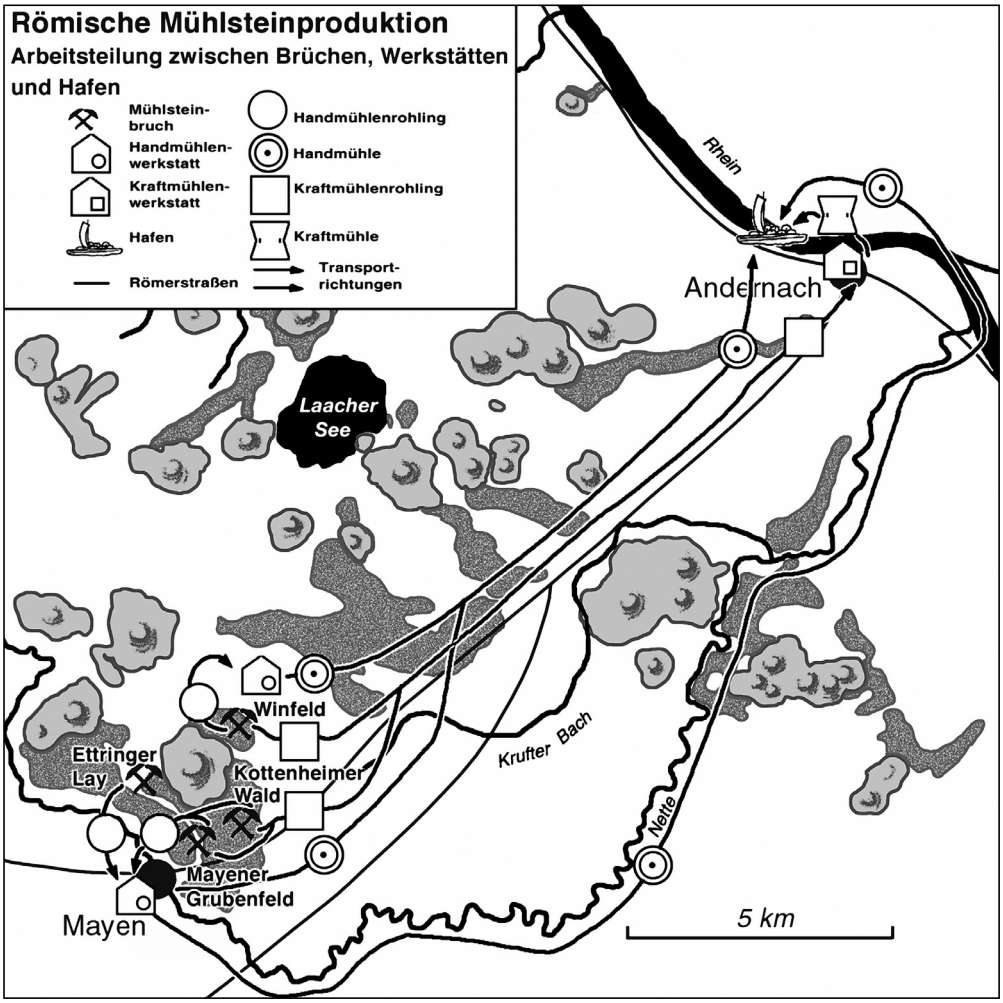


Abb. 26 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Darstellung von Arbeitsteilung und Materialströmen der Mühlsteinproduktion. In den Grubenfeldern selber wurden nur Rohlinge hergestellt. Handmühlenrohlinge wurden an die Werkstätten in Mayen und im Segbachtal geliefert, dort fertig gestellt und an den Andernacher Hafen gebracht. Transportmittel waren Karren auf der Römerstraße Mayen–Andernach oder auch kleine Lastkähne auf der Nette. Kraftmühlenrohlinge wurden als Rohling an den Hafen Andernach transportiert und dort zu fertigen Kraftmühlsteinen verarbeitet. Wegen des hohen Gewichts kommt ein regelmäßiger Transport der Kraftmühlsteine über die Nette eher nicht in Frage.

Besonders gut sichtbar wird dies an der 1924 ausgegrabenen Mühlsteinwerkstatt aus dem *vicus*[541]. Oesterwind stellt weitere Beispiele von Basaltlava-Verwendung aus dem Mayener *vicus* vor: schiefergedeckte straßenbegleitende Wasserkanäle, Brunnen, Hofpflasterungen sowie ein Kellergewölbe[542]. Selbst größere Säulen sind im Mayener *vicus* aus Basaltlava hergestellt worden, etwa ein 35 cm durchmessendes Exemplar aus dem 4. Jahrhundert von der Mauerstraße[543]. Hierzu paßt ein rohes verworfenes Stück mit dem gleichen Durchmesser aus dem Grubenfeld[544] sowie ein älteres, fast 60 cm durchmessendes Stück, welches auf einem Basaltlava-Sockel stand[545]. Ein kegelstumpfförmiger Radabweiser[546] wird ebenfalls als römerzeitlich angesehen, genauso ein Becken[547] und ein »römischer Brunnentrog«[548]. Evtl. handelt es sich bei einem konischen Stein[549] aus den Brüchen um den verworfenen Rohling für einen römischen Radabweiser.

541 Kat.-Nr. 1-37.
542 Oesterwind 2000, 42.
543 Kat.-Nr. 1-33.
544 Kat.-Nr. 1-56.
545 Kat.-Nr. 1-38.
546 Kat.-Nr. 1-51b.
547 Kat.-Nr. 1-56e.
548 Kat.-Nr. 1-78.2.
549 Kat.-Nr. 1-77a.
550 Kat.-Nr. 1-26.

Arbeitsplätze und Arbeitsteilung

Auch für die römischen Mühlsteinbrüche sind Arbeitsplätze im Steinbruch selbst belegt, allerdings eher selten oder undokumentiert, so z.B. 1974 in der Grube der Fa. MAYKO[550]. Für das Mayener Grubenfeld sind »vier Stützmäuerchen« und Arbeitsplätze erwähnt, – leider läßt sich die Stelle nicht genau lokalisieren[551]. Die schräg einfallenden, sekundär deponierten Kleinschlag- und Staubschichten im Schuttprofil der Grabung am Silbersee stammen nicht aus den Brüchen, da dort feine Abfälle nicht störten und daher nicht verlagert wurden. Vielmehr handelt es sich um den Eintrag von Abfällen, welche außerhalb der Brüche entstanden. Dies zeigt, daß die Arbeitsplätze zwar im Grubenfeld, jedoch außerhalb der Brüche selbst bestanden haben dürften. Wie bereits beschrieben, fand die endgültige Fertigstellung der Handmühlen im Mayener *vicus* oder auch in Andernach statt, Kraftmühlsteine dagegen sind (zumindest im 1. Jahrhundert) offensichtlich nur am Andernacher Hafen fertiggestellt worden.

Eine Arbeitsteilung könnte folgendermaßen ausgesehen haben (**Abb. 26**):

1. Die komplette Rohlingsproduktion, sowohl für Hand- als auch für Kraftmühlsteine, fand in und an den Brüchen der Grubenfelder durch die Steinbrecher statt. Den Stamm der Arbeiter stellten hier die einheimischen Fachkräfte, welche die Fortschritte römischer Steinbruchtechnik schnell und gerne angenommen hatten.
2. Die Herstellung der Handmühlsteine besorgten bereits ab dem 1. Jahrhundert bis in spätrömische Zeit Spezialwerkstätten im Mayener *vicus*. Anscheinend fand eine Handmühlenfertigung auch in Andernach statt. Speziell für die Mayener Werkstätten ist ebenfalls anzunehmen, daß sie grundsätzlich von einheimischen Arbeitern betrieben wurden. Die Ansiedlung von römischen Spezialisten ist zwar zusätzlich denkbar, Militärs als dauerhafte Produzenten sind aber auszuschließen, da militärische Präsenz in Mayen erst im 3. Jahrhundert nachgewiesen ist.
3. Kraftmühlsteine hingegen wurden im Bereich des Andernacher Hafens fertiggestellt. Die Ausführung der Arbeiten, mindestens aber deren Leitung durch Militärspezialisten, scheint – zumindest für das 1. und evtl. auch für das 2. Jahrhundert – sehr wahrscheinlich.

Diese ausgeprägte Arbeitsteilung belegt den ordnenden Eingriff der Staatsmacht in die Brüche und deren Produktionsablauf – auch, wenn für die reine Brucharbeit in keinem Fall Militär eingesetzt wurde.

Vermessung und Parzellierung der Mühlsteinbrüche

Besonders deutlich wird der hohe Organisationsgrad der Brüche, wenn man die systematisch angelegten antiken Bruchgrenzen betrachtet, welche (z.T. heute noch) in Form stehengelassener Reihen von Basaltlava-Säulen dokumentiert sind. Grundlage jeglicher Erkenntnis zum Thema sind Beobachtungen in den Grubenfeldern des Bellerberg-Vulkans, welche vom Eifelmuseum Mayen (speziell von Fridolin Hörter sen.) und vom Amt für Bodendenkmalpflege Koblenz im Zuge des modernen Abbaus der Nachkriegsjahre gemacht werden konnten[552]. Die grundlegende Arbeit zu diesem Thema stammt von Röder[553], die folgende Beschreibung von Befund und Auswertung geht, falls nicht anders gekennzeichnet, auf diesen Aufsatz zurück. Eine Unterteilung des Abbaugebietes in Parzellen, welche durch nicht abgebautes Gestein voneinander getrennt sind, kennt man bereits aus früheren Epochen, nämlich aus der Latènezeit[554] und eventuell auch aus der frühen Eisenzeit[555]. In beiden Fällen ist diese Parzellierung nur auf sehr begrenztem Raum nachgewiesen worden – die latènezeitlichen Parzellen etwa nur in einem 50 m × 30 m breiten Streifen. Das kann natürlich auch eine Forschungslücke sein: Die in der Vorgeschichte übliche geringere Abbautiefe hat automatisch zu

551 Kat.-Nr. 1-O.
552 Siehe den Abschnitt zur Forschungsgeschichte.
553 Röder 1956.
554 Kat.-Nr. 1-47.
555 Kat.-Nr. 1-Z.

weniger hohen und damit weniger markanten Parzellengrenzen geführt, welche eher übersehen wurden. Schmale Streifen stehengelassenen Steinmaterials haben übrigens auch noch eine völlig andere Bedeutung als die einer Grenzmarkierung, sie entwickelten sich vielmehr infolge steigender Bruchtiefen aus einer schieren Notwendigkeit heraus: Sie dienten der Rückhaltung von Schuttmassen auf ausgebeuteten Parzellen. Der immense Schuttanfall und die daraus resultierenden engen Verhältnisse im vorgeschichtlichen Bruch sind bereits angesprochen worden; gleiches gilt in römischer Zeit selbstverständlich weiter, dies haben etwa die eigenen Grabungen am Silbersee ergeben. Ausgebeutete Parzellen waren demnach bis zur ursprünglichen Geländehöhe mit Schutt und Abraum verfüllt. Wollte man nun neben der ausgebeuteten Parzelle weiter Abbau betreiben, so war dies nur möglich, wenn man die den Schutt auf der Nachbarparzelle zurückhaltenden Grenzen nicht antastete – anderenfalls wäre der laufende Abbau im Abraum der vorangegangenen Gewinnung erstickt. Demnach wäre die vorgeschichtliche Parzellierung nicht nur als bewußte Einteilung des begehrten Rohstoffs zu werten, sondern unter Umständen als Resultat praktischer Zwänge. Für die römische Zeit sieht das Bild aber deutlich anders aus: Im Zentrum des römischen Abbaus ist ein Gebiet von 600 m × 300 m zu fassen, auf welchem die Parzelleneinteilung noch nachweisbar war (**Abb. 27**). Hierzu ein Zitat von Röder[556]: »Die Seierte der römischen Zeit mit ihrer völlig gleichen Ausrichtung[557], […] ihren weitgehend gleichen Abständen, zeigen auf den ersten Blick, daß sie nur Teile eines viel weiträumigeren Systems sind, das sich nur hier in der Zone des römischen Abbaus und ein wenig nach Zone 3 hinein erhalten hat. Ja, es hat den begründeten Anschein, daß dieses System noch mit der römischen Limitation, die in der Gegend von Andernach bis Niedermendig aufscheint, direkt zusammenhängt. Sollte diese wohl begründete Vermutung zutreffen, so wäre die Neuvermessung des Grubenfeldes im Zug der allgemeinen Limitation dieses ganzen Landstriches erfolgt und nicht als Maßnahme zu betrachten, die nur für das wertvolle Grubengelände und zu dessen Ordnung getroffen wurde. Trotzdem braucht das im Grubengelände zur Anwendung gebrachte Grundmaß für eine Landeinheit nicht dem der üblichen Landeinteilung zu entsprechen. Die normale *Centuria quadrata* von 2400 RF (= 710,45 m) Kantenlänge war in 20:20 *actus* mit je 120 RF (= 35,52 m) eingeteilt. Die innere Struktur einer *Centuria* ist also allzeit auf das Maß von 120 RF oder ein Vielfaches davon aufgebaut, soweit es sich um landwirtschaftlich genutztes Land handelt. Die normale Breite der Mayener Ausbeutegrenzen wird durch die Seiertgruppe f, die mit rund 44 m Gesamtbreite vier Abbaubahnen zu rund 11 m umfasst, festgelegt. Der Abstand zwischen den Seierten b, c, d beträgt rund 45 m, es handelt sich dabei um je zwei Doppelbahnen im Vergleich zu f. Nimmt man den Abstand zwischen b

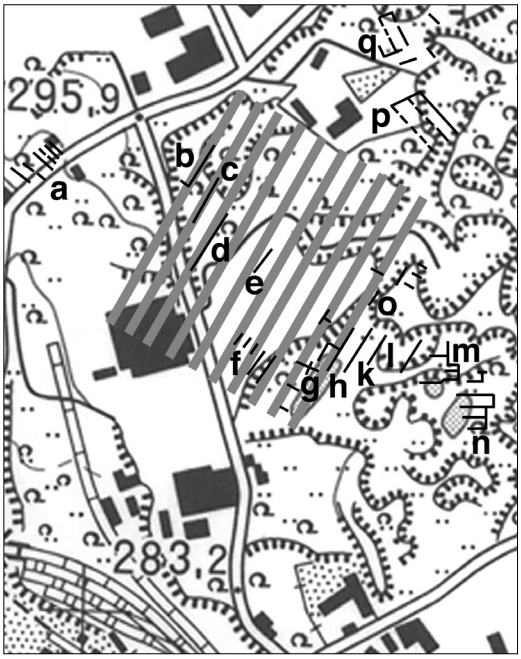


Abb. 27 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen, Mayener Grubenfeld. Parzellierung der alten Steinbrüche. – An stehengelassenen Basaltlavasäulen identifizierte Parzellengrenzen (»Seierte«): a Latènezeitliche Seiertgruppe, b-l Römerzeitliche Seiertgruppen, m-q Frühmittelalterliche Seiertgruppen. – Breite, graue Streifen: Römisches Parzellensystem, von Süd-Süd-West nach Nord-Nord-Ost in Abständen von 40 bzw. 80 römischen Fuß. Kartierung nach Röder (1956, Abb. 2) in moderne TK25, Blatt 5609 Mayen eingepaßt. – Geobasisinformationen © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.

556 Röder 1956, 258 f.

557 Laut Röder weichen die Seierte e und f nur aufgrund einer fehlerhaften Karteneintragung vom allgemeinen Schema ab.

und h, d.h. 18 der Abstände wie sie in Seiertgruppe f vorhanden sind, so kommt man auf einen Abstand von 218 m, und auf die Einzelbreite von 11,77 m; zwischen c und h (16 Abstände) erhält man 192 m, d.h. 12 m Einzelbreite.

Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß den einzelnen Abbaubreiten ein Maß von ungefähr 40 RF (= 11,84 m) bzw. 80 RF (= 23,68 m), d.h. 1/3 bzw. 2/3 des römischen *actus* zugrunde liegt. Daß dieses Maß nicht genau wiederkehrt (ein Tatbestand, der in den Gegebenheiten und nicht etwa in einem Auftragungsfehler beruht), mag damit zusammenhängen, daß an der ehemaligen Oberfläche Wege verliefen, die mitvermessen waren, später aber vom Nachbar abgetragen wurden, und daß man tatsächlich beim Abbau auch Fehler in der Annahme der Grenzlinie, evtl. auch der Richtung beging. Auf jeden Fall scheint festzustehen, daß nicht die übliche actus-Breite wie für landwirtschaftlich nutzbares Land bei der Vermessung zugrunde gelegt wurde, sondern mit Rücksicht auf den wertvollen Stein eine geringere Breite gewählt wurde. Während sonst das Land in actus und deren Vielfaches geteilt wurde, hat man hier Teile des actus gewählt, so daß wir es hier nicht mit normalen Feldereinteilungen zu tun haben. […] Eines steht wohl fest: wahrscheinlich im Zuge der Limitation dieses Landstriches – wann diese erfolgte, können wir noch nicht sagen – wurden auch die Verhältnisse im Basaltgebiet einer Neuordnung unterzogen. Es fand, modern gesprochen, eine große Flurbereinigung statt. Ob das Gelände nun Staatsbesitz wurde und an die ehemaligen Eigentümer oder auch andere Interessenten verpachtet wurde, oder ob die alten Eigentümer ihren Besitz nur in neuer Abgrenzung zurückerhielten, ist aus der allgemeinen Praxis der Römer nicht zu beantworten. Ausgeschlossen scheint mit jedoch die Übernahme eines Betriebes der Gruben durch den römischen Staat selbst, sei es durch Militär oder Sklaven. In diesem Falle hätte sich wahrscheinlich die Form des Großbetriebes durchgesetzt, wobei man auch die tieferen Gesteinspartien herausgeholt hätte«.

Letzterem ist hinzuzufügen, daß es darüber hinaus für den Einsatz von Militärpersonal nicht den geringsten Hinweis gibt, weder Inschriften noch sonstige Funde. Hauptsächlich ungelernte Sklaven einzusetzen wäre ebenfalls nicht klug gewesen, gab es doch die einheimischen Arbeiter mit ihrer ausgezeichneten Erfahrung. Ferner muß die Vermessung der Mühlsteinbrüche keine in eine allgemeine Centuriation eingebundene Maßnahme gewesen sein. So lassen sich keine Bezüge zu einem antiken Parzellensystem aufzeigen, wie es sicher an Ackerterrassen des Mayener Stadtwaldes festgestellt werden konnten[558]. Lage, Orientierung und Größe der Mayener Ackerterrassen werden vom vorhandenen Geländerelief erzwungen. Die Orientierung der Parzellen im Grubenfeld Richtung Nord-Nordost verläuft gegen den Berg, also im Sinne einer einfacheren Schuttstapelung bergab nach hinten – also auch entsprechend arbeitstechnischer Vorgaben und nicht innerhalb eines übergeordneten Systems.

Die von Röder angedeutete sichtbare Centuriation der Pellenz ist später von keinem Forscher mehr wahrgenommen worden. Abgesehen von den starken Veränderungen, welche sich seit 2000 Jahren im Parzellenbild ergeben haben und die Analyse m.E. unmöglich machen – eine Neuverteilung des Landes im Neuwieder Becken scheint nicht stattgefunden zu haben: Es gibt nicht einen Hinweis auf die Ansiedlung von römischen Militärveteranen, welche ja üblicherweise mit Land beschenkt wurden. Ferner deutet sich für die frührömischen Siedlungs- und Bestattungsplätze immer eine keltische Vorgängersiedlung an[559]. Alles spricht für eine Kontinuität von Bevölkerung, Siedlung und Landbesitz, somit gegen eine Neuverteilung des gesamten Terrains. Da die Besitzverhältnisse also unverändert blieben, warum hätte man nur einen einzigen Tag in die Vermessung der Region investieren sollen? Die Ausnahme, welche an den Mühlsteinbrüchen gemacht wurde, unterstreicht noch einmal die Bedeutung des Vorkommens.

558 Seel 1963.

559 Oesterwind 1989, 148-150.

Die Steinbruchbesitzer

In unmittelbarer Umgebung der Mühlsteinbrüche haben wir zahlreiche größere Landgüter, welche möglicherweise den Besitzern oder Betreibern der Steinbrüche gehörten. Durch besondere Größe und wahrscheinlich auch Reichtum zeichnet sich die *villa* von Thür aus[560]. Bei der *villa* »Im Brasil« bei Mayen befand sich zwar ein latènezeitliches Gebäude[561], eine kontinuierliche Besiedlung ist jedoch auszuschließen[562]; hier hat keine »Dynastie« von Steinbruchbesitzern durchgängig residiert. Auch dort verbaute unbenutzte Kraftmühlsteine sagen nur aus, daß man sich – wie zu erwarten – an verworfenen Produkten der nahen Brüche bedient hat. Die möglichen Mühlsteinwerkstätten im Segbachtal[563] weisen neben den erwähnten Bezügen zum Bruchbetrieb auch Belege für eine gut ausgestattete *villa* aus: ein Bad mit Hypokaustenanlage und Architekturfragmente aus lothringischem Muschelkalk. Hier ist am ehesten die »Residenz« eines Steinbruchbetreibers anzunehmen.

Auch private Stiftungen für öffentliche Gebäude, welche aus dem Mayener *vicus* durch entsprechende Inschriften bekannt sind[564], könnten den in Steinbrüchen erwirtschafteten Finanzmitteln entstammen. Drei außergewöhnlich aufwendige Bestattungen nennt Oesterwind zu Recht als weitere Belege für die Angehörigen einer reichen Oberschicht[565], welche durch Besitz, Betrieb oder Verpachtung der Mühlsteinbrüche zu Ansehen und Wohlstand gelangt sein könnten. Es sind ein Grab »Auf der Eich« und zwei Grabmäler am »Siecheskreuz«; die sonstigen Mayener Gräber sind eher schlicht ausgestattet. Interessante Funde aus Bestattungszusammenhängen sind der kleine Grabstein des Amminius Adnamatus[566] vom Gräberfeld »Auf der Eich« und ein Grab aus dem Gräberfeld Ettringen-„Wassergall«: In Ettringen war der Leichenbrand mit einem zerbrochenen Handmühlstein bedeckt[567]. Des weiteren liegt im Zentrum zwischen den Bellerberg-Steinbrüchen der gallorömischen Umgangstempel »Auf'm Hufnagel«, vom 1. bis in das 4. Jahrhundert genutzt[568]. Die den *vicus* mit den Steinbrüchen verbindende römische Straße Mayen-Mendig führte nah an diesem Tempel vorbei. Der bereits aus der räumlichen Nähe gegebene Zusammenhang erweist sich sowohl formal als auch inhaltlich: Neben etlichen Altären und Inschriften aus Basaltlava sind hier ausnahmsweise auch aufwendigere Architekturteile, nämlich profilierte Bänder und Säulenbasen, aus dem Mühlsteinmaterial gefertigt. Bereits dies zeigt den besonderen Bezug der Mühlsteinproduzenten zu dem »Hufnagel«-Tempel. Ausweislich einer im 19. Jahrhundert gefundenen und nach London verkauften bronzenen Minerva-Statue war er darüber hinaus der Göttin von Handwerk und Handel gewidmet. Dies zeigt, wie die unten beschriebene Situation am Andernacher Hafen, die Relation zwischen lokalen Gewerbetreibenden und derem Tempel.

Produktions- und Personalberechnungen für die Römerzeit und im diachronen Vergleich (**Abb. 28-29**)

Anhand der feststellbaren Abbauflächen soll nun auch für die römische Mühlsteinproduktion versucht werden, Produktionsmengen und Personalaufwand zu berechnen. Dabei wird zunächst angenommen, in römischer Zeit wären nur Handmühlen produziert worden. Dies ist natürlich falsch – neben diesen Produkten sind auch die bereits beschriebenen größeren Produkte, nämlich Mörser, Mühlen pompejanischen Typs sowie zylindrische Schnell- und Langsamläufer hergestellt worden. Um mit den vorangegangenen Zeitabschnitten besser vergleichen zu können, bleibt es dennoch zuerst bei der Annahme, es hätte nur Handmühlen gegeben.

560 Wegner 1990 a.
561 Kat.-Nr. 1-AC; Oelmann 1928.
562 Lenz 1998, 51 f.
563 Kat.-Nr. 1-1 bis 2.2.
564 Oesterwind 2000, 44 f.
565 Oesterwind 2000, 54 f.
566 Kat.-Nr. 1-28.
567 Kat.-Nr. 1-21.
568 Kat.-Nr. 1-25.

Von der Ettringer Lay bis zur Straße »Am Layerhof« in Mayen existiert ein Streifen römischen Abbaus von 2000 m Länge und im Schnitt 150 m Breite, also 300000 m² Fläche. Dazu kommt der Bogen, welcher sich auf 1000 m Länge und durchschnittlich 80 m Breite von der Gemarkung »Im Grell« über die Brüche der ehemaligen Fa. Luxem bis hin zur Fa. MAYKO im Kottenheimer Wald zieht und 80000 m² beinhaltet. Weiter nördlich im Kottenheimer Wald selbst fehlt der römische Abbau, dafür gibt es im Winfeld erstmals eine klarer umrissene Abbauzone von 500 m Länge und 150 m Breite – mithin 75000 m² Flächeninhalt. Insgesamt erstreckt sich der römische Abbau über eine Fläche 455000 m² (**Abb. 7**). Die auch noch für die Römerzeit schwer eindeutig zu ermittelnden Abbautiefen schwanken zwischen 5-10 m – ich nehme daher mit 7,5 m einen Mittelwert und gelange so zu einem Abbauvolumen von 3412500 m³ Basaltlava. Um einen besseren Vergleich zu den anderen Zeiten zu ermöglichen, vernachlässige ich zunächst die Kraftmühlen und nehme an, es wären nur Handmühlen produziert worden. Römische Handmühlen haben einen Durchmesser von durchschnittlich 40 cm und eine Höhe von etwa 10 cm; daraus ergibt sich ein Rauminhalt von knapp 0,014 m³. Ein Paar dieser Steine, also die komplette Handmühle, hat 0,028 m³ Rauminhalt, die Rohlinge haben mit 0,056 m³ das Doppelte. Bei der Durchlochung ist wiederum ein großer Teil der Steine zerbrochen, ich rechne so mit einem Materialbedarf von 0,1 m³ je kompletter Handmühle. Die Hälfte des abgebauten Gesteins war unbrauchbar oder gelangte als Abfall bei der Rohlingsproduktion auf die Halden. Pro gewonnenem Kubikmeter Material rechne ich demnach fünf produzierte Handmühlen, also insgesamt 17062500 Handmühlen. Dieser Wert wird weiter unten in Hand- und Kraftmühlen differenziert. Diese Menge ergibt, verteilt auf 450 Jahre, eine Jahresproduktion von 37916,66 Stücken[569]. Bei einem Arbeitsaufwand von fünf Tagen Arbeit pro Handmühle plus einem halben Tag Brucharbeit ergibt dies insgesamt 208541,66 Manntage Arbeit. Dies können in einem Jahr (365 Arbeitstage gerechnet) 585,79 Arbeiter oder z.B. 1170 Arbeiter bei sechs Monaten Arbeitszeit bewältigen. An Schaufelarbeit verbleiben noch 1365000 m³ bzw. Tagewerke auf 450 Jahre (140200 Tage) zu verteilen. Bei einem Tagewerk von 1 m³/Tag (wie oben) ist dies mit etwa 10 zusätzlichen Arbeitern zu schaffen. Das Verhältnis von Bruch zu Schaufelarbeit beträgt somit etwa 59:1 und hat sich seit der Spätlatènezeit nicht wesentlich verändert.

Für die römische Zeit muß man erstmals einen Teil der Arbeit aus den Brüchen ausgliedern – es handelt sich dabei um alle Arbeitsschritte, die über die etwa zwei Tage hinausgingen, welche man benötigte, um im Bruch die zwei zylindrischen Rohlinge zu fertigen, welche zur Fertigstellung der Mühle an die Werkstätten

569 Auch für diese Werte ist versucht worden, über den Bedarf von Siedlungen Gegenproben zu liefern. Dabei wurde mit Marion Brüggler zusammengearbeitet. Auch hier ist keine Stelle identifiziert worden, welche befriedigende Stichproben geboten hätte auf die Frage »Wieviel Hand-/Kraftmühlen benötigte z.B. eine bäuerliche Gemeinschaft, etwa die Einwohnerschaft einer *villa rustica*, pro Zeiteinheit?«. Speziell die zunächst herausgesuchte *villa rustica* von Hambach 132 lieferte für die Fragestellung ungenügende Daten: Durch die spätantike Glashütte an diesem Platz sind hier mehr Mühlen als sonst nötig gewesen – andererseits hat man stark auf lokale Materialien zurückgegriffen (Brüggler in Vorb.). Möglicherweise wird man sich dem Kraftmühlenbedarf ländlicher Zivilsiedlungen nähern können über die (vor allem in der Braunkohle) in letzter Zeit zahlreicher entdeckten Wassermühlen. Verkomplizierend wirken die unterschiedlichen Abnehmer: Neben den erwähnten ländlichen Siedlungen kamen in Städten die Bäckereien hinzu und, vor allem, das Militär. Für den Verbrauch der Truppen wären gute Minimalzahlen möglicherweise über komplett gegrabene Kastelle, z.B. die Saalburg, zu erhalten. Man sollte sich in jedem Fall diese Fragen offen halten, um bei guten Daten gegenzurechnen. Folgendes läßt sich schon sagen: Im Rheinland wird mit ca. 4700 römischen Villen gerechnet (freundl. Mitt. Andreas Zimmermann, vorläufige Schätzung). Für die folgende Berechnung nehme ich an, diese hätten während eines Jahres der Römerzeit gleichzeitig existiert und 20-40 Einwohner gehabt, im Schnitt also 30. Für das römische Militär ist bekannt, daß sich 10 Soldaten eine Handmühle teilten (Jacobi 1912, 85). Demnach hätten wir pro *villa* drei und insgesamt 14.100 Handmühlen – wenn wir, was natürlich falsch ist, annehmen, daß nur auf Handmühlen gemahlen wurde. Hierzu kommen noch die Vici und Städte des Rheinlandes. Da das Rheinland nur das Kernabsatzgebiet der Mayener Mühlsteine war, kommen noch alle Abnehmer aus den anderen Regionen hinzu. Transportverluste wären etwa über die Schiffsfunde mit Mühlsteinen zu ermitteln. Leider gibt es keine Angaben zur Haltbarkeit von Handmühlen, so ist auch kein Jahresbedarf zu ermitteln. Dennoch macht der ermittelte Bestand eines kleinen Teiles des belieferten Gebietes die ermittelte Jahresproduktion von 37916,66 Handmühlen nicht unwahrscheinlich.

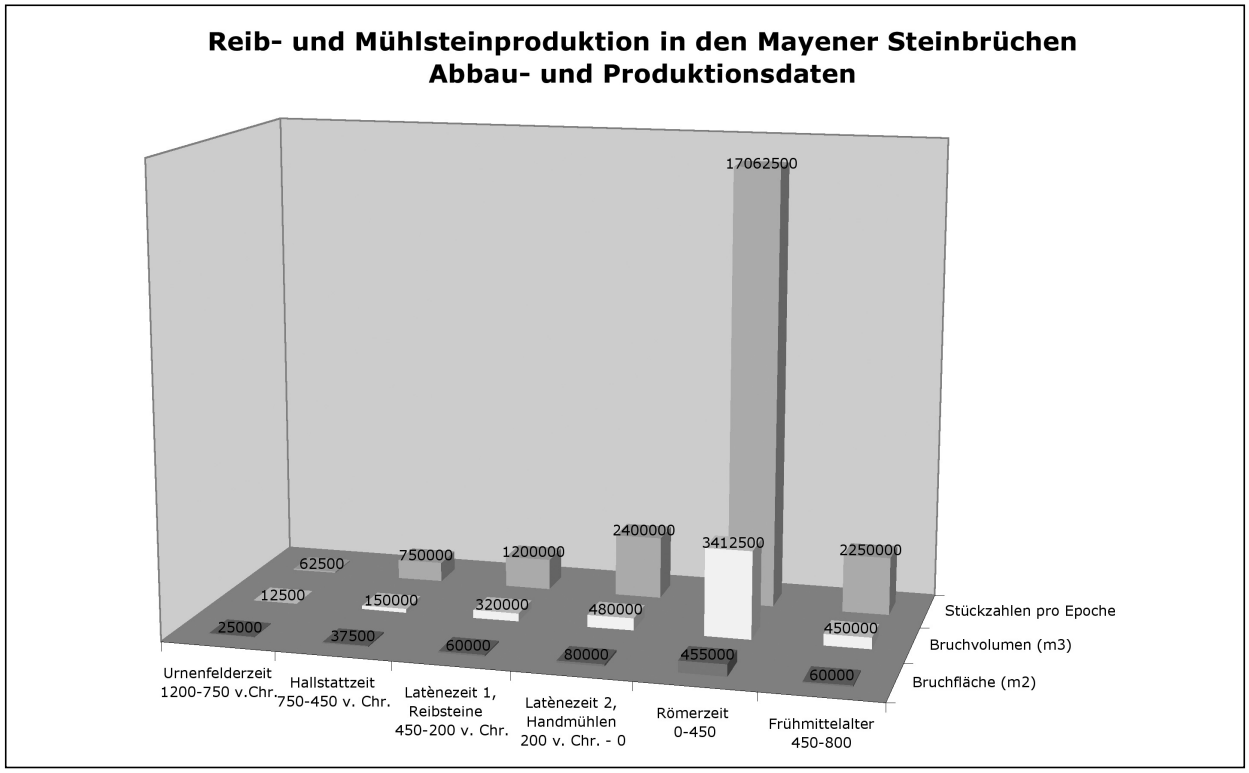


Abb. 28 Abbauflächen, abgebaute Volumina und Jahresproduktionen von Reib-bzw. Handmühlsteinen in der Entwicklung von Vorgeschichte bis Römerzeit. Latènezeit 1: Reibsteine, Latènezeit 2: Handmühlen.

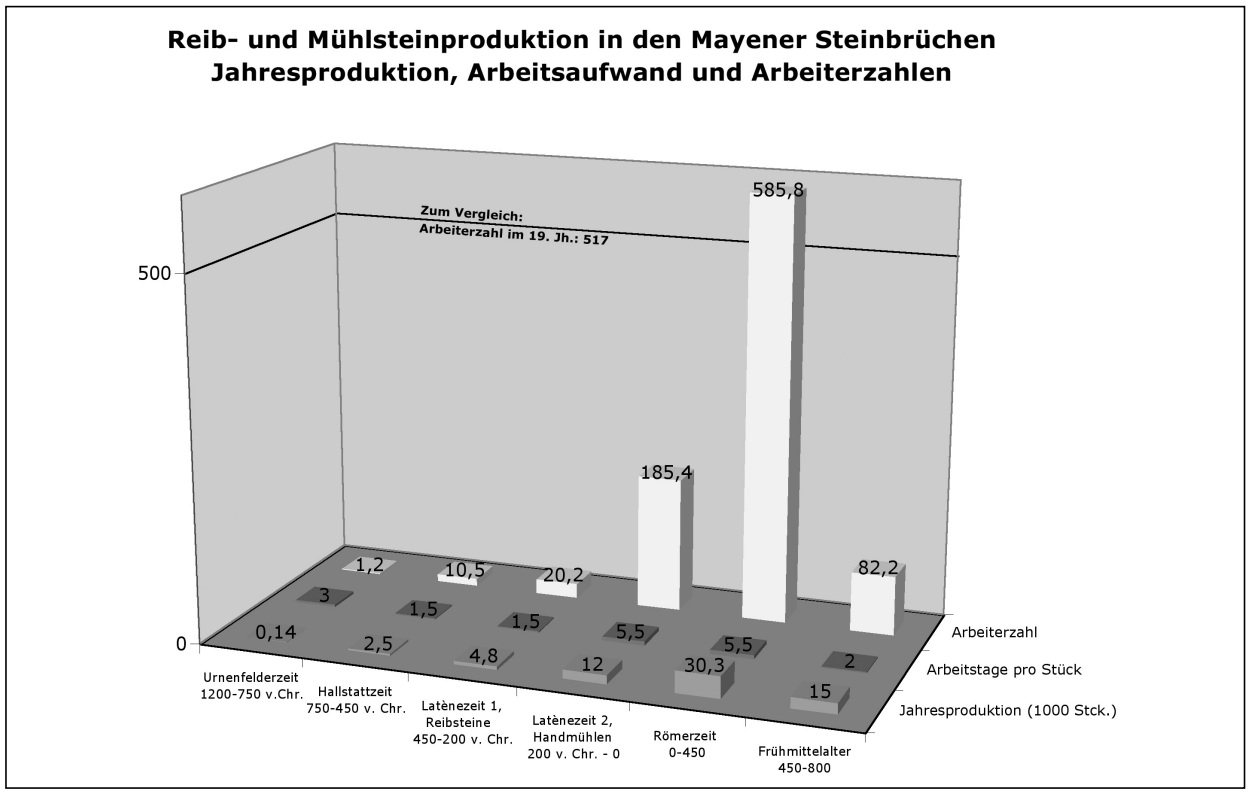


Abb. 29 Arbeiterzahlen und Arbeitsaufwand zur Herstellung von Reib- bzw. Handmühlsteinen in der Entwicklung von Vorgeschichte bis Römerzeit. Latènezeit 1: Reibsteine, Latènezeit 2: Handmühlen.

	Urnenfelder-zeit	Hallstatt-zeit 1	Latène-zeit 2	Latène-zeit	Römerzeit	Früh-mittelalter	19. Jahr-hundert[573]
Dauer (a)	400	300	250	200	450	150[574]	100
Abbau-tiefe (m)	0,5	4	4	6	7,5	7,5	?
Fläche (m^2)	25000	37500	60000	80000	455000	60000	?
Volumen (m^3)	12500	150000	320000	480000	3412500	450000	?
Reib-steine	62500	750000	1200000	–	–	–	–
Mühlsteine	–	–	–	2400000	17062500[575]	2250000	84450[576]
Handmühlen/ Jahr	139	2500	4800	12000	30333	15000	–
Kraftmühlen/ Jahr	–	–	–	–	1516,66	–	844,5
Arbeitstage/ Stück	3	1,5	1,5	5,5	5,5	2	?
Arbeitstage/ Jahr	417	3750	7200	66000	208541,66	30000	?
Arbeiter	1,2	10,5	20,2	185,4	585,8	82,2	516,5

Tab. 6 Quantitatives Modell zur Produktionsentwicklung in den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans. Bei den Ausgangswerten (Abbautiefe, -fläche, und -volumen) handelt es sich um Schätzwerte, deren diachrone Relationen aber verläßlich sind. Produktionsverluste sind bereits berücksichtigt.

gingen. Nur gut 200 der oben erwähnten 586 Arbeiter befanden sich also in den Brüchen, die restlichen waren in den Werkstätten des Mayener *vicus* bzw. am Rande des Winfeldes.

Um einen Einblick zum möglichen Anteil von Kraftmühlen an der römischen Produktion zu gewinnen, ziehen wir die Stichprobe aus der Grabung im Bruch des 1. Jahrhunderts am Silbersee heran (s.u.): Dort kommen auf insgesamt 68 verworfene Mühlsteinrohlinge drei Rohlinge für zylindrische Langsamläufer, auf Stückzahlen bezogen also gut 4% Kraftmühlen und 96% Handmühlen. Um ein Paar dieser Kraftmühlstein-Rohlinge zu produzieren, wird man etwa einen cbm Basaltlava benötigt haben, also das fünffache der Menge, welche man für eine Handmühle brauchte. Auf 96 Handmühlen, die aus 19,2 m^3 Basaltlava gewonnen wurden, kamen 4 Kraftmühlen, die aus 4 m^3 Basaltlava hergestellt waren. Auf das Gesteinsvolumen bezogen hatten die Kraftmühlen also selbst in frührömischer Zeit einen Anteil von über 20% an der Produktion! D.h., wir sollten die Anzahl der Handmühlen um 20% reduzieren, um die so »gewonnenen« Kubikmeter 1:1 der Kraftmühlenproduktion zuzuschlagen. Das ergibt 30333 Handmühlen im Jahr, aus den übrigen 682500 (20% von 3412500 in der Römerzeit produziertem Basaltlava) erhalten wir 4%, also 1516,66 Kraftmühlen. Preise für verschiedene dekorative Natursteine sind für die römische Zeit bekannt, am besten durch das Preisedikt Diokletians[570]. Preise für Hand- bzw. Kraftmühlsteine dagegen kennen wir nicht. Es wäre also nur indirekt möglich, den Wert eines Mühlsteines zu bestimmen, etwa über die an ihm geleistete Arbeit – dies erspare ich mir an dieser Stelle[571].

Die für verschiedene vorgeschichtliche Zeitabschnitte und die römische Mühlsteingewinnung gewonnenen Daten liefern keine absoluten Werte, aber immerhin die Möglichkeit, die Arbeit verschiedener Zeiten zu vergleichen (Tab. 6). In der direkten Gegenüberstellung von urnenfelderzeitlichem und römischem Abbau soll dies nun geschehen: Der urnenfelderzeitliche Abbau ist nur in geringe Tiefen vorgedrungen, 0,5 m stehen etwa 7,5 m Bruchtiefe in römischer Zeit gegenüber. Verteilt man die in den jeweiligen Zeiten geöffneten

570 Klein 1988, 92-94.

571 Als Vergleich aus der Neuzeit sei erwähnt, daß etwa in Skandinavien (ein Paar?) Kraftmühlsteine 1806 fast den halben Wert eines Hauses erreichten (Major 1984, 355).

Steinbruchflächen auf die Nutzungszeiträume, so ergibt sich, daß in der Urnenfelderzeit immer nur 55 m² (12 500 m² auf 450 Jahre verteilt) gleichzeitig geöffnet waren, zur Römerzeit gut 1011 m². Das sind ganz wesentlich unterschiedliche Dimensionen. Auch die Arbeiterzahlen sprechen für sich: Die 1,2 nötigen Arbeiter zur Urnenfelderzeit bedürfen keines Kommentars – hier hat es sich nur um einen Abbau für die Region gehandelt.
Die 586 Arbeiter der Römerzeit lassen sich auch mit neuzeitlichen Zahlen vergleichen: 1860, eines der letzten Jahre, in dem die Mühlsteine noch einen Großteil der Produktion ausmachten, hatte die Basaltlava-Industrie des ganzen Kreises Mayen knapp die doppelte Anzahl, nämlich 1033 Beschäftigte[572]. Hierzu gehörten neben den Arbeitern in den Brüchen des Bellerberg-Vulkans – Ettringen, Kottenheim und Mayen – auch diejenigen von Niedermendig, wo in römischer Zeit kein Abbau existierte. Da keine genaueren Zahlen bekannt sind, nehme ich an, daß die Niedermendiger Arbeiter die Hälfte der 1033 Männer ausmachen und erhalte so 516,5 Arbeiter für die Bellerberg-Brüche. So wird die Mühlsteinproduktion in den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit in römischer Zeit eine ähnlich hohe Anzahl an Menschen beschäftigt haben wie Mitte des 19. Jahrhunderts.

Handel und Handelswege

Die Verkehrswege zwischen dem Mayener *vicus*, den Mühlsteinbrüchen und dem Andernacher Hafen
Topografie, Lage der römischen Mühlsteinbrüche sowie Verlauf der römischen Straßen weisen eindeutige Bezüge zueinander auf (**Beilage 1**; **Abb. 26**). Der Quadrant nordöstlich des Mayener *vicus* (also in Richtung der Mühlsteinbrüche) wird von mindestens vier römischen Straßen durchzogen: Vom östlichen Netteufer aus führte eine Straße via Ettringen in Richtung des Brohltals, eine zweite nimmt denselben Weg etwas weiter östlich über das heutige Obermendig. Zunächst über die heutige Koblenzerstraße, dann aber wohl hinter dem Ostbahnhof vorbei führte ein dritter Weg durch die Pellenz bis nach Andernach. Der vierte Weg verlief weiterhin längs der Koblenzer Straße und erreichte Neuwieder Becken und Rhein weiter im Osten. Eine über den Katzenberg kommende Trasse, welche die beiden letzteren Straßen quert und dann durch Grubenfeld und Kottenheimer Winfeld parallel zu den beiden ersten Streckenführungen zieht, ist weniger gut nachgewiesen. Allein die vier sicheren Trassen erschließen die gesamte Mayener Seite des großen Bellerberg-Lavavorkommens. Die erste Straße führt zunächst durch das Gräberfeld »Auf der Eich« und vorbei am Grabmal »Siecheskreuz« parallel zum Bellerberg bis über den Ettringer Lavastrom. So wurden die hier nachgewiesenen Abbaustellen[577] erreicht bzw. so konnten von hier Rohlinge in die Mayener Werkstätten geliefert werden. Die zweite und dritte Straße schließlich umfassen die Kernzone des römischen und auch vorgeschichtlichen Abbaus im Nordwesten bzw. Südosten. Die zweite Straße passiert via der römi-

572 Breidling 1936, 50.
573 Die Zahlen für das 19. Jahrhundert werden zum Vergleich angegeben. Angaben zu den Abbaudimensionen werden nicht gemacht, da der in dieser Zeit übliche unterirdische Abbau nicht mit dem Tagebau verglichen werden kann.
574 Im 6. und 7. Jahrhundert wurde kaum exportiert. Daher wird nur die Zeit von 450 bis 500 n. Chr. und das 8. Jahrhundert gerechnet.
575 Die römische Produktion bestand aus Hand- und Kraftmühlen. Die angegebene Zahl resultiert aus der Annahme, das ganze römische Abbauvolumen sei zu Handmühlen verarbeitet worden und ist daher virtuell. Dieses Vorgehen wurde gewählt, um bessere Vergleiche zwischen den einzelnen Perioden zu ermöglichen.
576 Aus 40 Jahren des 19. Jahrhunderts sind uns die Zahlen der im Bergamtsrevier Koblenz produzierten Mühlsteine bekannt (Rosenberger 1975, 420 f.). Aus diesen ergibt sich eine mittlere Jahresproduktion von 1689 Stück, also 168900 im gesamten 19. Jahrhundert. Leider umfassen die Zahlen die Produktion von Mayen und Niedermendig. Um die Mayener Produktion zu erhalten, wird willkürlich halbiert – so kommt die Zahl 84450 zustande. Ein unbekannter Teil der Arbeiter hat in dieser Zeit bereits andere Produkte als Mühlsteine hergestellt.
577 Kat.-Nr. 1-22, -23, -26 und -27.

schen Abbaustelle südlich des Bellerbergs[578] schließlich vorbei am »Hufnagel-«Tempel[579] auch die römischen Abbauzonen am nördlichen Winfeld-Lavastrom. Nördlich des Winfeldes schließlich passiert dieselbe Straße auch den großen Villenkomplex mit *burgus* und möglicherweise Mühlsteinwerkstätten im Segbachtal[580]. Die erwähnte vierte Straße, nämlich diejenige, welche der Koblenzer Straße nach Osten folgt, begrenzt im weitesten Sinne die römische Abbauzone im Süden. Der sich weiter südwestlich in Richtung »Bannen« und Katzenberg anschließende Ausläufer des Mayener Lavastroms ist augenscheinlich in römischer Zeit nicht oder nur in geringstem Maßstab angegangen worden.

Ausweislich der Fundkarten ist die Ausbeute des Lavastroms genau gegenüber dem Mayener *vicus* am intensivsten gewesen, an weiter entfernten oder abseits der Straßenzüge liegenden Bereichen wurde weniger abgebaut. Eine vergleichbare Situation liegt für den Abbau der Leucitit-Mühlsteine von Orvieto vor[581]. Das antike Orvieto war mit dem Leucitit-Vorkommen durch eine gepflasterte 3 km lange und schnurgerade Trasse verbunden. Den noch erkennbaren Befunden zufolge ist gerade in mehreren hundert Metern Umkreis von dieser Straße abgebaut worden (**Abb. 83**).

Vom Mayener *vicus* aus führt die genannte dritte Straße direkt südlich der römischen Kernzone des Abbaus durch ein größeres hallstattzeitliches Gräberfeld und schließlich durch die römischen Abbauzonen im Osten des Mayener Lavastroms (Kottenheimer Wald). Diese Wegetrasse erschließt nicht nur den Großteil der römischen Mühlsteinbrüche, sie war auch der Hauptweg für die Mühlsteintransporte in Richtung Andernach. Von Kottenheim bis hinter Kruft verlief die römische Straße in etwa auf der Trasse der heutigen B 256. Noch vor der heutigen Ortslage von Kretz jedoch verließ die Römerstraße das Tal von Krufter Bach bzw. Nette, sie führte im Gegensatz zur heutigen Wegeführung in direkter Linie über die Höhe des Burgerberges Richtung Andernach. Das allerletzte Stück, welches die Karren zu nehmen hatten, ist von Ellmers beschrieben worden[582]: Er spricht von einem heute – wahrscheinlich bereits in römischer Zeit – versumpften Rheinarm, dessen Mündung im Westen Andernachs den natürlichen Hafen bildete (s.u.). Dieser Arm verlief in etwa längs der heutigen Bahnlinie und trennte den Siedlungskern Andernachs vom Ufer ab. Nur im Zuge der heutigen Kirchstraße konnte dieser sumpfige Streifen auch von Karren überquert werden, und zwar über den Schuttkegel des Antelbaches. Genau über diese Trasse verlief auch die »Alte Mayener Straße«, welche sich bergan auf die eifelseitigen Rheinterrassen in der »Mayener Hohl« fortsetzt – der Weg, welchen die Mayener Steine noch bis in das 19. Jahrhundert nahmen. Grundsätzlich sind in der Römerzeit selbst kleinste Gewässer durch entsprechende Wasserbaumaßnahmen schiffbar gemacht worden; entsprechende Kleinstlastschiffe mit geringem Tiefgang konnten den Transport selbst tonnenschwerer Güter besorgen[583]. Ist auch der Mühlsteintransport von Mayen nach Weißenthurm am Rhein über das Flüßchen Nette nur unter erschwerten Bedingungen machbar (die Wasserfälle an der Rauschermühle bei Plaidt mußten entweder per Kanal oder Landtransport umgangen werden), so ist diese Möglichkeit ab dem Fall des Limes 260 n. Chr., spätestens aber Ende des 3. Jahrhunderts in Erwägung zu ziehen (**Abb. 26**). Seit dieser Zeit gibt es ab dem Mayener Katzenberg längs der Nette alle 7 km eine römische Höhenbefestigung – bis zum Übergang der Nette in die Rheinebene zwischen Ochtendung und Plaidt. Möglicherweise ist dieser gesicherte Nebenweg in Zeiten drohender Germanenüberfälle eher genutzt worden[584]. Entsprechende römische Kleinfrachter, welche den Transport auf der Nette besorgt haben könnten, sind von antiken Bildquellen bekannt, fragmentarisch auch aus dem archäologischen Befund. Zu nennen wären »gallorömische Kleinfrachter« in kanuartiger Bauweise, wie etwa auf der Ige-

578 Kat.-Nr. 1-46.
579 Kat.-Nr. 1-25.
580 Kat.-Nr. 1-1 bis 1-2.2.
581 Siehe S. 200f.; Peacock 1986.
582 Ellmers 1988, 31 f.
583 Eckoldt 1986.
584 Hunold 2000, 80.

ler Säule dargestellt[585], bzw. in Kistenform, vergleichbar der Darstellung auf dem frührömischen Mainzer Blussus-Grabstein[586].

Andernach, Drehscheibe des Mühlsteinhandels

Zu Recht weist Schäfer darauf hin, daß möglicherweise bereits die frühlatènezeitliche Besiedlung auf dem »Hügelchen« in Andernach – rheinnah, aber hochwassersicher – ein Hinweis auf eine feste Gewerbesiedlung sein kann, welche ihren Ursprung dem regen Handel mit Reibsteinen aus den Gruben bei Mayen verdankt[587]. Die Siedlung scheint sich in der Mittel- und Spätlatènezeit bereits in Richtung des späteren römischen Hafens zu verlagern: Am Fuße des Krahnenberges befand sich wohl ein heute verlandeter kurzer Rheinarm bzw. eine -bucht (»Laach«, von *lacus* = See), welche(r) mit seinen flachen Ufern einen sicheren, natürlichen Hafen auch für größere Schiffe mit schwerer Ladung bot[588]. Die große Bedeutung des Andernacher Hafens für den Umschlag Osteifeler Vulkangesteine in römischer Zeit hat ihren Ursprung demnach bereits Jahrhunderte zuvor. In römischer Zeit wurde der immense Bausteinbedarf für das steinarme Niedergermanien zu großen Teilen aus den Osteifeler Tuffsteinbrüchen gedeckt; Umschlagplatz blieb selbstverständlich Andernach. Bis Mitte des 2. Jahrhunderts sind ausweislich der Steinbruchinschriften Vexillationen niedergermanischer Truppenteile in den Tuffsteinbrüchen der Pellenz im Einsatz gewesen; aus dem Tuffabbau im Brohltal scheint das Militär gegen Ende des 1. Jahrhunderts abgezogen worden zu sein[589]. Schutzgott der militärischen Steinbrecher war, wie erwähnt, Hercules Saxanus, welchem die meisten der Osteifeler Steinbruchinschriften gewidmet waren. Zwei bei Andernach gefundene Tuffsteinaltäre sind ebenfalls u.a. diesem Gott geweiht und belegen die Anwesenheit von militärischen Arbeitstrupps bei Andernach: Stifter sind ein Centurio der 15. Legion (vor 70 n. Chr.) sowie ein Offizier der 2. Cohorte[590]. Auch die Einheiten der militärischen Rheinflotte, welche sicher den Transport der Bau- und Mühlsteine besorgten, sind durch zwei Tuffaltäre aus dem späten 1. Jahrhundert für Andernach belegt[591]. Ein Matronenaltar ist von einem Besatzungsmitglied eines Schiffes der Rheinflotte gestiftet. Ein zweiter, der Minerva – Schutzgöttin von Handel, Handwerk und Künsten – geweihter Stein, wurde von einer Pionierabteilung (*dolabrarii*) der Rheinflotte gestiftet. Eine solche technische Truppe kann für alle möglichen Dienste herangezogen worden sein: Ihr Einsatz in den Tuffsteinbrüchen des Brohltals ist nachgewiesen[592]. Ferner ist eine solche Truppe zu Holzarbeiten – vom Einschlag bis zum Schiffsbau – befähigt. In Andernach mögen die *dolabrarii* auch für Bau und Instandhaltung von Hafenanlagen und Lastschiffen zuständig gewesen sein. Im 1. Jahrhundert, also ziemlich genau in der Zeit, in welcher das kleine frührömische Kastell mit seiner militärischen Besatzung bestand, scheint der Andernacher Rheinhafen ein gut ausgestatteter Betrieb mit den besten Fachkräften seiner Zeit gewesen zu sein.

Die Bedeutung des Andernacher Hafens hat sich anscheinend bis in das 4. Jahrhundert gehalten: Parallel zur Rheinfront der spätrömischen Befestigung zog sich eine Ufermauer nach Westen in Richtung des natürlichen Hafens[593]. Der fast 50 m breite Streifen zwischen Ufermauer und Befestigung ist – ausweislich von Keramikfunden – bis unter Valentinian I. bzw. Gratian über längere Zeit hinweg aufgeschüttet worden und diente so als idealer Stapelplatz für die Tuff- und Mühlsteine. Der 1,20 m dicken Schieferbruchsteinmauer war ein Lehmwall vorgelegt, welcher seinerseits noch einmal mit einer Mauer bzw. mit Abdeckplatten gesi-

585 Bockius 2001, 136 ff.
586 Ebenda 139 ff.
587 Schäfer 2000, 83 f. Zum Handel mit vorgeschichtlichen Reibsteinen vom Bellerberg-Vulkan siehe S. 24ff. 32. 39. 48 f. bzw. Joachim 1985 und van Heeringen 1985. Die Entwicklung des Handelsplatzes Andernach vom kleinen Ufermarkt zum organisierten Montanhafen bei Ellmers 1988.
588 Beschreibung von Rheinbucht, Hafen und Umfeld im Überblick zuletzt bei Schäfer 2000, 85 und 95-97, vorher bei Ellmers 1988.
589 Scholz 1999, 8 f.
590 Schäfer 2000, 90.
591 Ebenda 96.
592 Scholz 1999, 32.
593 Röder 1961b, 29.

chert war – dabei wird es sich um unterschiedliche Ausbauphasen handeln. In jedem Fall ist die Mauer als Uferbefestigung und nicht als Kaimauer anzusehen: Die uns ab augusteischer Zeit bis zumindest in das 3. Jahrhundert hinein bekannten großen Frachtschiffe sind Plattbodenschiffe (sog. Prähme), haben demnach allesamt – auch beladen mit mehreren zehn Tonnen Fracht – einen geringen Tiefgang und sind dafür konstruiert, auf flachen Uferböschungen anzulanden[594]. Der Bau einer Kaimauer wäre demnach eine unnötige, ja hinderliche Investition gewesen – die Sicherung des rheinwärtigen Stapelplatzes vor der Andernacher Siedlung und vor allem der Befestigung gegen Hochwasser und Unterspülung ist dagegen sinnvoll. Teilweise bis in das frühe 20. Jahrhundert ist am Rhein nämlich eine ganz simple Ladetechnik angewandt worden: Mit Mühl- oder leichteren Bausteinen beladene Wagen oder Karren fuhren am flachen Ufer längsseits der aufgelaufenen Lastschiffe in den Rhein, so konnten die Steine direkt umgeladen werden. Ellmers interpretiert die von Röder beschriebenen Tuffsteinfunde in unregelmäßiger Streulage am römischen Hafen[595] als untrügliches archäologisches Zeugnis dieser Ladetechnik[596]. Daß keine Mühlsteine gefunden wurden, bedeutet nur, daß man sich bei einem in das Wasser gefallenen Mühlstein bemüht hat, das wertvolle Gut zu bergen.

Von der Siedlung aus jenseits des Hafens lag am Fuße des Krahnenbergs ein kleiner Tempel, welcher Rosmerta und Merkur geweiht war, beides Schutzgötter von Handel und Gewerbe[597]. Hafen und Stapelplatz waren demnach nicht nur technisch und personell bestens für den Fernhandel mit Schwergut ausgestattet, sondern Produktion und Handel warfen auch genügend Gewinn ab, um, wie in Mayen, Investitionen in zugehörige Sakralbauten zu ermöglichen. Auch die gerade im 1. Jahrhundert auffällig zahlreiche Verwendung von Jurakalken aus Norroy (bei Metz an der Mosel) für Bauten und Denkmäler in Andernach sowie der Pellenz war sicher nur möglich, weil der Andernacher Hafen früh für den Steinumschlag ausgebaut worden war. Selbst die Personengruppe, welche etwa den Handel mit Mühlsteinen bis nach Britannien organisierte, läßt sich ausweislich epigraphischer Quellen fassen: Es gab im Rheinland eine »Gilde« der Britannienhändler[598]. Für Trier und Mainz etwa sind sogar spezialisierte Hafenarbeiter belegt[599]: Ob es diese in Andernach auch gegeben hat, läßt sich nicht mehr bestimmen.

Die Bedeutung Andernachs als Umschlagplatz für den Steinhandel läßt sich eventuell auch daran messen, daß es hier im Mittelalter Münzprägestätten gab (nachgewiesen um 700 und im 11. Jahrhundert)[600]. Ellmers spricht von Andernach noch für das frühe Mittelalter als einem bedeutenden Montan- bzw. Exporthafen[601]: »Andernach, das zwar auch während der […] Römerzeit nie Stadt im Rechtssinn wurde, war aufgrund dieser Konstellation doch während der gesamten […] Zeit Außenposten einer städtischen Zivilisation. Zu seiner Gewerbesiedlung mit bürgerlicher Bevölkerung gab es östlich des Rheins keinerlei Entsprechungen mehr«.

Die Binnenschiffahrt erfuhr in römischer Zeit eine herausragende Verbesserung, selbst ein gigantoman anmutendes Projekt scheiterte anscheinend nur an politischen Gründen: Der geplante Kanal zwischen den Oberläufen von Saône und Mosel hätte bereits vor 2000 Jahren via Rhône und Rhein eine Binnenverbindung zwischen Nordsee und Mittelmeer ermöglicht[602]. »Wenigstens« ist seit der Römerzeit der Treidelpfad am gesamten linkshreinischen Ufer durchgängig angelegt worden. Je um eine Tagesreise bzw. ca. 20 Flußkilometer weiter entfernt waren nun auch rheinaufwärts Koblenz, Boppard, Oberwesel, Bingen usw. leicht zu erreichen[603]. Dies ermöglichte dem Handel mit Mühlsteinen, sich nun auch viel stärker als vorher rheinaufwärts zu orientieren.

594 Bockius 2000.
595 Röder 1961b, 210f.
596 Ellmers 1988, 39.
597 Schäfer 2000, 96.
598 Hassal 1978.
599 Ellmers 1978, 12f.
600 Zedelius 1988.
601 Ellmers 1988, 25 und 34.
602 Eckoldt 1981.
603 Ellmers 1988, 36f.

Abnehmer und Exporträume

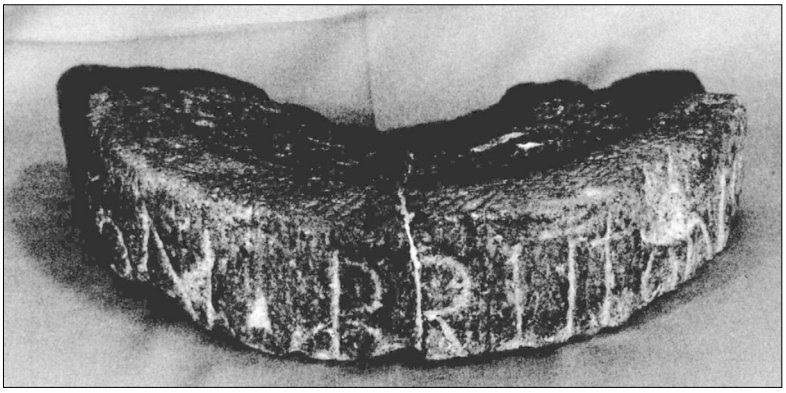


Abb. 30 Handmühlsteinfragment aus Mayener Basaltlava vom Saalburg-Kastell. Eingehauene Inschrift: CON BRITTONIS – *contubernia brittonis*. Zu jeder Zeltgemeinschaft der römischen Armee gehörte eine Handmühle. Foto: D. Baatz.

Zunächst einmal ist festzuhalten, daß nach heutigem Wissensstand der Handel mit Kraftmühlsteinen nicht über die Reichsgrenzen hinausging. Diese Aussage wäre zwar im Detail noch zu überprüfen, es ist jedoch m.E. nicht damit zu rechnen, daß man in der Germania libera während der Römerzeit überhaupt Kraftmühlen eingesetzt hat. Anscheinend bestand hierfür keine Notwendigkeit; auch fehlte für den Bau und den Unterhalt von Wassermühlen jenseits des Limes das spezielle technische Wissen[604]. Wenn ich also im folgenden vom Mühlsteinhandel spreche, meine ich bei Absatzgebieten hinter dem Limes immer nur Handmühlsteine. Augenscheinlich setzt aber auch der intensive Handmühlenexport jenseits der Reichsgrenzen erst mit dem ausgehenden 2. Jahrhundert n. Chr. ein[605]. Es ist dies genau der Zeitraum, in dem die Handmühlen beim Militär unwichtig zu werden scheinen, weil mit zunehmend fester Stationierung und Kasernierung ortsfeste Kraftmühlen den Mehlbedarf der Truppen decken[606]. Ein hoher Bedarf an Handmühlen beim Militär ist vorauszusetzen. Jedes *contubernium* (Zeltgemeinschaft, 8-10 Soldaten) führte in der frühen Zeit eine Handmühle mit. Dies hat bereits Jacobi nachweisen können[607]: Ein Handmühlenfragment aus Basaltlava von der Saalburg trägt auf ihrer Mantelfläche die Inschrift »CON BRITTONIS«, also *contubernia brittonis*, Zeltgemeinschaft des Britto (**Abb. 30**).

Ein weiteres Handmühlenfragment aus Xanten (1. Jahrhundert) trägt randlich den Schriftzug »TVR ENNI«, also *turma enni*, Reiterabteilung des Ennius[608]. Nehmen wir etwa die Stärke der römischen Legionen am Ende des gallischen Krieges, nämlich 50 000 bzw. 75 800 Mann incl. Reiterei, Hilfstruppen und Troß[609], so erhalten wir 6 250 bzw. sogar 9 475 mitgeführte Handmühlen. Diese ungeheure Zahl wirkt realistisch, wenn sie in Bezug zur »relativen« Jahresproduktion (siehe dort) der Mayener Mühlsteinbrüche gesetzt wird, nämlich knapp 30 000 Stücke. Ein Drittel des jährlichen Mayener Ausstoßes hätte ausgereicht, dieses Heer mit Mühlsteinen auszurüsten[610].

Gäbe es einen Zusammenhang zwischen den angedeuteten gegenläufigen Bedarfsentwicklungen diesseits und jenseits des Limes, so wäre dieser wohl so zu formulieren: Die Handmühlenproduktion in den Mayener Steinbrüchen war, speziell für den militärischen Bedarf, im 1. Jahrhundert gezielt gefördert, rationalisiert und vergrößert worden – die jährliche Produktion hat sich von der Latène- zur Römerzeit fast vervierfacht. Als mit dem zweiten Jahrhundert der militärische Bedarf an Handmühlen immer mehr sank, wichen Produzenten und Händler auf die neuen Märkte der Germania libera aus.

604 Henning 1994.

605 Bischop 2000, 27-31.

606 Freundl. Mitt. Dietwulf Baatz. Demnach gibt es Beispiele von Centurienbaracken, die gegenüber der Unterkunft des Centurio einen Anbau haben, in welchem wohl eine Kraftmühle stand; z.B. Wurt Valkenburg/NL, Langsamläufer. Für das Saalburg-Kastell etwa postuliert Baatz ebenfalls pro Centurienbaracke eine Kraftmühle, in diesem Falle schnellaufende Getriebemühlen mit Göpelantrieb – dieser aus Platzgründen unter dem Mahlwerk angebracht. Nach den Beobachtungen von Baatz gibt es ab Mitte des 2. Jahrhunderts keine Handmühlen mehr aus militärischem Zusammenhang, ebenfalls werden sie auch in den Zivilsiedlungen immer weniger.

607 Jacobi 1912, 85.

608 Junkelmann ²1997, 33.

609 Labisch 1975, 62.

610 Hiermit soll natürlich nicht gesagt werden, die Handmühlen für Caesars Armee seien in der Osteifel produziert worden – dies war höchstens teilweise der Fall.

Der Weg über den Rhein zu den Abnehmern ist an Schiffsfunden mit Mühlsteinladungen deutlich nachzuvollziehen. Rheinabwärts sind dies die Schiffsfunde von Salmorth[611] (undatiert) und Rindern[612] (1. Jahrhundert?), beide Kr. Kleve. Rheinaufwärts ist das Schiff von Wanzenau bei Straßburg[613] zu nennen (»um 275«, der Form des abgebildeten Mühlsteins nach eher frühmittelalterlich). Einer der größten römischen Prähme, das Wrack von Mainz-Kappelhof, hatte eine Ladekapazität von 65 t[614]. Nur mit Handmühlen beladen, hätten bei einem Gewicht von 40 kg pro Handmühle 1625 Stücke an Bord genommen werden können. Im Mündungsgebiet des Rheins kamen die Steine, welche weiter verhandelt werden sollten, auf seetaugliche Transportschiffe. Mit diesen wurden sie entweder längs der Küsten nach West und Ost oder aber auch über den Kanal nach Britannien verschifft.

Ein intensiver Handelsstrom scheint über diesen Weg in die Germania libera geführt zu haben. Bischop zeigt für Niedersachsen eine Kartierung von Fundstellen des 1.-4. Jahrhunderts mit Handmühlen aus Mayener Basaltlava[615] (**Abb. 31**). Diese sind fast ausschließlich an die Wasserläufe gebunden. Eine größere Zahl von Handmühlen existiert an der unteren und mittleren Weser, ein Stück aus Tündern (Kr. Hameln-Pyrmont) sowie ein weiteres aus Göttingen zeigen, daß auch der Oberlauf der Weser und sein weiteres Einzugsgebiet erreicht wurden. Die importierten Stücke hatten Durchmesser von 39-40 cm[616], es handelte sich also nicht um die klassischen kleinen und leicht transportablen Legionärsmühlen, sondern eher um die schwerere Variante. Der Handel mit den Produkten war, wie man auch aus Schriftquellen weiß, an römische Kaufleute gebunden. Diese genossen anscheinend zumindest in Friedenszeiten bei den Germanen Immunität[617]. Neben den Mühlsteinen gingen noch zahlreiche andere rheinische Produkte denselben Handelsweg über Rhein, Nordseeküste und Elbe sowie Weser nach Germanien. Genannt seien Hemmoorer Eimer[618] und Emailscheibenfibeln[619]. Die Bedeutung des römischen Handels in die Germania libera wird deutlich in einer Küstenbeschreibung Germaniens durch den Geographen Ptolemäus von Alexandria. Diese geht vermutlich auf eine Segelanweisung für römische Handelsschiffe von der Rheinmündung bis in die Ostsee zurück[620].

Es gibt kaum Hinweise darauf, daß der Handel in vorrömischer Zeit die Britischen Inseln erreicht hätte. Eisenzeitliche Handmühlen traditionellen Typs, wegen der bienenstockartigen Form ihrer Läufer sog. »beehive querns«, haben wir in England vom 5. Jahrhundert v. Chr. bis in das 4. Jahrhundert n. Chr., in einem Fall sogar aus dem Frühmittelalter[621]. Wie eine Fallstudie für Nordost-Yorkshire zeigt, wurden sie zu hunderten aus heimischen Sandsteinen gefertigt. Ein einziges Exemplar stammt möglicherweise aus der Eifel[622], dies ist aber eher unwahrscheinlich und wäre zu überprüfen. Eine Studie zu Hand- und Kraftmühlen in den Grafschaften nördlich Londons etwa zeigt, daß keine der dort gefundenen Handmühlen aus Basaltlava vor der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. importiert wurde[623]. In römischer Zeit erreicht der Import in großen Mengen Südostengland, aber auch West- und Nordbritannien[624]. Anscheinend haben lokale Produzenten versucht Marktanteile zu halten, indem einheimische Produkte in Form und Dekoration an die Osteifeler Form angeglichen wurden[625]. Aufgrund der Nähe zu den rheinischen Mühlsteinbrüchen ist immer wieder behauptet worden, alle Basaltlava-Mühlsteine der Britischen Inseln seien von dort importiert worden. Zumindest für die pompejanischen Mühlen gilt dies nicht: Drei Exemplare sind bekannt, eines aus London, eines aus Corfe Mullen und eines aus Hamworthy. Williams-Thorpe und Thorpe haben die Her-

611 Hinz 1966, Langenbach 1999, 175.
612 Kock 1970.
613 Forrer 1912.
614 Bockius 2000, 128.
615 Bischop 2000, 28.
616 Ebenda 27.
617 Ebenda 28.
618 Erdrich 1995.
619 Thomas 1966.
620 Bischop 2000, 29.
621 Hayes u.a. 1980, 306 f.
622 Hayes 1959.
623 King 1986, 95.
624 Ebenda 99.
625 Ebenda 89.

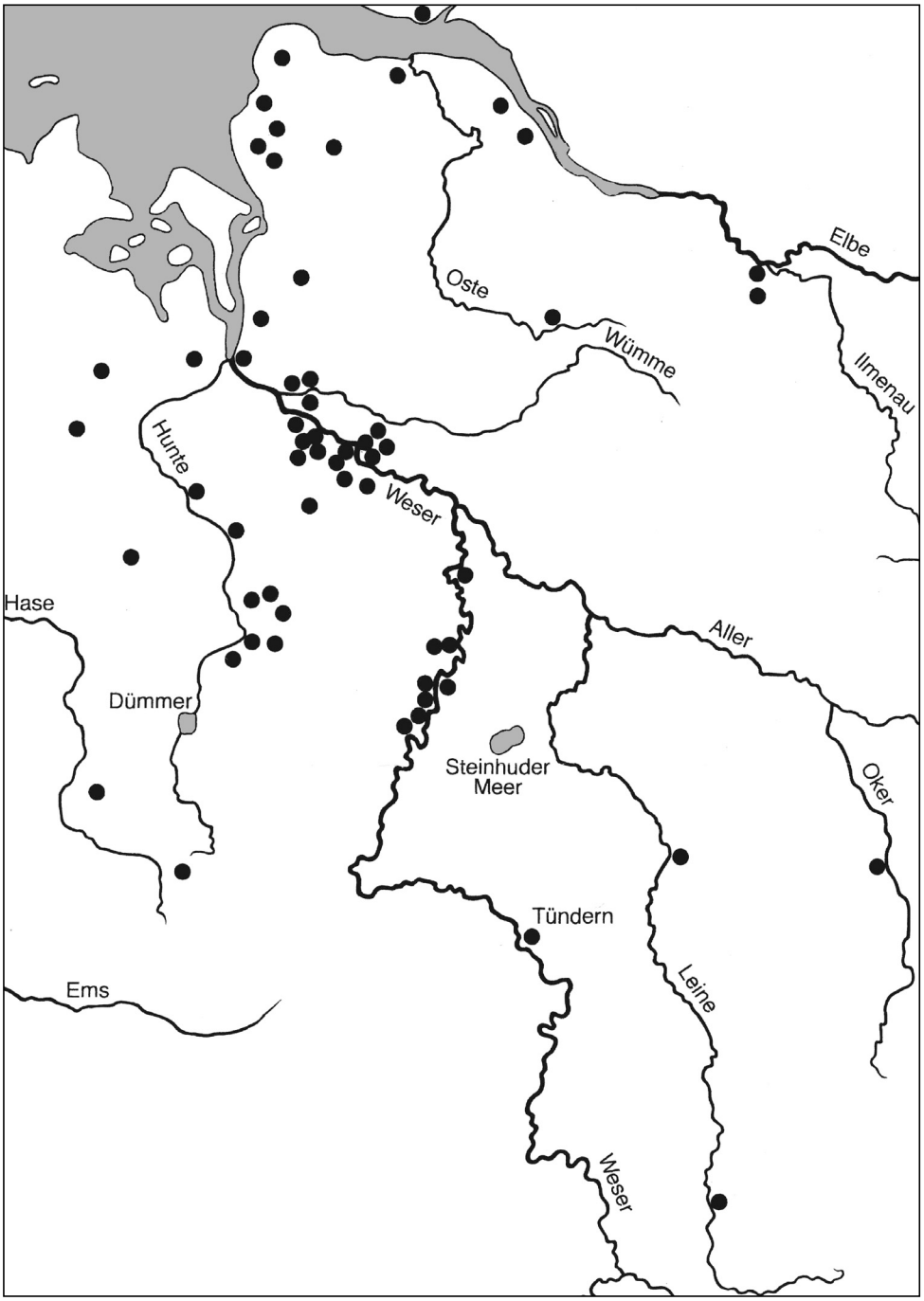


Abb. 31 Export Mayener Handmühlsteine in die Germania libera zur Römerzeit (1. bis 4. Jh.). Verbreitungskarte von Handmühlsteinen aus Mayener Basaltlava in den Flußsystemen von Weser und unterer Elbe. Karte aus: Bischop 2002, 302.

kunft dieser Stücke bestimmt[626]. Die Londoner Mühle stammt vom Lavastrom in Volvic, die aus Corfe Mullen ebenfalls aus einem – nicht näher bestimmbaren – Lavastrom der Chaîne des Puys in Zentralfrankreich; beide Exemplare werden in das 1. Jahrhundert n. Chr. datiert. Ganz eindeutig hat man also Mühlen pompejanischen Typs zunächst nicht aus der Eifel bezogen, obwohl diese in Mayen in geringen Stückzahlen hergestellt wurden – und das anscheinend schon im 1. Jahrhundert n. Chr. Die Mühle aus Hamworthy scheint allein von ihren Merkmalen her nicht römisch zu sein. Sie stammt aus Sardinien, wohl aus der Umgebung

626 Williams-Thorpe / Thorpe 1988b.

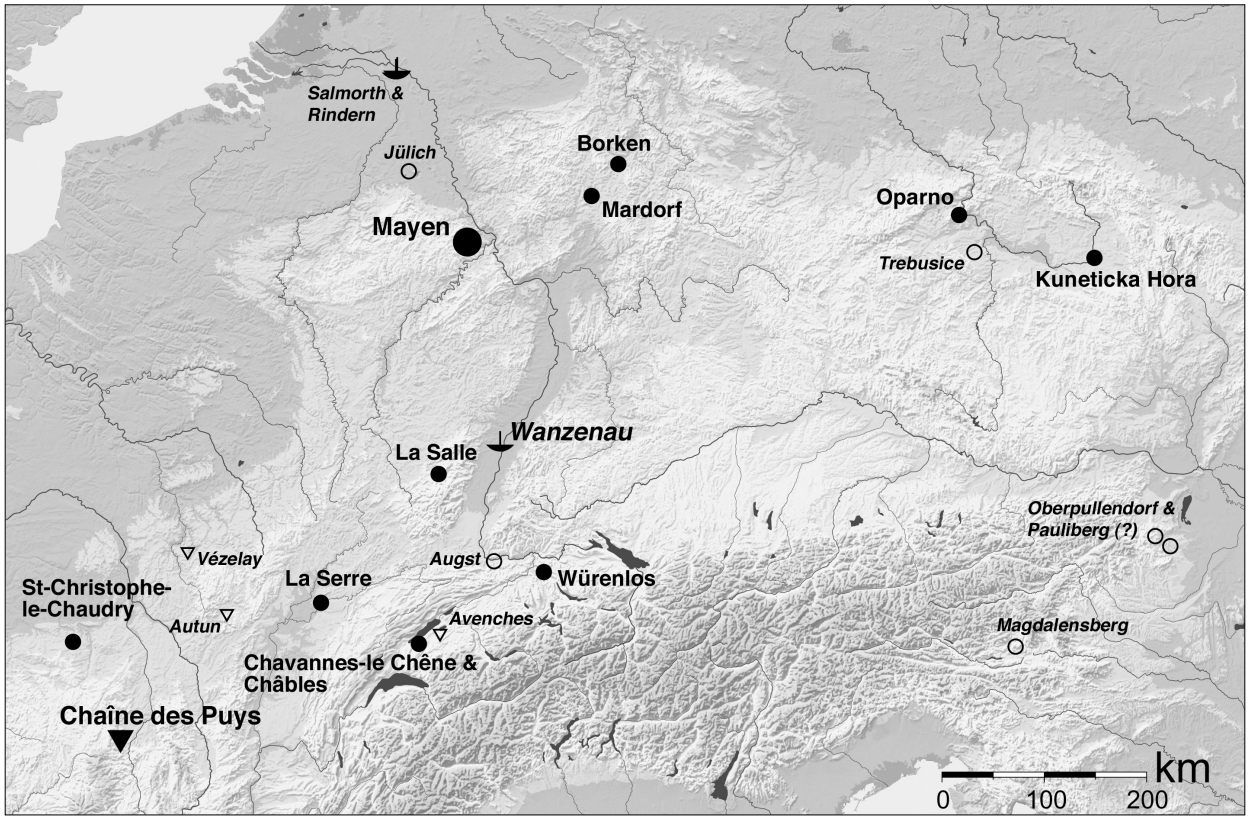


Abb. 32 Römische Mühlsteinbrüche und römischer Mühlsteinhandel in Deutschland und den angrenzenden Ländern. Gefüllte Signaturen: Brüche. Große gefüllte Signaturen: Bedeutende Brüche in Lavaströmen. Leere Kreise: Ausgewählte Exportfunde aus den Mayener Mühlsteinbrüchen. Schiffssignatur: Römische Schiffsfunde mit Mühlsteinen aus den Mayener Steinbrüchen. Leere Dreiecke: Ausgewählte Exportfunde aus den Mühlsteinbrüchen der Chaîne des Puys.

der Vulkane der Monti Arci – hier sind vergleichbare Stücke bis in das 19. Jahrhundert produziert und wohl auch exportiert worden. Diese Mühle ist demnach für unsere Fragestellungen nicht von Belang.
Außerhalb des Einzugsbereichs schiffbarer Gewässer treten – zumindest in Zivilsiedlungen – selbst im Rheinland die qualitätvollen Exporte aus Basaltlava in Konkurrenz mit schlechteren lokalen Materialien. Von acht Kraftmühlenfragmenten, die im Stadtmuseum Jülich aufbewahrt werden, bestehen sechs aus Basaltlava, zwei aber aus lokalem Sandsteinkonglomerat[627]. Von der *villa rustica* Hambach 132 kennen wir einen Unterstein aus Buntsandstein[628]. Hier handelt es sich um einen Spezialfall: Der spätantike Glashüttenbetrieb an dieser Stelle verwendete Mühlen aus Buntsandstein zum Mahlen der Glasrohstoffe[629].
Besonders nach Innergallien hinein wird der Handel augenscheinlich durch die ebenfalls exportorientierte Produktion der Chaîne des Puys (Auvergne; siehe S. 199) begrenzt. Beispiele haben wir hier aus Burgund: In der augusteischen Gründung Autun haben wir einen Anteil von Mühlsteinen aus porösen basaltischen Vulkaniten, welche aber allesamt von Vulkanen des Massif Central stammen dürften[630]. Die Handmühlen der Vorgängersiedlung, des keltischen Oppidums Bibracte, stammen größtenteils noch aus lokalen bis regionalen Brüchen an Arkosen und Konglomeraten o.ä., nur geringste Stückzahlen bestehen aus vulkanischen Gesteinen unbekannter Herkunft[631]. Analog zur Entwicklung, welche wir für das Einzugsgebiet der Mayener Steinbrüche skizzieren können, scheint auch hier mit Beginn der römischen Herrschaft eine kon-

627 Sandek 1992, 103-105.
628 Harke-Schmidt / Krings 1997, 19.
629 Brüggler in Vorb.
630 Serneels 1996, 5.
631 Boyer / Buchsenschutz 1999, 216.

sequente Umorientierung stattgefunden zu haben – von der Verwendung schlechterer Mühlsteine lokaler Herkunft zum Import qualitätvollerer Stücke. Diese Entwicklung wurde durch zwei Faktoren gefördert: In der Frühzeit war die Distribution der Mühlen stark an das Militär gebunden, welches natürlich nicht irgendwelche, sondern nur die besten Mühlsteine erhielt. Mit der römischen Herrschaft wurde sofort die Infrastruktur ausgebaut und verbessert, Transportprobleme als Exporthindernisse fielen zunehmend fort. Ebenfalls aus Burgund, nämlich von Fontaines Salées bei Vézelay, stammen aus einer Siedlung aus einer Brandschicht des 4. Jahrhunderts zwölf Mühlsteine aus lokalen Sandsteinen o.ä.[632] und nur zwei Fragmente aus »Tuf basaltique. […] Provenance certaine: Auvergne«[633]. Ob dieser Fund repräsentativ für die gallische Spätantike eine erneute Hinwendung zu lokalen Mühlsteinbrüchen zeigt, muß stark in Zweifel gezogen werden. Auch die Herkunftsbestimmung der Steine mag richtig sein, beruht aber eher auf einem Zufallstreffer: Die Bezeichnung »tuf basaltique« zeigt, daß kein solides petrographisches Wissen zugrunde liegt. In Zentralfrankreich, St-Christophe-le-Chaudry (Cher), gab es im Sandstein größere Brüche, welche die Region in der Römerzeit mit Handmühlen versorgt hat. Kraftmühlsteine sind aus diesen Brüchen unbekannt. Als bisher singulären Befund gibt es Hinweise auf die Produktion von steinernen Haushaltsgefäßen[634].

Die Absatzgebiete der konkurrierenden Zentren Eifel und Chaîne des Puys lassen sich im Moment noch nicht voneinander abgrenzen, dazu bedarf es noch der genaueren Analyse von Mühlsteinen aus Siedlungsfunden[635]. In beiden Fällen war der Absatz an Gewässersysteme gebunden: Die Produzenten an den Auvergne-Vulkanen haben über die Loire verhandelt, »unsere« Hersteller über den Rhein. Daß aber auch andere Wege genommen werden konnten, belegen etwa die Exporte von Kraftmühlen aus Puys in die Westschweiz[636] oder im 1. Jahrhundert gar auf die Britischen Inseln[637]. Von der Auvergne aus errreichte man zwar über Allier und Loire den Atlantik, hatte aber noch einen langen, gefährlichen Weg um die Bretagne längs der Küste bis Britannien vor sich. Als Alternative ergab sich ab Angers der Landweg nach Norden bis zur Kanalküste und dann der Transport über den Kanal – dies war aber mit immensen Kosten verbunden[638]. Deswegen werden im Nordwesten Produkte aus der Auvergne gegenüber Eifeler Mühlsteinen allenfalls in der Frühzeit konkurrenzfähig gewesen sein, als das Rheinland militärisch noch nicht ganz gesichert und die Mayener Brüche noch nicht auf die Kraftmühlenproduktion eingestellt waren. Wenn eine Grenze zwischen den Handelsräumen der Mühlsteine aus der Auvergne einerseits und der Eifel andererseits gezogen werden kann, so wird diese im Bereich der Mittelgebirge links des Ober- und Mittelrheins zu suchen sein. Nord- und westwärts der Kölner Bucht konnten die Eifeler Steine dann über den Rhein und seine Nebenflüsse den Handel ganz sicher allein dominieren. Das gleiche gilt für die rechtsrheinischen Gebiete, wo die Mayener Steine allenfalls mit lokaler oder regionaler Produktion zu konkurrieren hatten. Nach Südwesten scheint die Westschweiz die Grenze zwischen den Handelsgebieten von Eifel und Auvergne zu bilden. In deren Norden scheint nur noch eine geringere Anzahl von Mayener Kraftmühlen gelangt zu sein: Für Kraftmühlen des römischen Augst wurde, wie dort gezeigte Stücke belegen, auch der schlechtere lokale Buntsandstein genommen. Weiter südlich kamen in Mühlenbetrieben Mahlgänge aus der Auvergne zum Einsatz, dies ist am Beispiel von Avenches durch Analysen belegt[639]. Was die Versorgung mit Handmühlen betrifft, ist die Westschweiz nicht als eine Grenze zwischen Exporträumen, sondern eindeutig als eine autarke Trennzone

632 Brüche nach Lacroix 1963, 310f. möglicherweise auch bei La Salle (Vosges) und Saint-Florentin, Armancon (Yonne).

633 Ebenda 308.

634 Laville 1963.

635 Möglicherweise wird dies bereits ohne aufwendige Spurenelementanalyse möglich sein – Tephrite (Eifel) und Andesite (Auvergne) müßten bereits per Dünnschliff differenzierbar sein.

636 Serneels 1994.

637 Williams-Thorpe / Thorpe 1988b.

638 Zum Vergleich: King / Henig 1981 berechneten die Kosten für Keramikimporte auf die Britischen Inseln. Die Transportkosten für den Import von gallischer Keramik aus Lezoux in der Nähe von Volvic sind etwa doppelt so hoch wie der Import aus dem Rheinland.

639 Serneels 1994.

anzusehen. Hier wurde der heimische Bedarf durch den Abbau von Muschelkalken gedeckt, welche anscheinend recht gut für diesen Zweck geeignet waren. Im Gelände konnten hier allein drei Brüche identifiziert werden: Würenlos (Kt. Aargau), Chavannes-le-Chêne (Kt.Waadt) und Châbles (Kt. Fribourg)[640].
Entlegene Fundorte belegen einen teilweise sehr weiten Export von Handmühlen, so z.B. die römische Siedlung am Magdalensberg in Kärnten[641]. Der Export Mayener Steine rheinauf- und donauabwärts hat demnach auch stattgefunden, hierzu fehlen aber noch genauere Untersuchungen. Die Kärntner Mühle gelangte bis in den Einzugsbereich dortiger kleiner Mühlsteinbrüche an porösen Vulkaniten: Zirkl konnte anhand mineralogischer Untersuchungen weiterer Fundstücke die Nutzung der Basalte von Pauliberg und Oberpullendorf im Burgenland belegen[642].
Zwei leider ohne Fundzusammenhang geborgene Handmühlen aus Böhmen sind die Stücke, welche am weitesten in die Germania libera gelangten[643]. Der Unterstein von Trebusice repräsentiert mit seiner konischen Oberseite und der zur Gewichtsersparnis ausgehöhlten Unterseite tatsächlich den römischen Handmühlentyp[644]. Im Grunde kann dieser als Handelsgut nur über Rhein, Nordseeküste und Elbe seinen Weg nach Böhmen gefunden haben – Trebusice liegt an einem Nebenfluß der Elbe. Möglicherweise handelt es sich um die Handmühle eines *contubernium*, welche während der Markomannenkriege als Beutegut nach Böhmen gelangte. Abgesehen von der immensen Entfernung hatten »unsere« Mühlsteine hier auch mit böhmischen Produktionszentren zu konkurrieren, welche bereits in der Latènezeit qualitativ hochwertige Handmühlen lieferten. Dies waren in Ostböhmen Phonolithe von Kuneticka Hora und in Nordböhmen Quarzporphyre von Oparno-Male Zernoseky[645]. Für Oparno sind die Brüche gut belegt: Auf einem Streifen von gut 1km Länge liegen hunderte von Pingen, welche Mühlsteine lieferten; die meisten werden als latènezeitlich angesehen.
Bischop spricht davon, daß im Norden und Nordwesten ab dem 4./5. Jahrhundert der Import von Osteifeler Mühlsteinen bis Ende des 7. Jahrhundert hinein völlig zum Erliegen gekommen sei[646]. Dies deckt sich mit dem Befund einer Stichprobe von den Britischen Inseln: Zahlreiche Basaltlava-Importe nördlich von London datieren bis in das 4. Jahrhundert n. Chr., aus dem 5. Jahrhundert stammt nur ein einziges Stück und aus dem 6. und 7. Jahrhundert keines mehr – die ersten mittelalterlichen Stücke tauchen wieder im 8. Jahrhundert auf[647].
Was vor dem Hintergrund aller dieser Fragen nach Export und Handelsräumen weitgehend ungeklärt bleibt, ist die Frage, ob die besprochenen Steine tatsächlich alle aus »unseren« Brüchen stammen. Für die über den Rhein gut erschließbaren Handelsräume mag dies grundsätzlich gelten. Vorsicht ist aber dennoch geboten, wie die britischen Mühlen pompejanischen Typs belegen, welche aus der Auvergne stammen[648]. Hier bietet sich für die Zukunft die Chance, eine Forschungslücke zu schließen: Von den zahlreichen bedeutenden Mühlsteinbrüchen des Römischen Reichs sind die Osteifeler zwar diejenigen, welche mit Abstand am besten erforscht sind – im Gegensatz zu den anderen, kaum bis nicht bekannten Brüchen hat man aber keine handfesten Daten, welche den Handel genau dokumentieren. Die gezielte petrographische Untersuchung einer »internationalen« Stichprobe würde dies ändern. Da in Zukunft auch mehr Funde antiker und mittelalterlicher Mühlen mit Mühlsteinen zu erwarten sind[649], wird die Zahl der nötigen Quellen ansteigen.

640 Anderson u.a. 2001.
641 Zirkl 1963.
642 Ders. 1955.
643 Waldhauser 1981, 214f.
644 Ebenda 162, Kat.-Nr. 79.
645 Ebenda.
646 Bischop 2000.
647 King 1987, 97.
648 Williams-Thorpe / Thorpe 1988b.
649 Berthold 2001, 571. Dort auch die aktuelle Zusammenstellung zu antiken und mittelalterlichen Mühlenfunden des Rheinlands.

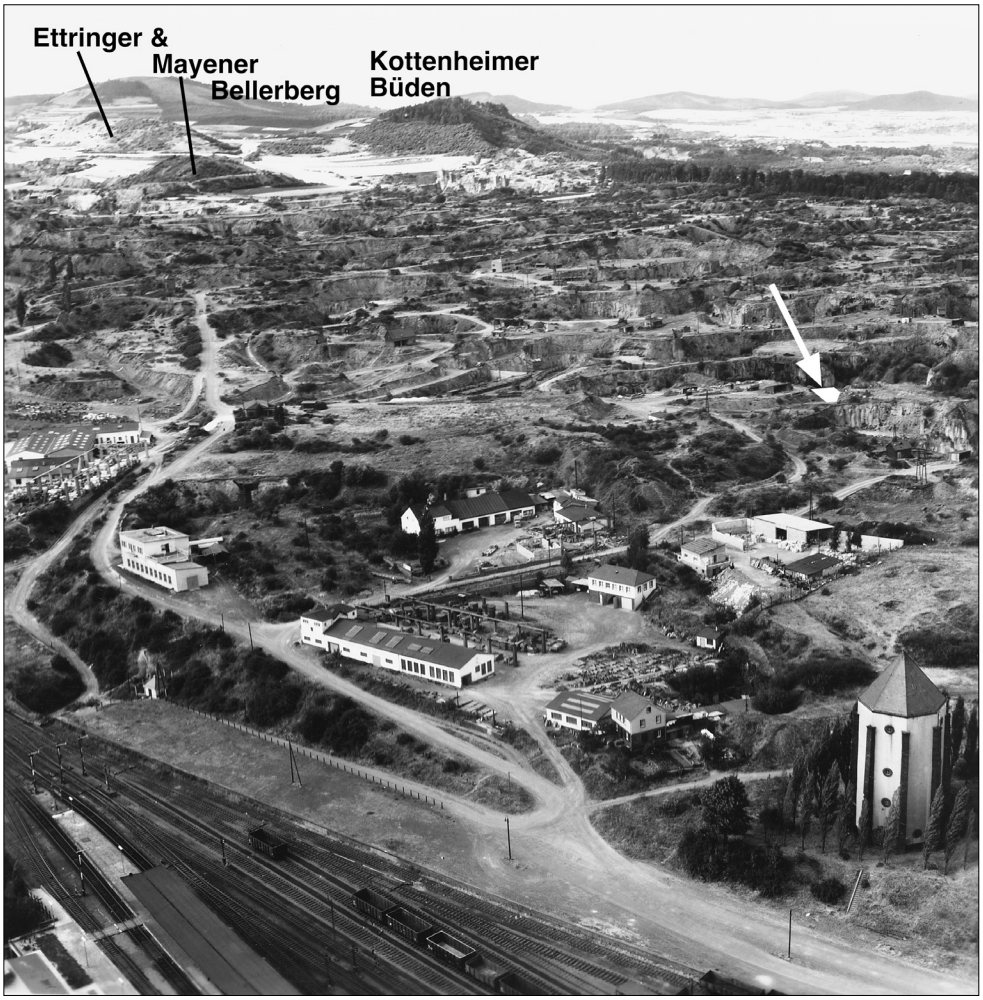


Abb. 33 Mayener Grubenfeld vor 1960, Luftaufnahme von Süd. Der Mayener Lavastrom befindet sich nahezu in seiner ganzen Fläche im Abbau. Im Hintergrund die Vulkane der Osteifel, mit ihrem Namen bezeichnet die Vulkane des Bellerberg-Vulkankomplexes. Pfeil: Grabungsfläche am Silbersee 1999/2001. Foto: Geschichts- und Altertumsverein Mayen.

Die Ausgrabungen im Mayener Grubenfeld – Silbersee (1999-2001)[650]

Ausgangssituation und Vorarbeiten

Hier sind bereits vor Jahrzehnten durch die Fa. Krämer alte Steinbrüche angeschnitten und Arbeitsspuren entdeckt worden. Röder hat diese bereits kurz beschrieben[651]. Damals wurde der hier bereits bestehende Steinbruch erweitert, zuerst ist der Abbau bis knapp 2 m unter den damaligen Grundwasserspiegel abgesenkt worden (**Abb. 35**)[652]. Anschließend sollte der Bruch nach Süden erweitert werden. Um an das gesunde Material zu gelangen, ist dort zunächst die Schuttfüllung der alten Brüche abgetragen und in die Brechwerke gefahren worden (**Abb. 33**). Schon im Zuge dieser Aufräumarbeiten waren römische Mühlsteinrohlinge entdeckt worden. Die »Seierte«, parallele Reihen stehengelassener Basaltlava-Säulen zwischen den alten Bruchparzellen, sind – um die Fläche über der zukünftigen Brucherweiterung einzuebnen – dabei gebrochen und abgebaut worden. In Reihe gesetzte Keillöcher, sorgfältig maschinell gebohrt, belegen dies an den Stümp-

650 Kat.-Nr. 1-66a.

651 Röder 1972, 45 f.; Stelle 2.

652 Nach Einstellung des Abbaus zu Beginn der 1970er Jahre versank die Steingrube im Grundwasser. Der entstandene kleine Teich erhielt nach einem seinerzeit aktuellen Karl-May-Film schnell die Bezeichnung »Silbersee«, welche sich bis heute gehalten hat.

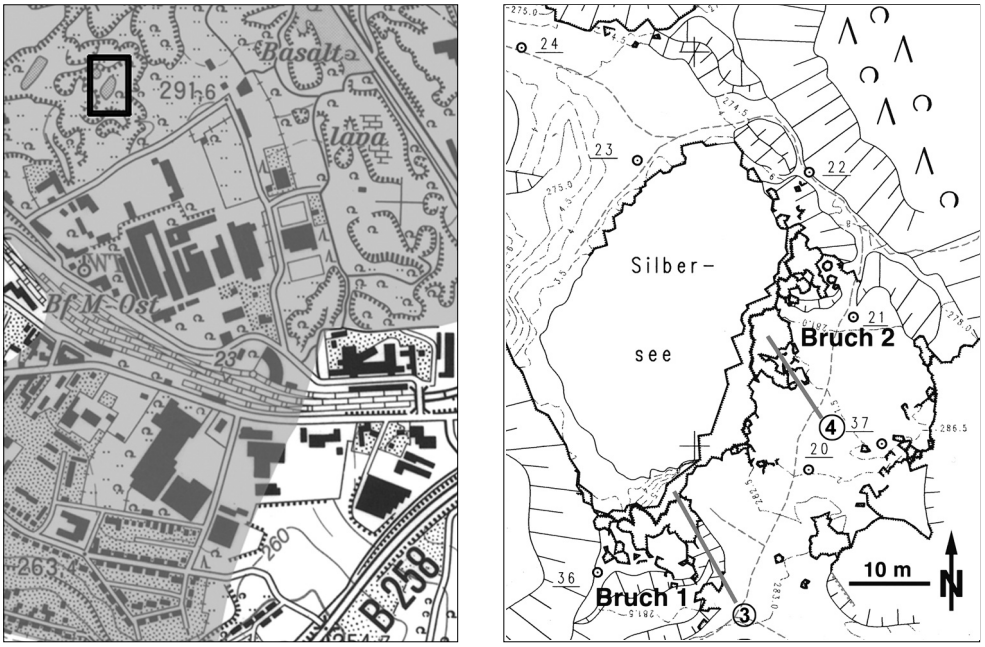


Abb. 34 Antike Mühlsteinbrüche im Mayener Grubenfeld am Silbersee. – Links: Auschnitt aus TK25, Blatt 5609 Mayen. Grau: Mayener Lavastrom. Kasten: Lage des Kartenausschnitts im Mayener Grubenfeld. – Geobasisinformationen © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401. – Rechts: Bruch 1: Römische Steinbruchparzelle, Bruch 2: Frühmittelalterliche Steinbruchparzelle. Dicke Linien (3 u. 4): Erkennbare Grenzen der Steinbruchparzellen. – Kartenausschnitt aus Kirst / Thomas 1999.

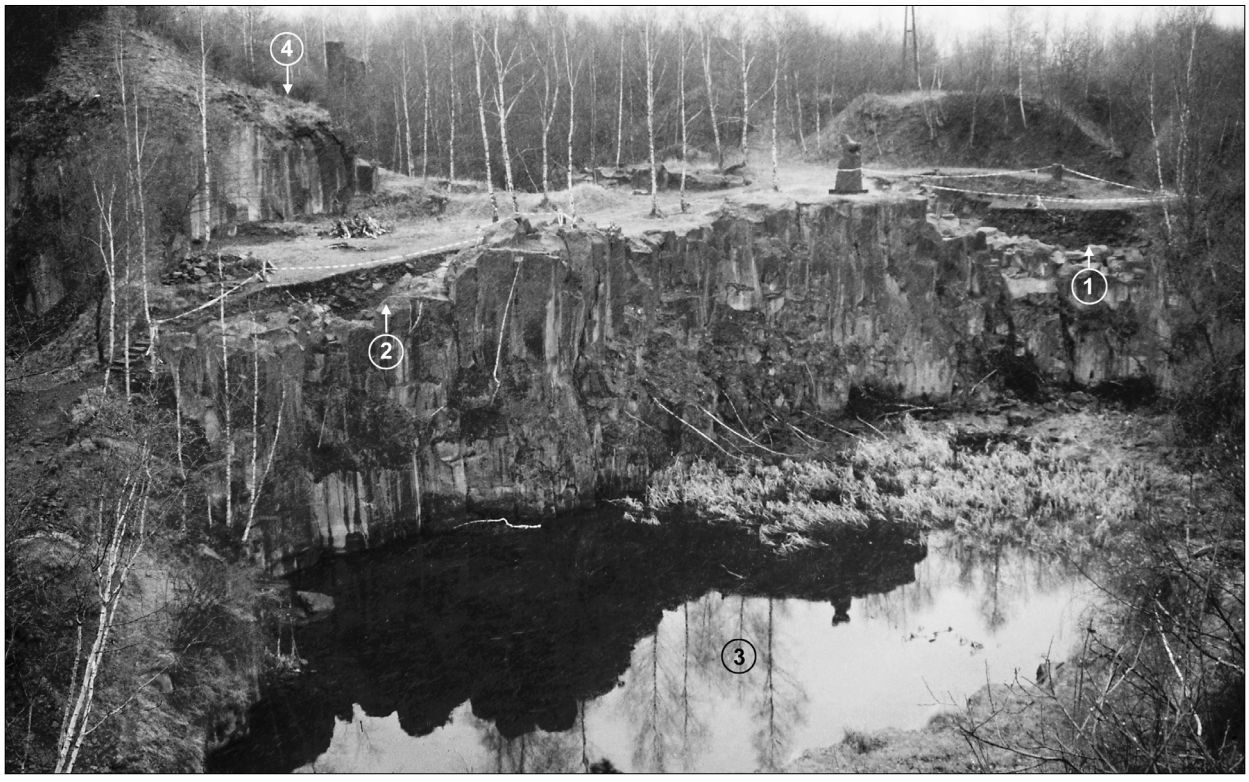


Abb. 35 Mayener Grubenfeld, Silbersee. Die Aufnahme zeigt die unterschiedlichen Steinbruchniveaus aus verschiedenen Zeiten. Römische und mittelalterliche Steinbrüche drangen nur wenige Meter in den Lavastrom ein. Rechts befindet sich der römische Bruch 1 (1), links der mittelalterliche Bruch 2 (2). Der moderne Bruch (3) ist dagegen bis in den Grundwasserspiegel vorgestoßen, welcher heute den »Silbersee« bildet. Im Hintergrund links befindet sich die einzige Stelle (4), an welcher der Lavastrom noch in seiner ganzen Höhe vom Abbau verschont geblieben ist (23.1.2000).

fen der ehemaligen Bruchbegrenzungen (**Abb. 36** u. **171**). Bis heute ist dies eine von nur zwei Stellen im Mayener Grubenfeld, an der römischer Abbau noch beobachtet werden kann: Glücklicherweise wurde die Bruchtätigkeit eingestellt, bevor die antike Schuttfüllung ganz entfernt worden war.
Als 1996 das Mayener Grubenfeld in das Programm der Vulkanpark GmbH aufgenommen wurde, war das entstandene Abbauplateau mittlerweile dicht zugewachsen und vor weiteren Störungen geschützt. So lag es auf der Hand, daß die Brüche am Silbersee Schwerpunkt der angestrebten Forschungsarbeiten sein würden: Nur gut die halbe Mächtigkeit der Schuttfüllung war entfernt worden – zudem nur die oberen, wahrscheinlich sowieso gestörten Partien. Ein aufwendiges und daher zuvor auch noch nie angegangenes Werk, nämlich die systematische archäologische Ausgrabung eines alten Mühlsteinbruchs, konnte in Angriff genommen werden. Die Arbeiten wurden im Sommer 1998 mit der topographischen Aufnahme eines größeren Bereiches im Mayener Grubenfeld, in dessen Zentrum die Brüche am Silbersee lagen, durch das Institut für Raumbezogene Informations- und Messtechnik, i3mainz, Fachbereich Mainz, vorbereitet. Die Ausgrabung selbst erfolgte durch den Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz, im Auftrag des Landesamtes für Denkmalpflege, Archäologische Denkmalpflege, Amt Koblenz, der Vulkanpark GmbH und der Stadt Mayen, mit Unterstützung des Arbeitsamtes Mayen.

Die Ausgrabungen

Die Arbeiten im Mayener Grubenfeld liefen ab Juli 1999 über zwei Jahre. Neben archäologischen Ausgrabungen war die wichtigste Aufgabe die Freistellung größerer Flächen für das Vulkanpark-Projekt Mayener Grubenfeld: Seit dem Ende des modernen Steinabbaus im Arbeitsgebiet waren die Brüche fast zugewachsen. Mit einer Mannschaft von vier AB-Kräften ist zunächst die Schuttpackung des frührömischen Mühlsteinbruchs 1 ausgegraben worden (**Abb. 38**). Im frühmittelalterlichen Bruch 2[653] wurde nur von Oktober bis November desselben Jahres gegraben: Ein großer Teil dieses Bruchs blieb unberührt, hier galt es, Rücksicht auf den Verlauf des Weges durch das Vulkanpark-Projekt zu nehmen. Ebenso blieb die alte Bruchparzelle zwischen Bruch 1 und 2 unangetastet. Von Mai bis September 2000 wurden die Arbeiten in Bruch 1 zu Ende geführt. Auch hier ist die alte Bruchsohle von der Kante des modernen Tiefbruchs aus nach Süden so weit wie möglich freigelegt worden. Drei Faktoren begrenzten die Ausgrabung Richtung Süden: Hier mußte ebenfalls der Verlauf des Wanderweges berücksichtigt werden, und der bis auf fast 4 m Höhe ansteigende lockere Steinschutt gefährdete zudem die Arbeiter. Kurz jenseits Grabungsgrenze und Wanderweg hätte eine 7 m hohe moderne Schuttüberdeckung weitere Grabungen nur unter aufwendigem Maschineneinsatz möglich gemacht. Gleiches gilt für den Westen des Bruchs: Er verschwindet unter dem alten Arbeitsplatz der Fa. Krämer, dem heutigen Lapidea-Gelände.

Die Befunde in Bruch 1

Die Freilegung des Bruches auf 15 m × 15 m Fläche (**Abb. 34-36; Abb. 171**) ergab eine künstliche »großzügige« Situation, wie sie zur Betriebszeit nie ausgesehen hat. In den vorindustriellen Brüchen waren sicher nur schmale Streifen von wenigen Metern Breite geöffnet. Dies hat seine Ursache im Schuttproblem: Der beim Abbau anfallende lockere Schutt erreichte fast das gleiche Volumen wie der abgebaute massive Stein. Um Arbeit zu sparen, beließ man den Schutt natürlich gleich im Bruch und stapelte ihn direkt hinter sich – entgegen der Richtung des Abbaus – auf. Die in vorrömischen, römischen und späteren Brüchen nachge-

653 Bruch 1: Kat.-Nr. 1-66a; Bruch 2: Kat.-Nr. 1-65a.

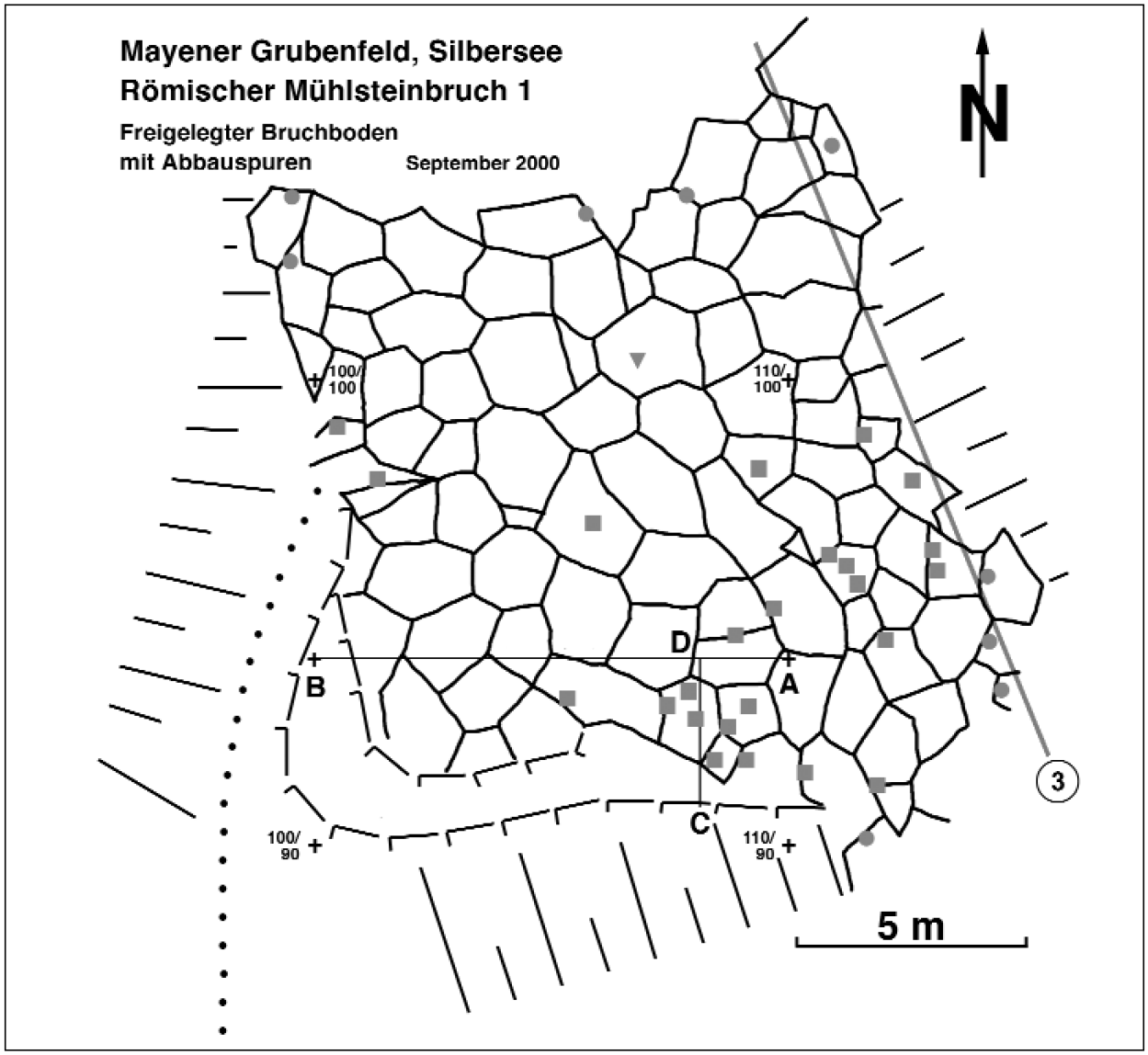


Abb. 36 Mayener Grubenfeld, Silbersee, Römischer Mühlsteinbruch 1. Kartierung des freigelegten Bruchbodens mit Abbauspuren und Eintragung des Profilverlaufs. Quadrate: Römische Keiltaschen, zumeist in Rillen angelegt. Dreieck: Keilrillenspaltung. Kreise: Bohrlochspaltungen des 20. Jhs. Dicke Linie (3): Grenze der Bruchparzelle. B-A: Ost-West-Profil (Abb. 37). C-D: Süd-Nord-Profil (Abb. 40). Hakensignatur: Während der Ausgrabung angelegte Trockenmauer. Punktierte Linie: Heutiger Zugang.

wiesenen Trockenmauern, welche den so entsorgten Schutt vom Abrutschen in die Arbeitsfläche abhielten, sind weder in Bruch 1 noch in Bruch 2 aufgefunden worden. Die moderne Trockenmauer im Süden von Bruch 1 ist nach Beendigung der Ausgrabungen aus Sicherheitsgründen errichtet worden (Abb. 36).

Auf dem Bruchboden sind zahlreiche Abbauspuren freigelegt worden (Abb. 36), größtenteils Keiltaschenspaltungen römischen Typs (Quadrate), einige moderne Bohrlöcher (Kreise) und eine einzige Keilrille (Dreieck). Ein Dutzend Rillen sind meist genau an der Spaltungslinie angelegt, in welcher dann in einem zweiten Schritt Keiltaschen eingehauen wurden (Abb. 41). So handelt es sich nicht um »eigenständige« Keilrillen i.e.S., welche zur direkten Aufnahme von Eisenkeilen dienten. Für die Keile wurden im Grund der Rille separate Taschen geschlagen. Es handelt sich hier um eine spezielle Variante römischer Steinbruchtechnik des 1. Jahrhunderts: Wurden im 2. und 3. Jahrhundert die Keiltaschen oft in den Grund flacher und breiter Schalrinnen gesetzt (diese fehlen in Bruch 1), so scheint man zuvor noch sicherer gegangen zu

sein. Die tiefe, schmale Rille sollte als vorgezeichnete Sollbruchstelle der Spaltung ihren genauen Weg weisen. So weit beobachtbar, scheint dies auch in den meisten Fällen gelungen zu sein. Bei den Bohrlöchern in Bruch 1 handelt es sich ausnahmslos um in Reihe gesetzte moderne Bohrungen des *Typs BB*[654]. Diese Bohrungen sind dem Abbau der Nachkriegszeit zuzuordnen. Sie finden sich nur am Rande der Bruchparzelle 1, im Norden direkt an der durch den modernen Tiefbruch entstandenen Steilwand und im Osten dort, wo der Seiert zum nächsten Bruch dem modernen Abbau teilweise zum Opfer gefallen war.

– Abbaurichtung, Bruchgrenzen und Bruchdimensionen

Nur an letzterer Stelle ist auch eine alte Begrenzung der Bruchparzelle festzustellen (**Abb. 170** und **171**). Diese verläuft von Nordnordwest nach Südsüdost. Im Norden, Süden und Westen hingegen ist die frührömische Bruchparzelle entweder abgebaut oder von hohen Schuttschichten überdeckt. Auch in der Tiefe ist die Erhaltung der Bruchparzelle beschränkt – bereits vor Jahrzehnten war ja die obere Partie der Schuttfüllung entfernt worden. So hatten wir leider nicht die Möglichkeit, eine vollständige römische Bruchparzelle zu untersuchen – der ausgegrabene Ausschnitt gibt allerdings bereits zahlreiche neue Informationen.

Bruch 1 hat, soweit über die östliche Bruchbegrenzung nachweisbar, eine Ausrichtung von Nordnordwest nach Südsüdost. Ausgehend von der grundlegenden Annahme, der Lavastrom sei von den Rändern her in Richtung seines Zentrums ausgebeutet worden, wird der Abbau aus Nordnordost kommend in südsüdöstlicher Richtung vorangetrieben worden sein. Weitere Hinweise auf diese Abbaurichtung liegen nicht vor. Die Breite, auf der in Bruchparzelle 1 Abbau betrieben wurde, ist in Anlehnung an einen benachbarten Befund rekonstruierbar: Bei Bruch 2 kann auch keine Parzellenbreite ermittelt werden, da hier die östliche Bruchbegrenzung modern abgebaut wurde. Zwischen den beiden aus-

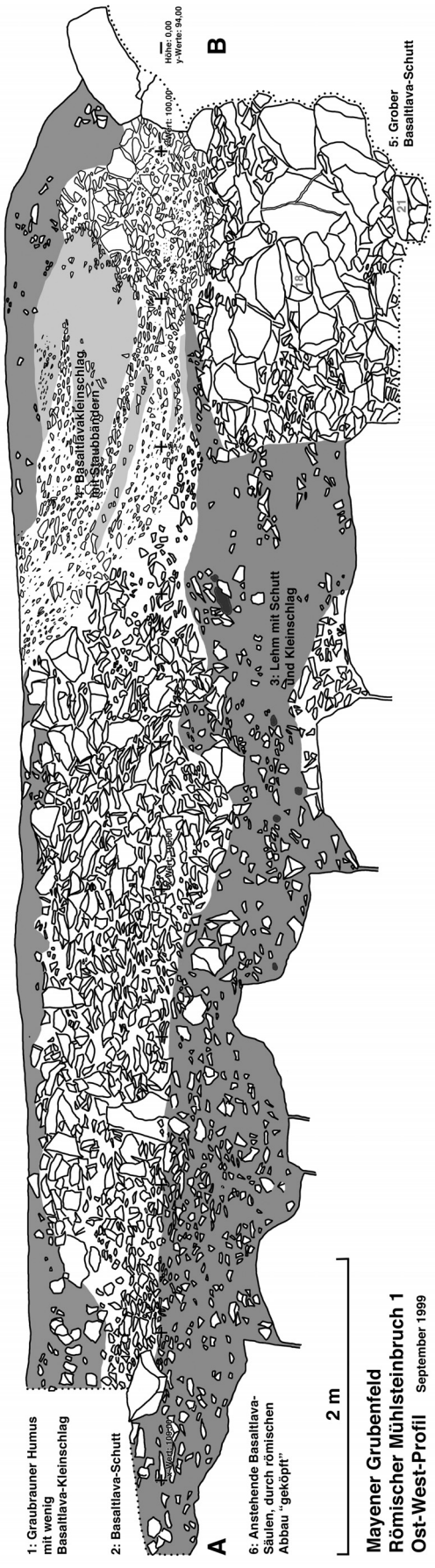


Abb. 37 Mayener Grubenfeld, Silbersee. Römischer Mühlsteinbruch 1. Profil durch die Schuttfüllung. Punktiert: Grabungsgrenze. Schwarz umrandet: Basaltlava. Dunkelgrau: Schlacken. Nummern (18 und 21): Handmühlsteinrohlinge.

654 Mangartz 1998a, 25.



Abb. 38 Mayener Grubenfeld, Silbersee. Römischer Mühlsteinbruch 1 während der Ausgrabung (1999).

gegrabenen Parzellen 1 und 2 befindet sich jedoch eine dritte, von uns nicht ausgegrabene Parzelle. Gemessen von den sichtbaren Grenzen der Brüche 1 und 2 hat diese dritte Parzelle eine Breite von knapp 25 m. Bei einander benachbarten Parzellen ist durchaus davon auszugehen, daß sie gleich groß sind – nehmen wir also für Bruch 1 eine Breite von ebenfalls ca. 25 m an. Die Parzellenbreiten im von Röder für das Mayener Grubenfeld postulierten System römischer Bruchparzellen[655] betragen 12 m und 24 m, was 40 bzw. 80 römischen Fuß[656] entspricht. Der Versuch, existierende Parzellen metergenau, ja dezimetergenau – in dieses System einzupassen, ist überflüssig: Es handelt sich ja nicht um die recht exakte Landeinteilung an der Oberfläche, sondern um deren Projektion in der Tiefe eines Steinbruchs, wo technische Erfordernisse und Gesteinseigenschaften permanente Abweichungen vom Standard erzwangen. So würden sich die Parzellen am Mayener Silbersee grundsätzlich in das genannte System einfügen.

15 m südwestlich von Bruch 1, im Süden von Bruch 2, haben wir eine Abbauwand mit Kransockel des frühen 20. Jahrhunderts (**Abb. 35**), an der die obersten Schichten des Lavastroms noch erhalten sind[657]. Hier sind die Oberkante des Lavastroms, die alte Oberfläche und somit auch die Abbautiefen in unseren beiden Brüchen zu ermitteln. Der Kransockel ist bei 290,5 m ü. NN direkt auf die ehemalige Oberfläche aufgesetzt worden – man kann deutlich sehen, daß an dieser Stelle das Wandprofil ungestört von jeglichem Abbau

655 Röder 1956.

656 Kapitolinischer Fuß *(pes monetalis)* 30 cm, Drusianischer Fuß *(pes Drusianus)* 33,5 cm.

657 Diese Beobachtung kommt nicht von ungefähr: Die Brüche des Silbersees befinden sich am Südrand der alten Haldenzone (Beilage 1) und damit auch an der vermuteten Südgrenze des intensivsten Abbaus. Abgesehen natürlich von den dort vorhandenen modernen Brüchen waren so Stellen ohne antike Bruchaktivität zu erwarten.

ist. Erst bei 286,5 m ü. NN beginnen in der Tiefe die nutzbaren Partien des Lavastroms. Die aus Bims, Löß und den Schlacken sowie obersten Partien des Lavastroms bestehende Überdeckung ist hier also 4 m mächtig. D.h. es mußte ein erheblicher Aufwand betrieben werden, um überhaupt bis an das nutzbare Material zu gelangen. Das Niveau der ausgegrabenen Bruchsohle fällt von ca. 280 m (NN) im Norden nach 278 m ü. NN im Süden, so daß eine ausgebeutete Materialmächtigkeit von 6,5-8,5 m angenommen werden kann. Wie bereits erwähnt, sind die entstehenden Brüche im Zuge des laufenden Abbaus bereits wieder mit Schutt und Abraum zugeworfen worden – die Schuttfüllung wird dasselbe Volumen eingenommen haben wie zuvor der unberührte Lavastrom mit dem Abraum darüber. Von der also ehemals rund 10 m mächtigen Bruchverfüllung ist durch den modernen Abbau alles bis auf einen Rest von 1-4 m (von Nord nach Süd ansteigend) abgetragen worden.

– Profile, Aufbau der Schuttfüllung

Das Ost-West-Profil (**Abb. 37** und **38**) zeigt einen Schnitt durch den ausgegrabenen unteren Teil der Verfüllung. Nach unten wird der Schnitt durch die beim römischen Abbau geköpften Basaltlava-Säulen (Schicht 6) begrenzt. Im Westen (dünn auch im Zentrum des Profils) liegt hierauf direkt Schicht 5, welche in der Osthälfte des Profils fehlt. Diese besteht hauptsächlich aus Basaltlavaschutt, darunter auch verworfenen Mühlsteinrohlingen. Der Schutt ist recht grob und enthält Blöcke bis ca. 1/3 m^3, z.T. ganze Säulenpartien, welche von Stichen durchzogen und somit unbrauchbar waren. Größtenteils handelt es sich hier um grobe Bruchabfälle i.e.S., also Reste der eigentlichen Abbautätigkeit (Arbeitsschritte 1.1 bis 1.4; **Abb. 18**) und noch nicht der Mühlsteinproduktion. Hierüber kommt Schicht 3, welche im Osten direkt auf den geköpften Basaltlava-Säulen (Schicht 6) liegt. Sie besteht größtenteils aus hellbraunem, lehmigem Feinmaterial mit einem geringeren Anteil an Basaltlava-Kleinschlag (schwarz umrandet) und wenigen Brocken vulkanischer Schlacken (dunkelgrau). Das lehmige Material stammt aus dem den Lavastrom überlagernden Abraum. Die enthaltenen Schlacken waren ebenso unbrauchbares Material, in diesem Fall von der Oberkante des Lavastroms[658]. Neben Produktionsabfällen in Form von Kleinschlag sind in Schicht 3 auch einige wenige größere Basaltlava-Fragmente enthalten, welche aus den von der Natur kleinstückig fragmentierten Partien direkt unterhalb der Schlackenschicht des Lavastroms stammen könnten. Somit handelt es sich bei dieser Schicht um eine Einfüllung, welche zu einem wesentlichen Teil aus Abraum besteht, der weggeschafft werden mußte, als man in Abbaurichtung an neues Material ging. Es sieht so aus, als ob man bei der Deponierung des Abraums Sorge getragen hätte, daß dieser nicht in den freien Bruch zurückrutscht: Schicht 3 befindet sich – zumindest im Westen des Profils – nicht nur über, sondern auch nördlich vor Schicht 5. Sie wurde also aus Sicht des nach Süden vorrückenden Abbaus hinter den groben Blöcken von Schicht 5 gelagert. Letztere hielten die Böschung im Rücken des Arbeitstrupps sicher besser als das Lockermaterial von Schicht 3!

Über den Schichten 3 und 5 befinden sich mit Schicht 2 und Schicht 4 Lagen von Abfällen der Rohlingsproduktion. Schicht 2, 0,5-1,5 m mächtig, besteht aus Basaltlava-Schutt feinerer und mittlerer Größe – sog. »Schläge«. Solche Reste fallen bei den ersten Arbeitsschritten der Rohlingsproduktion (**Abb. 19** 2.1-2.2) an. Daneben enthält Schicht 2 auch größere Fragmente bis um 0,5 m Kantenlänge, darunter einige Mühlsteinrohlinge. Im westlichen Drittel des Profils wird Schicht 2 von Schicht 4 schräg überlagert. Hier handelt es sich eindeutig um sog. »Hüttendreck«, also die Abfälle, welche bei feineren Arbeiten anfallen (**Abb. 19** 2.3-2.5). Zunächst ist man versucht, hierbei an den Arbeitsplatz eines Mühlsteinhauers zu denken, auf welchem sich im Laufe vieler Monate Steinstaub und Gesteinssplitter anhäuften. Grundsätzlich aber werden die Stellen, an denen die feineren Arbeiten ausgeführt wurden, nicht im eigentlichen Steinbruch zu suchen

658 Die Bellerberg-Lavaströme sind meist von einer Schlackenschicht wechselnder Mächtigkeit (meist um ca. 1 m) überdeckt. Diese entsteht beim Ausbruch des Lavastroms durch Oxidation des Materials.

sein: Auf einer Schutthalde, welche ständig mit neuem Material überkippt wird, ist weder ein ruhiges Arbeiten noch die Errichtung von Unterständen möglich. Vielmehr hat man sich die Arbeitsplätze und Schutzhütten der Mühlsteinhauer in unmittelbarer Nähe außerhalb der Brüche vorzustellen. Der dort anfallende »Hüttendreck« ist dann von Zeit zu Zeit beiseite geschafft und in die ausgebeuteten Steinbrüche gekippt worden. Die schräge Schichtung der Staub- und Splitterbänder von Schicht 4 zeigt nicht nur, daß hier in der Schräge kein Arbeitsplatz bestanden haben kann, sondern auch, daß es sich um von anderer Stelle aus eingebrachtes Material handelt.
Schicht 1 besteht aus graubraunem, eher humosen Material mit einem geringen Anteil Basaltlava und – vor allem im Osten – auch Schlacken. Diese Schicht schließt das Profil nach oben ab, ihre Oberfläche liegt seit Jahrzehnten offen und stammt aus der Zeit der modernen Nutzung in den 1960er Jahren. Hier ist nach Abfuhr der höheren Partien des antiken Schutts planiert worden – ein Befund, wie wir ihn (auf einem etwas höheren Niveau) auch von der benachbarten (nicht ausgegrabenen) Bruchparzelle bis zu Bruch 2 haben. Hier war demnach von vornherein zu erwarten, daß es sich nicht um Partien der antiken Bruchverfüllung handelt.

Funde aus Bruch 1
– Metall
Die Funde bestätigen das oben Gesagte: Von der Oberfläche und aus der obersten Schicht (1) stammen neben römerzeitlichen Scherben auch ein preußischer Silbergroschen von 1847. Drei eiserne Absatzbeschläge von Arbeitsschuhen (wohl 1920-1970) sowie in größerer Zahl dazugehörige Schuhnägel (**Taf. 24, 74**) belegen den Zeitraum der jüngsten Nutzung. Auch zahlreiche weitere Eisenfunde aus dem obersten halben Meter des Profils dürften modern sein:
Ein stumpf keilförmiges (aber nie als Keil genutztes) Stück Schmiedeeisen, mehrere stark korrodierte Eisenblechfragmente von 4-5 cm Kantenlänge und 1-3 mm bzw. 2-4 mm Dicke, ein eisernes »Kuhketten«-Fragment (aus einem Vierkantstab geschmiedet) mit drei Kettengliedern (4,2-4,5 cm lang) und einem Knebel (Ring 1,7 cm Durchmesser, ein Arm 3,5 cm lang, ein Arm abgebrochen). Zahlreiche kleinere und sehr stark korrosiv aufgeblähte Eisenreste stammen aus allen Schichten von Bruch 1, insgesamt etwa 5 kg. Bis auf die wenigen hier besprochenen Ausnahmen sind kaum Objekte zu identifizieren. In den Werkstätten des RGZM wurde ein knappes Fünftel dieser Fragmente als Stichprobe geröntgt, wozu natürlich zunächst die aussichtsreichsten Stücke ausgewählt worden sind. Nicht ein Stück aus der Stichprobe konnte anhand der Röntgenbilder besser identifiziert werden – so wurde auf das Röntgen der restlichen Funde verzichtet.
An antiken Werkzeugen sind nur eiserne Keile gefunden worden: Einer ist relativ klein, er misst 6,2 cm × 4 cm × 2,7 cm bei zersplittert abgebrochener Keilschneide und bis zu 1 cm überstehendem Bart (**Taf. 24, 72**). Leider handelt es sich um einen Sammelfund, von dem nicht klar ist, aus welcher Schicht er stammt. Zu diesem Keil paßt das gefundene Beilegeblech (**Taf. 24, 73**). Der zweite Keil stammt aus Schicht 5, gehört also zur römischen Nutzungsphase. Er ist sauber geschmiedet, mit 15 cm × 6 cm × 6 cm recht groß und besitzt eine stumpfe Schneide von 1,3 cm Breite (**Taf. 24, 71**). Der durch das Eintreiben des Keils entstandene Bart steht bis 2,5 cm über. Ein Keil dieses Formats paßt sehr gut zu den römerzeitlichen Abbauspuren aus Bruch 1.
Bei einem 5 cm × 4 cm × 3,5 cm großen, dreieckigen Eisenstück handelt es sich um die abgerissene Ecke des Schlagendes eines Keils, mithin um einen Beleg für die Gefährlichkeit der Steinbrucharbeit: Besaß ein Keil bereits einen Bart, so konnten Stücke der umgebogenen Kanten bei den folgenden Schlägen leicht abreißen und mit hoher Geschwindigkeit davonfliegen. Aus einer römischen Keiltasche stammt ein schmales, dreieckiges Eisenstück von 5 cm × 2 cm × 0,7 cm Größe. Wahrscheinlich ist es ebenfalls beim Spaltungsversuch von einem Keil abgeplatzt, aber vor Ort hängen geblieben. Ein weiteres, winziges Eisenkeilchen mit



Abb. 39 Mayener Grubenfeld, Silbersee, Römischer Mühlsteinbruch 1, Lebensbild. Hinten: Stehengelassene Basaltlava-Säulen als Bruchbegrenzung (rekonstruiert). Links: Schuttstapelung hinter Trockenmauern (rekonstruiert). Mitte: Rohlingsproduktion. Rechts: Abbau der Säulen (Grafik: A. Schmickler).

Dimensionen von 3,5 cm × 1,4 cm × 1,2 cm stammt aus Schicht 4, also dem ausgeräumten römischen »Hüttendreck«. Ein solches Instrument ist in der Brucharbeit selbst völlig nutzlos, gleicht jedoch exakt den Keilchen, welche modern zur Fixierung des Hammerstiels im Schaftloch des Hammerkopfes dienen. Dies ist auch die einzig denkbare Deutung für das römische Keilchen.

– Keramik

Fünf kleine rote Ziegelbrocken weicherer Machart sind undatierbar. Aus Schicht 1 kommt als einzige neuzeitliche Keramik eine fingernagelgroße Wandscherbe glasierten Steinzeugs. Fünf Scherben aus Schicht 4 lassen sich zu einem Miniaturgefäß zusammensetzen (**Taf. 18, 2**). Es handelt sich um eine Flasche, deren Hals am Umbruch abgebrochen ist. Die erhaltene Höhe beträgt 4,3 cm, der Durchmesser 4,7 cm. Die Flasche besteht aus rotem Ton mit feiner heller Magerung. Ihre gesamte Oberfläche war ursprünglich mit einem dünnen, schwarz glänzenden Überzug (ähnlich dem von Schwarzfirnisware) versehen, welcher bis auf geringe Reste gewaltsam abgeschabt und abgeschliffen ist. Obwohl die Flasche aus ansonsten römerzeitlichem Zusammenhang stammt, sind aus römischer Zeit weder zu Gefäßtyp und -größe, noch zu Art des Überzugs bzw. Weise seiner Entfernung Parallelen bekannt. Für die Funktion eines derartigen Miniaturgefäßes im Steinbruchbetrieb gibt es keine plausible Deutung. Ansonsten sind alle identifizierbaren Scherben römerzeitlich, sie wurden recht gleichmäßig verteilt in allen Schichten der Bruchverfüllung gefunden. Aus Scherben aller Schichten konnte etwa ein Sechstel eines Krugbauches zusammengepaßt werden. Nach Farbe und Machart lassen sich fast alle weiteren römischen Scherben tatsächlich auch diesem einen Gefäß zuordnen,

einem tongrundigen Einhenkelkrug mit Dreiecksrand (**Taf. 18, 1**). Die Unterschneidung des Randes zeigt, daß es sich um ein sehr frühes Gefäß handelt, nämlich um eine Form aus der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts[659]. Die gleichmäßige Verteilung der Scherben dieses einen Kruges in der gesamten gegrabenen Schuttfüllung von Bruch 1 belegt, daß es sich um die Ablagerungen einer einzelnen Nutzungsphase handelt. Ausnahme bleibt allein die oberste Schicht 1, welche der Planierung im 20. Jahrhundert zuzuordnen ist.

– Organische Abfälle

Bis auf das proximale Ende einer Rippe (wohl vom Schwein) hat sich in der Steinbruchverfüllung kein organisches Material erhalten. Wie die saubere Hiebfläche am abgeschnittenen Ende zeigt, handelt es sich um den Rest einer Mahlzeit. Funde dieser Art waren durchaus erwartet worden – selbstverständlich sind in den Brüchen nicht nur die Reste der eigentlichen Bruch- und Steinhauerarbeit entsorgt worden.

Die Mühlsteine aus Bruch 1

Außer dem Hauptprodukt sind in den römischen Mühlsteinbrüchen der Bellerberg-Lavaströme gelegentlich Werksteine und ganz selten auch Bildhauerarbeiten[660] gefertigt worden. In den 1990er Jahren ist eine knapp 40 cm hohe Skulptur aus Basaltlava aufgetaucht, welche in der Schuttfüllung des Bruches 1 bereits während des modernen Abbaus entdeckt worden war. Dieses für die Brüche einzigartige Stück wird wegen seiner »archaisch-abstrahierten Gesichtsdarstellung« als vorrömisch und aufgrund von Vergleichsfunden als Götterdarstellung gedeutet[661]. Außer dieser Figur und den unten beschriebenen Mühlsteinrohlingen gibt es aus Bruch 1 keine anderen steinernen Produkte. Bei den Arbeiten an Bruch 1 wurden insgesamt 68 Mühlsteinrohlinge ausgegraben (**Abb. 170**). Drei davon sind eindeutige Kraftmühlen[662]. Die Handmühlen geben einen guten Einblick in die Produktionsweise. 60 der insgesamt 65 ausgegrabenen Exemplare können in die Analyse einbezogen werden[663]. Anhand der Abbauspuren und unterschiedlichen Produktionsstadien der Handmühlenrohlinge lassen sich die reine Brucharbeit und die Herstellung der Rohlinge in verschiedene Arbeitsphasen und Arbeitsschritte (Bearbeitungsstadien) gliedern (**Abb. 17-20**):

Die ersten beiden Arbeitsphasen, das Abkeilen der Säulen und die Rohlingsherstellung, fanden auf dem Grubenfeld statt. Das Abkeilen der Säulen ist die eigentliche Brucharbeit und gehört natürlich in den Steinbruch selbst. Auch die Rohlingsherstellung könnte prinzipiell im Bruch durchgeführt worden sein, eher aber in unmittelbarer Nähe außerhalb des Bruchs. Dort bestand – im Gegensatz zum Bruch – die Möglichkeit, Unterstände zu errichten.

Unterstände sind zwar nicht nachgewiesen, es muß sie aber gegeben haben: Mit geringem Aufwand war so ein Arbeiten auch bei schlechtem Wetter möglich. An 24 Steinen können die Gründe, warum sie aufgegeben wurden, festgestellt oder vermutet werden. 13 der Steine mußten wegen natürlicher Fehler im Rohmaterial verworfen werden. Von diesen 13 Rohlingen sind sechs an Einschlüssen gerissen[664] (**Taf. 18, 27** und **21, 51**), ein weiterer wurde wegen Einschlüssen aufgegeben[665] (**Taf. 19, 36**). Insgesamt sieben Rohlinge weisen Stiche auf, diese wurden in fünf Fällen frühzeitig aufgegeben[666] (**Taf. 19, 32; 20, 46**) – die übrigen zwei Steine rissen an wohl unerkannten Stichen[667] (**Taf. 20, 43**).

659 Typ Haltern 45 bzw. Hofheim 50: Loeschcke 1909, 224 ff. bzw. Ritterling 1913, 278 ff.

660 Hufnagel-Tempel, Kat.-Nr. 1-25.

661 Ausführlich dazu siehe Kap. Latènezeit.

662 Kat.-Nr. 4-38, -69 und -70.

663 Mühlsteine sind in der Osteifel begehrte »Vorgarten-Deko-Objekte«. Um Diebstähle zu vermeiden, wurden die Mühlsteine während der Grabungen schnellstmöglich in einem nahegelegenen Gebäude deponiert. Ein größerer Teil der Mühlsteine ist nach Abschluß der Arbeiten zu Anschauungszwecken im römischen Mühlsteinbruch auf dem Mayener Grubenfeld festgedübelt worden.

664 z.B. Kat.-Nr. 4-27 und -51.

665 Kat.-Nr. 4-36.

666 z.B. Kat.-Nr. 4-13, -32 und -46.

667 Etwa Kat.-Nr. 4-43.

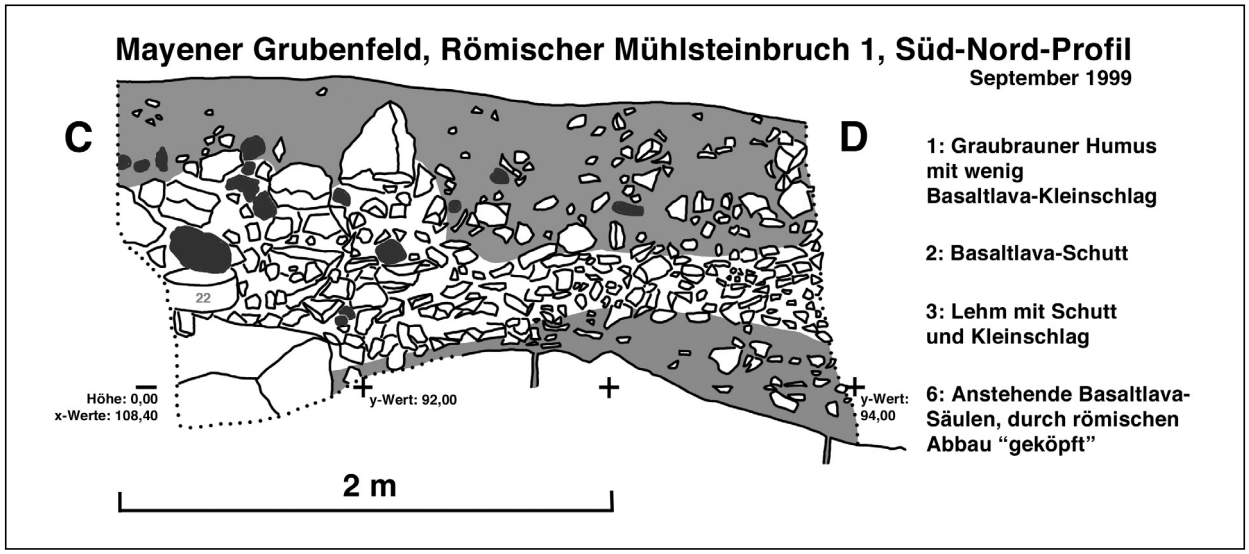


Abb. 40 Mayener Grubenfeld, Silbersee, Römischer Mühlsteinbruch 1. Profil durch die Schuttfüllung. Querprofil zum Ost-West-Profil. Punktiert: Grabungsgrenze. Schwarz umrandet: Basaltlava. Dunkelgrau: Schlacken. Nummer: Handmühlsteinrohling.

Fehler, welche eher dem Mühlsteinhauer zuzuschreiben sind, liegen an den 11 Steinen mit sog. »Bauern« vor. Viermal resultierten die Fehlschläge in zu dünnen Rohlingen, zweimal in Steinen mit zu geringem Durchmesser. Bei den restlichen fünf Steinen ist nicht klar erkennbar, ob neben dem »Bauern« nicht auch andere Fehler den Rohling wertlos machten.

Abbautechnik und Rohlingsproduktion[668]

– Das Abkeilen der Säule im Steinbruch (Abb. 18-19)

Die in Säulen mit polygonalem Querschnitt ausgebildete Basaltlava ist für die Rohlingsproduktion ideal vorfragmentiert: Günstigenfalls mußte nur noch Scheibe für Scheibe abgekeilt werden. Dies war natürlich nicht immer möglich, so bedingten etwa Fehlstellen im Gestein ein Abweichen vom im folgenden dargestellten Idealschema. Alle im Folgenden beschriebenen Arbeitsschritte sind im Lebensbild (Abb. 39) dargestellt.

Allererster Arbeitsschritt (1.1) war somit auch die Prüfung des Gesteins auf eventuelle Fehler. Danach bzw. gleichzeitig erfolgte die Einmessung der Säule, also die Prüfung, welche Mühlsteindimensionen zu gewinnen sind. Aus beidem resultierte das Anreißen der Spaltungslinie. Spuren, die diesen Arbeitsschritt verdeutlichen, haben wir am Silbersee nicht.

In einem zweiten Arbeitsschritt (1.2) ist die eigentliche Spaltung zunächst vorbereitet worden. Wie in unserem Bruch z.B. die halben, übriggebliebenen Arbeitsspuren auf dem Bruchboden bzw. auch nicht ausgeführte Spaltungen an den Bruchseiten zeigen, hat man in der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts längs der zukünftigen Spaltungslinie einen schmalen, tiefen Schlitz ausgehauen, welcher als Sollbruchstelle fungierte.

Zur Vorbereitung der Spaltung wurde nun für jeden zur Verwendung kommenden Eisenkeil eine separate Keiltasche geschlagen (Arbeitsschritt 1.3). Üblicherweise genügte die Bestückung eines Drittels bis der Hälfte des Blockumfangs mit Eisenkeilen, welche etwa im Abstand der Keilbreiten gesetzt wurden. Auffäl-

668 Abbautechnik und Rohlingsproduktion sind bereits allgemein beschrieben worden. Dies wird hier am konkreten Beispiel des römischen Bruchs vom Silbersee wiederholt.

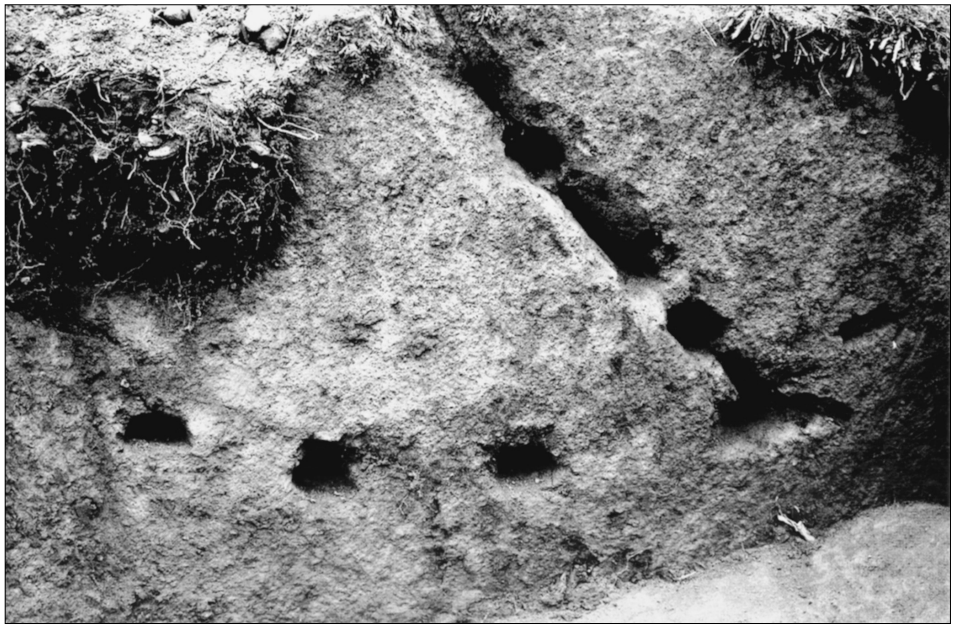


Abb. 41 Mayener Grubenfeld, Silbersee, Römischer Mühlsteinbruch 1. Seitenfläche einer Basaltlava- Säule. Nicht ausgeführte Hebespaltungen zur Gewinnung von Mühlsteinrohlingen. Breite des Bildausschnitts etwa 80 cm. Die schräg verlaufende Spaltung ist typisch für die Abbautechnik des 1. Jahrhunderts n. Chr.: Zunächst wurde eine Rille als Sollbruchstelle angebeizt, dann in den Grund dieser Rille nochmals Keiltaschen angelegt.

2.1-3 bis Mantel flächen; von einer Seite gearbeitet (Kat.-Nr. 4-56)	1
2.1 Mantel bossieren	9
2.1-2 Mantel/Fläche bossieren	2
2.2 Fläche bossieren	17
2.2 Fläche bossieren fast fertig, mit 2.3-4 aber schon begonnen (Kat.-Nr. 4-48-49)	2
2.2 Fläche bossieren fertig	3
2.3 Mantel flächen	9
2.3 Mantel flächen fertig	1
2.4 Fläche flächen	11
2.5 Aushöhlen	4
2.5 Aushöhlen Unterstein	1
Verschollen	5

Tab. 7 Rohlinge für Handmühlsteine aus Bruch 1, sortiert nach den Bearbeitungsstadien 2.1-2.5 (vgl. Abb. 19).

lig ist an der frührömischen Technik, daß bisweilen nur wenige Keile gesetzt wurden, manchmal sogar nur ein einziger[669] (**Abb. 41**, schräge Spaltspur; **Taf. 18, 30**). An ganz wenigen Mühlsteinrohlingen existiert sogar nur die $^1/_2$- bis $^2/_3$-umlaufende Rille ohne jegliche Keiltasche[670]. Hier scheint noch ganz in spätlatènezeitlicher Technik vorgegangen worden zu sein – die Rohlinge sind aus der Rille mit Schlagspaltung abgetrennt und nicht abgekeilt worden. Diese Technik ist im Schema (**Abb. 17**) nicht dargestellt. Die Keilspaltung selbst erfolgte durch das langsame, gleichmäßige Einschlagen von Eisenkeilen in die vorbereiteten Taschen (Arbeitsschritt 1.4). An manchen Rohlingen sind Spuren des Abkeilens zu erkennen: Manche Steine weisen Keiltaschenhälften auf[671].

– Die Rohlingsproduktion auf dem Werkplatz am Steinbruch (**Abb. 19**)

Die in Arbeitsphase 1 abgespaltene Säulenscheibe, ein sehr grobes Vorprodukt, wurde nun Schritt für Schritt in einen Rohling mit gleichmäßig geometrischer Form umgearbeitet. Zunächst wurde meist aus der polygonalen Rohform die runde Mantelfläche des Rohlings grob herausgeschlagen (bossiert), jedoch noch ohne exakte Rundung bzw. eine glatte

669 z.B. an Kat.-Nr. 4-30.
670 Kat.-Nr. 4-4, -6 und -19.
671 Kat.-Nr. 4-17 und -30.

Außenfläche erreichen zu wollen (Arbeitsschritt 2.1). Hierfür ist der Keilhammer (**Taf. 2, 8**) verwendet worden[672].

Im nächsten Arbeitsschritt (2.2) wurden Ober- und Unterfläche des Rohlings zugerichtet (bossiert) und grob auf den richtigen Abstand zueinander gebracht. Durch die konisch herausgearbeiteten Mahlflächen benötigte man für Untersteine einen um etwa $^1/_3$ dickeren Rohling. Außerdem konnte man versuchen den Konus des Untersteins bereits beim Bossieren zu erreichen, ohne den Umweg über eine Fläche gehen zu müssen. Die Herstellung von Ober- und Unterstein wird demnach ab hier getrennt behandelt. Endstadium der Arbeitsschritte 2.1 und 2.2 sind grobe Rohlinge mit rauher, buckeliger Oberfläche. Ausweislich der Schlagspuren war auch hier der Keilhammer Werkzeug der Wahl[673].

Über die Hälfte, also 34 Steine, sind während dieser frühen Arbeitsschritte (2.1-2.2) aufgegeben worden. Deren Durchmesser streuen zwischen 36-62 cm. Hier lassen sich zwei größere Gruppen zeigen: 11 Exemplare weisen Werte zwischen 38-40 cm auf, 12 Stücke liegen zwischen 43-46 cm. Bei den meisten dieser etwas größeren Steine ist auch gerade erst der Mantel bossiert (Stadium 2.1), während die kleineren Steine weiter bearbeitet sind – hier gibt es einige Exemplare mit bereits bossierter Fläche (Stadium 2.2). Noch einmal vier Stücke messen 50 cm, bei den sehr großen Stücken mit 53 cm, 55 cm und 62 cm handelt es sich ausschließlich um sehr grobe Steine[674] (**Taf. 18, 27**), an denen mit dem Bossieren gerade erst begonnen wurde.

Nun wurde die Mantelfläche des Rohlings auf ihren gewünschten Durchmesser zugerichtet und glatt geflächt (Stadium 2.3). Dieser Arbeitsschritt fiel bei Ober- und Untersteinen gleich aus. Als Werkzeuge kämen die Flächt[675] (**Taf. 3, 13**), eher aber noch der Keilhammer[676] (**Taf. 2, 8**) in Frage. Bei den Steinen mit bereits geflächtem Mantel ist der gewollte Solldurchmesser ermittelbar. Dies ist für 21 Handmühlenrohlinge der Fall. Über die Hälfte davon (11) haben Durchmesser von 36-38 cm, 3 Stücke Durchmesser von 40 cm, und die restlichen 7 verteilen sich im Bereich von 42-46 cm. Zwei Drittel der Handmühlen sollten also Durchmesser von 36-40 cm erhalten. Mühlsteine mit diesen Maßen können aus fast allen der 34 gröberen, nur bossierten Rohlinge (bis Stadium 2.2, s.o.) produziert werden. Der Anteil von einem Drittel etwas größerer Mühlsteine ließe sich aus dem Bestand der gröberen Rohlinge ebenfalls noch herstellen. Die zwei Größengruppen spiegeln sich auch im Fundmaterial der Kastelle am Limes wider. Baatz ermittelte aus 88 Handmühlenläufern von Saalburg und Zugmantel zwei Gruppen: eine mit Durchmessern zwischen 35-37 cm, die zweite mit Durchmessern im Bereich von 41-42 cm. Er wertet Handmühlen der kleineren Gruppe als klassische Legionärsmühlen, welche von den Truppen im Felde mitgeführt und daher zur Gewichtsersparnis möglichst klein gehalten wurden[677].

Bei 16 Handmühlen ist die Solldicke ermittelbar. Die meisten (sechs) sollten 13 cm dick werden, drei Stück nur 9 cm, und die gleiche Anzahl 15 cm dick. Die restlichen 4 Steine verteilen sich gleichmäßig auf Dicken von 10-14 cm. Anscheinend besteht ein ungefährer Zusammenhang zwischen Durchmesser und

672 Kat.-Nr. 3-8. An keinem einzigen Mühlsteinrohling aus Bruch I (ebensowenig an mir bekannten Altfunden) gibt es Zweispitzspuren, selbst an den rohesten Stücken allerdings Beilspuren, die – wenn bisher überhaupt bemerkt – eher als Flächthiebe angesprochen wurden. Experimente im Oktober 2003 mit einem nachgeschmiedeten Keilhammer (Original: Kat.-Nr. 3-8, Taf. 2, 8) zeigen, daß das Ausschlagen und Abarbeiten des Bossens ausschließlich mit diesem Werkzeug stattgefunden haben wird. Das Ausschlagen und Bossieren des Mühlsteinrohlings geht mit dem Keilhammer dreimal schneller als mit Zweispitz oder der »Flächt«. Vor allem der runde, federnde Stiel fördert das elastische und zügige Arbeiten. Dies ist bereits früh erkannt worden. Hörter 1942, 8 beschreibt »einen dicken keilförmigen Hammer, einen langen, etwas gebogenen keilförmigen Hammer und einen doppelseitigen Hammer (»Flächt«)« als die Werkzeuge, welche die scharfen, strichförmigen Schlagmale auf den römerzeitlichen Mühlen hinterlassen haben.

673 Für alle Arbeitsschritte des Bossierens kommt neben dem bekannten Keilhammer mit scharfer Schneide eher ein stumpfer Keilhammer in Frage. Dieser kann im direkten Schlag wirken, besser aber ist die indirekte Wirkung, indem der Keilhammer über einen anderen Hammer (z.B. Holzhammer) angetrieben wird.

674 Kat.-Nr. 4-27, -66 und -6.

675 Kat.-Nr. 3-13.

676 Kat.-Nr. 3-8.

677 Freundl. Mitt. Dietwulf Baatz.

Dicke: Für zwei der insgesamt sechs 36 cm durchmessende Steine[678] (**Taf. 19, 37; 22, 60**) ist die gewünschte Dicke ermittelbar: Sie sollten 9 cm dick werden. Dies entspricht einem Durchmesser-/Dickenverhältnis von 4:1.
Von den sechs 38-cm-Steinen sollten einer 9 cm, einer 11 cm und zwei 13 cm dick werden.
Die 40-42er Steine sollten, soweit bestimmbar, 13 cm hoch werden[679] (**Taf. 20, 42; 21, 55**). Dies entspräche einem Durchmesser-/Dickenverhältnis von etwa 3,2:1. Die 43-46er[680] Steine (**Taf. 20, 40; 21, 51. 53; 22, 58**) haben Dicken von selten weniger als 15 cm – das entspricht einem Durchmesser-/Dickenverhältnis von ca. 3:1. Eine Ausnahme ist hier ein Stein[681] (**Taf. 22, 57**) mit einem großen Durchmesser von 44 cm und einer geringen Dicke von 10 cm, das Durchmesser-/Dickenverhältnis beträgt hier 4,4:1.
Anschließend erfuhren Ober- und Unterfläche des Rohlings die gleiche feine Bearbeitung. Beim Unterstein stand als Endprodukt dieses Arbeitsschritts der typische flache Zylinder, beim Unterstein war es der flache Zylinder mit oberseitigem Konus (2.4). Keilhammer und Flächt waren auch hier Werkzeuge der Wahl.
Als letzter Schritt der Rohlingsproduktion erfolgte das Aushöhlen (2.5). Der Oberstein wurde hierbei beidseitig fein und regelmäßig bearbeitet: Für die Unterseite war dies nötig, um eine saubere Paßform der Mahlflächen zu erreichen. Auf die Oberseite wird auch ein gewisser Wert gelegt, wie es allein die später in den Mayener oder Andernacher Werkstätten aufgearbeitete Verzierung belegt. Dem Unterstein widerfuhr eine bisweilen nur grobe Reduktion seiner Unterseite. Hier hatte dieser Arbeitsschritt weder funktionale noch ästhetische Gründe – er diente allein der Gewichtsreduzierung.
Nur bei römerzeitlichen Handmühlen waren die Mahlflächen als Konus ausgearbeitet. In Bruch 1 fanden sich sechs eindeutige Obersteine mit konischer Eintiefung[682] (**Taf. 20, 40; 20, 43-44**) und 8 mögliche[683] (**Taf. 20, 42; 21, 49-50; 21, 55; 22, 62**). Von den leichter erkennbaren Untersteinen lieferte Bruch 1 zwölf eindeutige[684] (**Taf. 18, 31; 19, 33. 35. 37; 20, 46; 21, 54. 57; 22, 60**) und drei mögliche[685] (**Taf. 19, 32; 20, 47**). Bei fast fertigen Rohlingen ist der Konus natürlich am besten zu erkennen, allerdings ist er an vier grob bossierten Stücken bereits sichtbar.
Die Konussteigungen variieren zwischen 14% (1:7,1) und 42% (1:2,4). Ein deutlicher Schwerpunkt liegt dabei im Bereich von 25% (1:4) und knapp darunter. 7 Exemplare von insgesamt 15 mit meßbarem Konus weisen Steigungen von 20-25% (1:5-1:4) auf. Zwei[686] (**Taf. 20, 43; 21, 55**) der drei Mühlsteine mit einer Konussteigung von 25% sind bereits relativ weit bearbeitet. Bei dem einen Fundstück[687] wurde mit dem Flächen der Fläche begonnen, bei dem anderen[688] ist der Mantel geflächt. Dies spricht dafür, daß für die Rohlinge eine Steigung von 25% gewünscht war. Stark aus dem Rahmen fallen drei fast fertige Rohlinge: Einer[689] (**Taf. 19, 37**) hat eine Steigung von 38%, die beiden anderen[690] (**Taf. 20, 40; 21, 54**) besitzen Steigungen von nur 14% bzw. 15%.
Rohlinge für Untersteine kleineren Durchmessers (36-38 cm) mußten Gesamthöhen von mindestens 14-16 cm haben – anders wäre der Konus nicht herzustellen[691] (siehe z.B. **Taf. 19, 37; 20, 43; 22, 60**). Die Höhe des Mühlsteinrandes (= Mantels) betrug dabei 9-11 cm.
An einem Rohling[692] (**Taf. 20, 43**) ist ablesbar, wie flexibel die Arbeiter in ihren Produktionskonzepten waren: Der im Bossen herausgearbeitete Konus zeigt, daß zunächst ein Unterstein gefertigt werden sollte; evtl. wird ein störender Stich dazu geführt haben, daß man dies aufgab und den Konus nun abarbeitete,

678 Kat.-Nr. 4-37 und -60.
679 Kat.-Nr. 4-7, -42, -55.
680 Kat.-Nr. 4-40, -51, -53 und -58.
681 Kat.-Nr. 4-57.
682 Kat.-Nr. 4-5, -14, -38, -40, -43 und -44.
683 Kat.-Nr. 4-9, -11, -42, -49, -50, -55 und -62.
684 Kat.-Nr. 4-7, -8, -19, -20, -31, -33, -35, -37, -46, -54, -57 und -60.
685 Kat.-Nr. 4-13, -32 und -47.
686 Kat.-Nr. 4-43 und -55.
687 Kat.-Nr. 4-43.
688 Kat.-Nr. 4-55.
689 Kat.-Nr. 4-37.
690 Kat.-Nr. 4-40 und -54.
691 Siehe Kat.-Nr. 4-37, -43 und -60.
692 Kat.-Nr. 4-43.

um den geflächten Zylinder für einen Oberstein zu erhalten. Auch dieses ging schief: Nachdem nur ca. ein Sechstel des Konus abgearbeitet war, riß dieses kleinere Stück[693] (**Taf. 20, 44**) vom Rohling ab, und er mußte verworfen werden. Es ist naheliegend, daß als Untersteine gedachte Rohlinge nicht gleich verworfen wurden, wenn sie die erforderlichen Höhen nicht mehr erreichten. Sicher wird man zunächst versucht haben, aus ihnen noch Obersteine zu fertigen – hierfür kam man mit Steinen aus, welche nur zwei Drittel der Dicke benötigten! Traten aber eindeutige Fehler auf, welche selbst die Produktion eines Obersteins nicht mehr zuließen, wurde dies natürlich unterlassen. Ein schönes Beispiel hierfür ist ein Rohling[694] (**Taf. 20, 46**), welcher komplett von einem Stich durchzogen wird.

Funde und Befunde aus Bruch 2

Aus der etwa 50 m weiter nordöstlich liegenden Bruchparzelle wurde die vom modernen Abbau verschonte Schuttfüllung in einem kleineren Grabungsschnitt untersucht. Die Füllung bestand, ähnlich wie Schicht 5 in Bruch 1, fast ausschließlich aus Schlägen der Mühlsteinproduktion. Insgesamt stammen 24 Mühlsteinrohlinge aus Bruch 2. Eindeutige Kraftmühlen[695] (**Taf. 25**) sind bei den Grabungen nicht aufgetaucht, sondern waren bereits im Zuge der Brucharbeiten der 1970er Jahre freigelegt worden und befinden sich seitdem in Bruch 2. Ein Reibsteinrohling[696] wird wohl aus älterem Schutt stammen. Die Materialprobe aus Bruch 2 ist leider nicht mehr repräsentativ: Zwölf Handmühlsteine sowie der Reibsteinrohling konnten in der Materialaufnahme nicht berücksichtigt werden[697].

Die verbleibenden Steine sind allesamt in einem früheren Stadium verworfen worden als die Rohlinge aus Bruch 1, nur bei drei Steinen ist man bis zum Stadium des Flächen Bossierens (2.2) gekommen. Da in Bruch 1 nahezu ein Viertel der Steine mit Konus ebenfalls nur bossiert ist (Stadium 2.1-2), wäre für Bruch 2 wenigstens ein geringer Anteil von Rohlingen mit Konus zu erwarten. Es sind aber in keinem Fall konische Steigungen an den Rohlingen aus Bruch 2 zu erkennen. Daher ist auch nicht feststellbar, ob ein Rohling Ober- oder Unterstein werden sollte. Technische oder Materialgründe für diesen Unterschied sind im Fundmaterial der zwei Brüche nicht erkennbar. Möglicherweise muß man den Grund in einer unterschiedlichen Zeitstellung suchen: Flache Mühlsteine ohne Konus tauchen ab dem frühen Mittelalter auf. Es sprechen noch weitere Argumente für eine frühe mittelalterliche Zeitstellung von Bruch 2: Römerzeitliche Keiltaschenspaltungen vom Typ TA fehlen hier ganz, statt dessen gibt es ausschließlich Keilrillenspaltungen des Typs RA. Ferner ist eine karolingische Scherbe[698] die jüngste unter den wenigen Scherben aus Bruch 2.

Solldurchmesser und -dicken sind aus der Stichprobe von Bruch 2 nicht zu ermitteln, da ja nur bossierte Stücke (bis Stadium 2.2) vorliegen, gewollte Oberflächen aber erst an sauber geflächten Partien (ab Stadium 2.3) erkennbar wären. Ebensowenig sind so vernünftig Relationen zwischen Durchmessern und Dicken zu ermitteln. Die Frage nach Werten für die Steigungen der Mahlflächen erübrigt sich ganz, da an keinem Stein eine Steigung erkennbar ist. Die rohen, gerade eben bossierten Steine haben Durchmesser zwischen 40-52 cm, ein Schwerpunkt liegt mit fünf Exemplaren zwischen 44-46 cm (ähnlich der zweiten Gruppe von Bruch 1). Ihre Dicken liegen zwischen 14-25 cm, fast die Hälfte haben eine Dicke von 17 cm.

693 Kat.-Nr. 4-44.
694 Kat.-Nr. 4-46.
695 Kat.-Nr. 4-97 und -98.
696 Kat.-Nr. 4-84.
697 Vgl. Anm. 663. Auch aus Bruch 2 fehlen nach wie vor Steine, daher existieren für viele der Stücke aus Bruch 2 keine Aufnahmedaten.
698 Randscherbe. Nach Redknap (1999, 277 Abb. 73; 280) hart gebrannte Mayener Ware (ME), kugeliger Topf mit Linsenboden (F.18.23), spätes 7. bis 8. Jahrhundert. Ansonsten Keramik aus Bruch 2: Eine vorgeschichtliche, zwei römische (TS sowie spätrömische Ware Mayener Machart) Scherben und eine nicht bestimmbare Scherbe.

Frühmittelalter (**Beilage 1**: Zone 3; 450 n. Chr. - ca. 800 n. Chr.)

Allgemeines

Allein aus der stark gesunkenen Anzahl der Fundstellen gegenüber der römischen Zeit läßt sich schließen, daß die Handmühlenproduktion im frühen Mittelalter zwar weiter betrieben wurde, in ihrer Intensität jedoch zurückgegangen war. Nur noch 17 Stellen erbrachten Funde[699]. Eine Pause in der Abbautätigkeit ist jedoch nicht zu erwarten. Andererseits war aber auch über die spärlichen Funde und Befunde aus den Brüchen kein Beleg für die Kontinuität zu gewinnen. Eine Auswertung der Mühlsteinfunde von den wenigen bekannten fränkischen Siedlungen mit früher Nutzungsphase (etwa Neuwied-Gladbach oder Mayen-Hausen) dürfte hier Ergebnisse bringen (Lebensbild: **Beilage 2**).

Werkzeuge und Hilfsmittel

Auch die Anzahl von Eisenwerkzeugen im Fundaufkommen hat sich gegenüber der vorangegangenen Römerzeit verändert: Neben einer Information über eine »Steinbearbeitungshaue«[700] aus frühmittelalterlichem Zusammenhang gibt es auch konkretere Hinweise. Ausweislich der Abbauspuren (s.u.) ist die Zweispitz nach wie vor in Gebrauch, im Fundspektrum allerdings leider nicht vertreten. Möglicherweise haben aber auch einseitige Spitzhämmer, deren stumpfe Seite zum Eintreiben der Keile verwendet worden sein könnte, die Zweispitz ergänzt oder ersetzt. Aus dem Mayener Grubenfeld[701] haben wir einen fast unbenutzt wirkenden Hammer dieser Art[702] (**Taf. 1, 4**). Sollten die Keilhämmer mit rechteckigen Stiellöchern[703] (**Taf. 2**) tatsächlich weder latène- noch römerzeitlich sein, so könnten sie auch aus frühmittelalterlichem Zusammenhang stammen. Das Kombinationswerkzeug aus Beil und Spitzhammer[704] (**Taf. 2, 12**), für welches wir keinen Anhalt zu Fundort und damit Datierung haben, wird auch eher mittelalterlich als römisch sein. Im Zusammenhang mit augenscheinlich frühen mittelalterlichen Mühlsteinrohlingen ist ein Werkzeug gefunden worden, welches mehrfach abgebildet oder erwähnt worden ist[705] (**Taf. 3, 15**), ein »Doppelbeil« mit völlig stumpfer, ca. 2 cm breiter Klinge. Dieses Werkzeug kann niemals – wie die bekannte Flächt – zur Oberflächenbearbeitung eingesetzt worden sein. Allenfalls ist eine Nutzung als Werkzeug zum Bossieren denkbar, also zum groben Herausschlagen der Rohformen. Dies könnte evtl. im Experiment erprobt werden. Möglicherweise ist die merkwürdige Sonderform eines hutförmigen eisernen Dechsels ebenfalls ein mittelalterliches Werkzeug[706] **(Taf. 3, 16**). Außer Keilen liegen sonst keine weiteren Bruchwerkzeuge vor. Die breiten, schweren Keile, welche ausweislich der breiten Druckspuren in den mittelalterlichen Keilrillen vom frühen bis wahrscheinlich in das hohe Mittelalter hinein verwendet wurden, gibt es zahlreich aus unsicherem und undatierten Zusammenhang[707] (**Taf. 7**). Ein Untertyp der breiten mittelalterlichen Keile sind die trapezförmigen Keile[708] (**Taf. 7, 40-43**). Einer dieser Keile besitzt ein eingeschlagenes »F« als Marke[709], genau wie auch das erwähnte Kombinationswerkzeug aus Beil und Spitzhammer[710] (**Taf. 2, 12**). Evtl. hat man es hier mit einer Produzenten-, eher aber noch einer Besitzermarke zu tun, wie man sie aus der Neuzeit, vor allem ab dem 19. Jahrhundert zahlreich kennt. Die bereits unter den römischen Hilfsmitteln ange-

699 Kat.-Nr. 1-3.2, -47, -51a, -51d, -52, -52a, -53, -55b, -55c, -56g, -59, -64, -65, -65a, -72, -80.1 und -83.1.
700 Kat.-Nr. 1-80.1.
701 Kat.-Nr. 1-55b.
702 Kat.-Nr. 3-4.
703 Kat.-Nr. 3-7, -9 und -11.
704 Kat.-Nr. 3-12.
705 Kat.-Nr. 3-15.
706 Kat.-Nr. 3-16.
707 Kat.-Nr. 3-34 bis -43.
708 Kat.-Nr. 3-40 bis -43.
709 Kat.-Nr. 3-42.
710 Kat.-Nr. 3-12.

sprochenen eisernen Kettenpaare zum Transport von Mühlsteinen aus den Brüchen seien hier nochmals erwähnt[711] (**Taf. 9**), da sie wohl eher aus frühmittelalterlichem Zusammenhang stammen. Das Werkzeugspektrum hat sich also seit römischer Zeit geändert, wobei die Abbautechnik grundsätzlich ähnlich geblieben ist.

Abbautechnik und Rohlings- sowie Mühlsteinproduktion

Ab dem Frühmittelalter sind für die eisernen Spaltkeile keine einzelnen Taschen mehr, sondern bis etwa 1m lange Keilrillen geschlagen worden. Diese wurden an der Hohen Buche als frühe mittelalterliche Keilrillen vom Typ RA definiert[712]. Für das Mayener Grubenfeld sind sie an einigen Stellen nachgewiesen[713]. Diese Rillen sind mit wenigen der oben beschriebenen sehr breiten Keile besetzt worden, dann spaltete man in üblicher Manier den Rohstein durch das Einschlagen dieser Keile mit polygonalem Querschnitt ab. Die derart gewonnenen Basaltlava-Abschnitte wurden nur auf eine zylindrische Form gebracht, für die Obersteine ließ man mittig eine Erhöhung stehen, aus der ein Wulst um das Mühlenauge gefertigt werden konnte. Mit einer recht groben Glättung der Oberflächen gerieten die Steine dann bereits in den Handel.

Produkte

Die Handmühlen des frühen Mittelalters waren scheinbar allesamt flach, ohne den zur Römerzeit üblichen Konus. Die Läufersteine hatten um ihr Mühlenauge einen angearbeiteten Wulst[714] (**Abb. 26, 5**). Kraftmühlen sind möglicherweise eine Zeit lang nicht hergestellt worden.

Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation

Ausweislich der Funde an den Handelsplätzen und von den Schiffen wurden Handmühlen aus Osteifeler Basaltlava nur als Rohlinge exportiert. Dies zeigt, daß zahlreiche spezialisierte Werkstätten zur Fertigstellung von Handmühlen in unmittelbarer Nähe der Brüche, wie für die Römerzeit in Mayen nachgewiesen, nicht nötig waren. Es gibt auch keinen Hinweis auf sie aus dem mittelalterlichen Mayen oder Mendig. Daß man mit dem Export unfertiger Steine das Transportrisiko mindern wollte[715], kann nicht der einzige Grund hierfür gewesen sein. In römischer Zeit hat man es nämlich anders gemacht und nur fertige Steine exportiert. Die Fragmente hunderter– speziell bei ihrer Durchlochung – zerbrochener Steine an den Handelszentren zeigen, daß ein »Produktionsrisiko« vorlag: Jeder Stein, der noch im Bruch zerbrach, brauchte nicht transportiert zu werden. Die Parzellierung der Brüche ist im Mittelalter beibehalten worden, anscheinend orientierte man sich an dem vorgegebenen römerzeitlichen System, wie dies etwa am Silbersee erkennbar ist (siehe S. 111f. oder **Abb. 27**, Seiertgruppe n).

711 von Stelle 1-55c, Kat.-Nr. 3-51.
712 Mangartz 1998a, 23.
713 Kat.-Nr. 1-56 und -72.
714 Als Beispiele siehe etwa Kat.-Nr. 1-51a, -56g oder -59. Zu frühmittelalterlichen Mühlsteintypen siehe Parkhouse 1976; 1997.
715 Ders. 1997, 104.

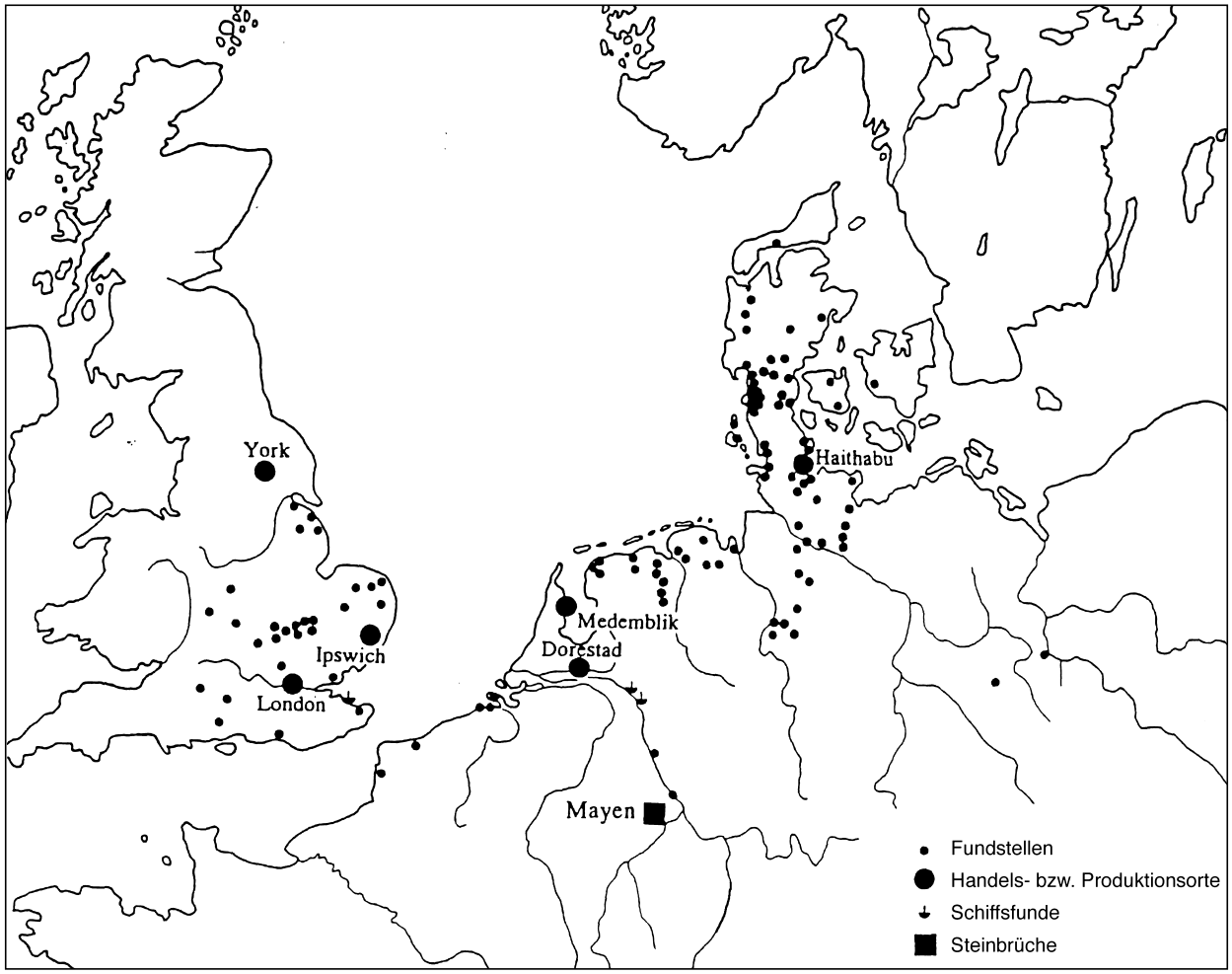


Abb. 42 Verbreitung von Mayener Basaltlava in Nordwesteuropa während des frühen Mittelalters. Fundstellen, Handels- bzw. Produktionsorte und Schiffsfunde. Karte leicht verändert nach J. Parkhouse (1997, 101).

Produktions- und Personalberechnungen

Legt man hier den bekannten Abbaustreifen aus frühmittelalterlicher Zeit zugrunde (**Beilage 1** und **Abb. 7**), also eine Geviert von 500 m Länge und etwa 120 m Breite, so erhalten wir eine Abbaufläche von 60 000 m^2. Hinweise zu Abbautiefen im Frühmittelalter haben wir nicht. Statt dessen nimmt man an, daß sich dies seit römischer Zeit nicht geändert hat; man erhält so bei einer Abbautiefe von 7,5 m eine Abbaumenge von insgesamt 450 000 m^3 Basaltlava. Die Standardrelation angenommen, daß jeder Kubikmeter Material 5 Handmühlenpaare liefert, erhält man 2 250 000 produzierte Handmühlen über die 350 Jahre des frühen Mittelalters hinweg. In römischer Zeit ist fast das Zehnfache produziert worden; die frühen mittelalterlichen Stückzahlen entsprechen den für die zweite Hälfte der Latènezeit berechneten, in 200 Jahren produzierten Handmühlenstückzahlen (**Tab. 6**). Angenommen, daß der Export (und damit auch die intensive Produktion) im 6. und 7. Jahrhundert zum Erliegen kam (s.u.), so bleibt für die intensivere Produktion des frühen Mittelalters das gleiche Zeitfenster, in welchem auch die – nach Stückzahlen gleich hohe – latènezeitliche Handmühlenproduktion stattfand. Es kann also begründet behauptet werden, daß die Produktionsmengen, und damit einhergehend wohl auch die Arbeitseffektivität, in nachrömischer Zeit zunächst auf das vorgeschichtliche Niveau herabsanken. Da nur noch Rohlinge in den Export gelangten (s.u.), wer-

den auch die Arbeiterzahlen noch unter das späteisenzeitliche Niveau gesunken sein. Verteilen wir die 2 250 000 hergestellten Handmühlen auf die 150 Jahre des intensiven Abbaus, so werden 15 000 Rohlingspaare jährlich die Brüche verlassen haben. Rechnen wir einen Aufwand von zwei Tagen pro Rohling[716], so sind 30 000 Manntage im Jahr für die Herstellung nötig. Verteilt man diese auf die Tage des Jahres, so ergeben sich gut 82 permanent beschäftigte Arbeiter. Dies ist ein knappes Fünftel der römischen Arbeiterschaft und knapp halb so viel wie gegen Ende der Eisenzeit (**Tab. 6**).

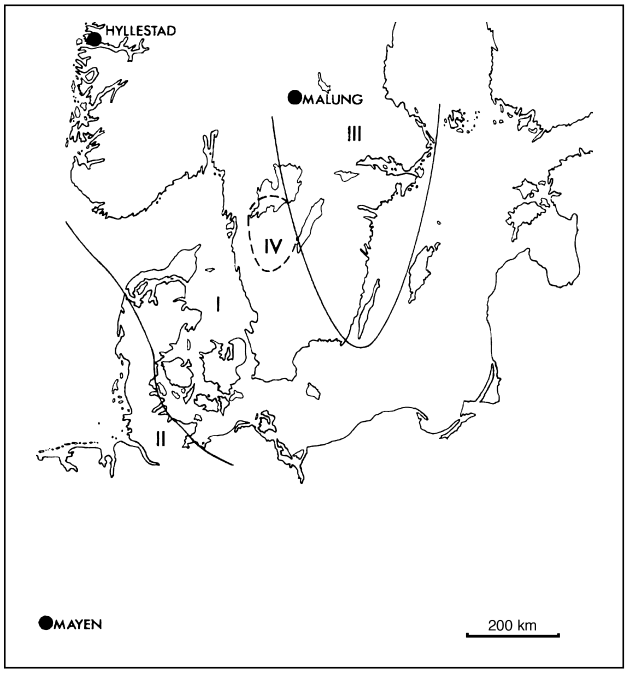


Abb. 43 Verbreitung von Mühlsteinen verschiedener Herkunft in Süd- Skandinavien während des Früh- bis Hochmittelalters. I: Granat-Glimmerschiefer aus der Gegend von Hyllestad (Norwegen). II: Mayener Basaltlava. III: Sandstein aus Malung. IV: Gneis aus Lugnas. Karte nach Carelli / Kresten (1997, 125).

Handel und Handelswege

Genau, wie es zur Römerzeit im Rheinland spezialisierte Britannienhändler gab, so sind für das frühe Mittelalter friesische Händler belegt, welche Mittelrhein und Mosel aufsuchten[717]. Angeln und Sachsen sind als Händler im Frankenreich ebenso belegt[718]. Daß es sich bei den *petrae nigrae*, welche Karl der Große 796 in einem Brief an König Offa von Mercia zu senden verspricht, um Eifeler Mühlsteine handelt, konnte Peacock widerlegen[719]. Hier waren vielmehr dunkle polierte Säulen aus römischen Bauten gemeint. Der Handel von Osteifeler Mühlsteinen an Weser und Elbe kam vom 5. Jahrhundert bis zum Ende des 7. Jahrhunderts hinein zum Erliegen[720], genauso der Export auf die Britischen Inseln[721].

Frühmittelalterliche Schiffsfunde mit Mühlsteinen als Ladung gibt es von Rhein und jenseits des Kanals, zunächst am Rhein das Schiff von Lüttingen[722] (9. Jahrhundert). An der südenglischen Küste ist es der Schiffsfund von Graveney[723]. Anhand eines Durchschnittsgewichts von knapp 40 kg pro Handmühlenrohling berechnet Parkhouse das Gewicht der Ladung dieses Schiffes bei einer aus 280 Stücken bestehenden Beladung mit 10,9 t[724]. Vergleicht man mit den vorliegenden Materialmengen, so sieht man, wie wenig Fundmaterial auf uns gekommen ist: Selbst die große Menge des in Haithabu aufgefundenen Materials wiegt nur gut 1,25 t[725].

Parkhouse glaubt, daß die Verbreitung frühmittelalterlicher Handmühlen aus Basaltlava längs des Rheins und der friesischen Küste bis Jütland und vor allem in den Südwesten Englands die Handelsaktivitäten der zunächst friesischen Händler widerspiegelt[726]. Haithabu, Dorestad, Medemblik und evtl. Domburg waren die Handelsplätze auf dem Kontinent, London, York und Ipswich die Märkte für die Steine im Süden und Westen

716 Hierzu gibt es keine Experimente. Übernommen wird der Zeitansatz für römerzeitliche Rohlinge. Diese besitzen zwar einen Konus, dafür aber keinen Wulst um das Mühlenauge. Der Aufwand wird in etwa gleich gewesen sein.
717 Parkhouse 1976, 181 bes. Anm. 3.
718 Ders. 1997, 104.
719 Peacock 1997.
720 Bischop 2000.
721 King 1986, 97.
722 Hinz 1962, 235-237.
723 Fenwick 1978.
724 Parkhouse 1997, 102 f.
725 Schön 1989.
726 Parkhouse 1976.



Abb. 44 Mühlenberg bei Hohenfels-Essingen (Kreis Daun). Blockfeld am Rande des Lavastroms mit römischer Kraftmühlsteingewinnung. Fundstelle 59 in Hörter (1994). Im Hintergrund moderner Steinbruch.

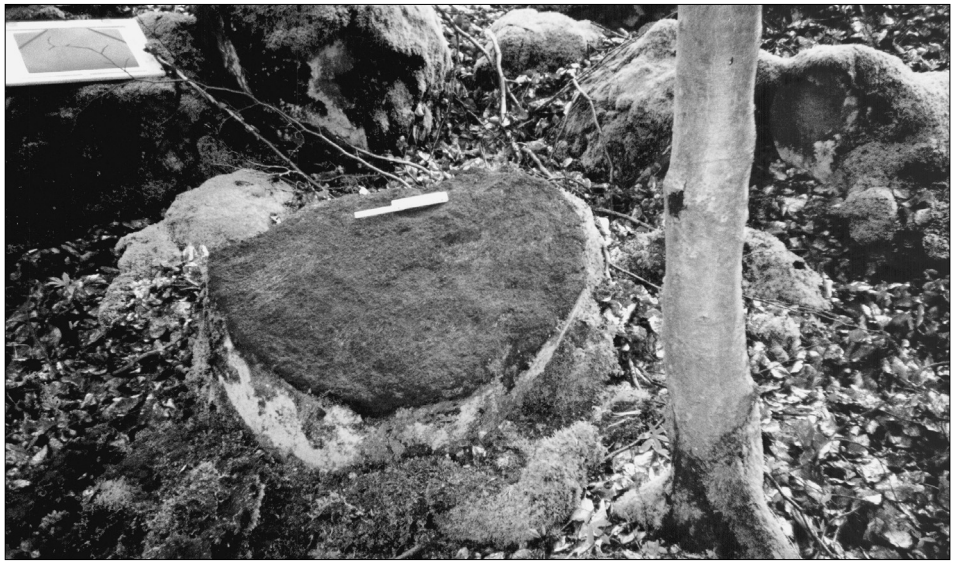


Abb. 45 Mühlenberg bei Hohenfels-Essingen (Kreis Daun). Blockfeld am Rande des Lavastroms. Römischer Kraftmühlstein-Rohling. Durchmesser etwa 1 Meter, Höhe etwa 40 cm. Fundstelle 59 in Hörter (1994).

Englands[727]. Von diesen Stellen kennt man zahlreiche unfertige Stücke bzw. Abfälle der Weiterverarbeitung (**Abb. 42**). Haithabu scheint zunächst nur der Handelsplatz für den Export in den Ostseeraum gewesen zu sein; mit dem ausgehenden 9. Jahrhundert wurde aber auch die Umgebung mit Handmühlsteinen versorgt[728]. Sehr weit ist der Handel mit den Basaltlava-Mühlsteinen allerdings nicht in den Ostseeraum vorgedrungen. Neuere Kartierungen zeigen für den Zeitraum von etwa 1000 bis 1200 eine Hauptverbreitung der Basaltlava-Mühlsteine auf Jütland; in Südschweden gibt es nur noch zwei, und an der ostschwedischen Küste gerade noch einen Fund[729]. Die Konkurrenz regionaler Materialien (Hyllestad, Lugnas und Malung) scheint dort zu groß gewesen zu sein (**Abb. 43**). Dennoch hat der Export der – in ihrer Qualität konkurrenzlosen – Basaltlava-Mühlsteine einen größeren Raum erreicht als etwa der Export rheinischer Keramik.

727 Ders. 1997, 97; 101.
728 Jankuhn 1950/51, 497.
729 Carelli / Kresten 1997, 124 f., basierend u.a. auf Müller-Wille 1985, 92.

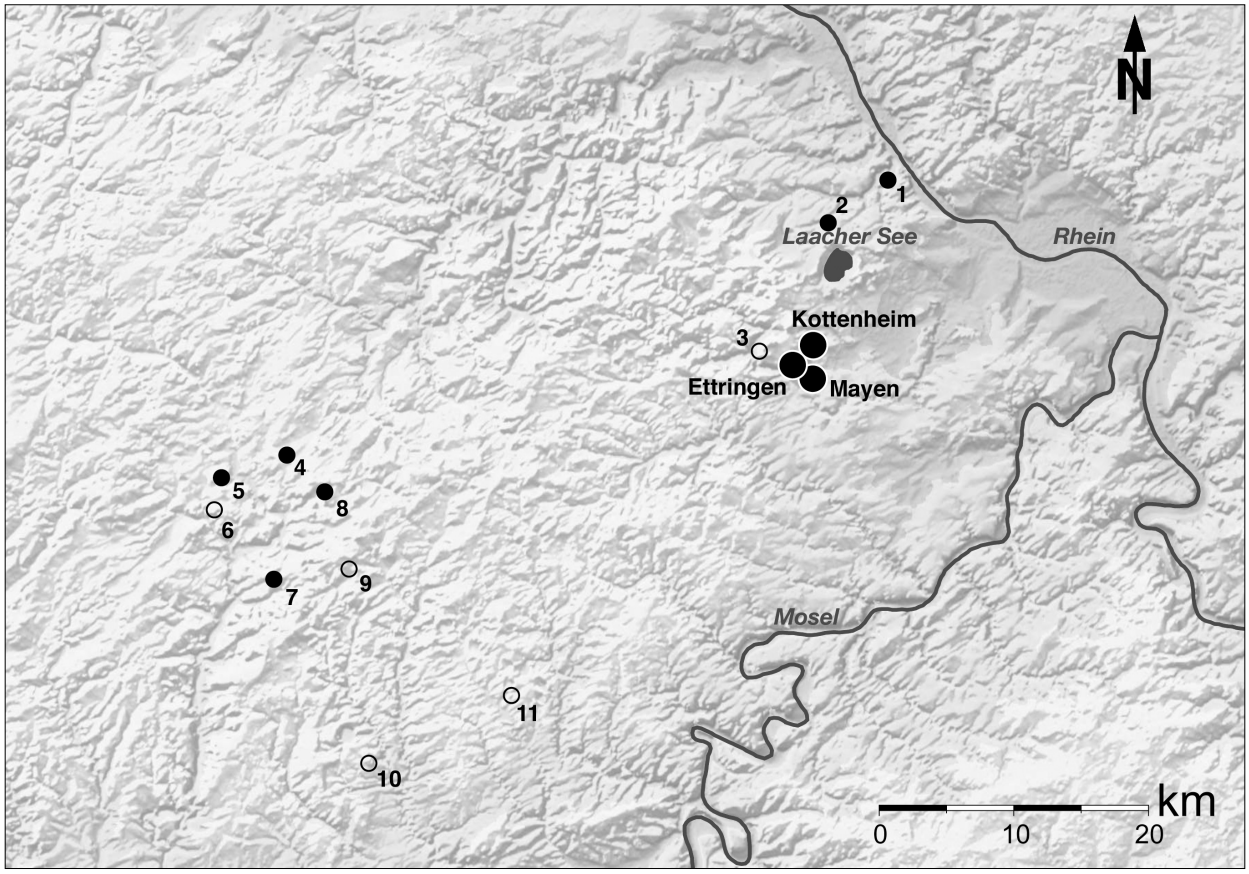


Abb. 46 Kartierung römerzeitlicher Mühlsteinbrüche in den Vulkanfeldern von Ost- und Westeifel. Große Kreise: Abbauzentren an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. – Kleine Kreise: Kleine Abbaustellen. – Gefüllte Kreise: Römerzeitlicher Abbau sicher nachgewiesen. – Leere Kreise: Römerzeitlicher Abbau vermutet. – 1 Hohe Buche. 2 Mauerley. 3 Hochsimmer. 4 Eichholz. 5 Roßbüsch. 6 Rother Kopf. 7 Dietzenley. 8 Mühlenberg. 9 Goosberg. 10 Mosenberg-Süd. 11 Römerberg. – Stellen nach Hörter (1994).

Neben den Handmühlen haben wir auch etliche Kraftmühlsteine von 60-80 cm Durchmesser, so z.B. von Tamworth, London und Springfield[730]. Kleine Mühlsteine – speziell, wenn keine Aufnahme für einen Griff erkennbar ist – können im Norden auch Kraftmühlen gewesen sein. Dies zeigen nur 45 cm durchmessende Exemplare aus der dänischen Wassermühle von Omgård[731].
Der Handel nach Süden ist noch weitgehend unerforscht, an der spätmerowingerzeitlichen Mühle von Dasing allerdings wurden Mühlsteine aus Basaltlava verwendet[732].

RÖMISCHE MÜHLSTEINBRÜCHE DER EIFEL FÜR DEN LOKALEN BEDARF

Im Rahmen seiner Bestandsaufnahme hat Hörter in Ost- und Westeifel insgesamt 117 vulkanische Vorkommen identifiziert, an denen vom Neolithikum bis in die Neuzeit Getreidereiben, Hand- oder Kraftmühlsteine gewonnen wurden[733]. Die im folgenden ausgeführte Durchsicht seiner Fundstellen bietet uns ein Bild von der römischen Mühlsteingewinnung abseits der großen Brüche in den Bellerberg-Lavaströmen (Abb. 46).

730 Parkhouse 1997, 98.
731 Nielsen 1986.
732 Czysz 1998, 31.
733 Hörter 1994.

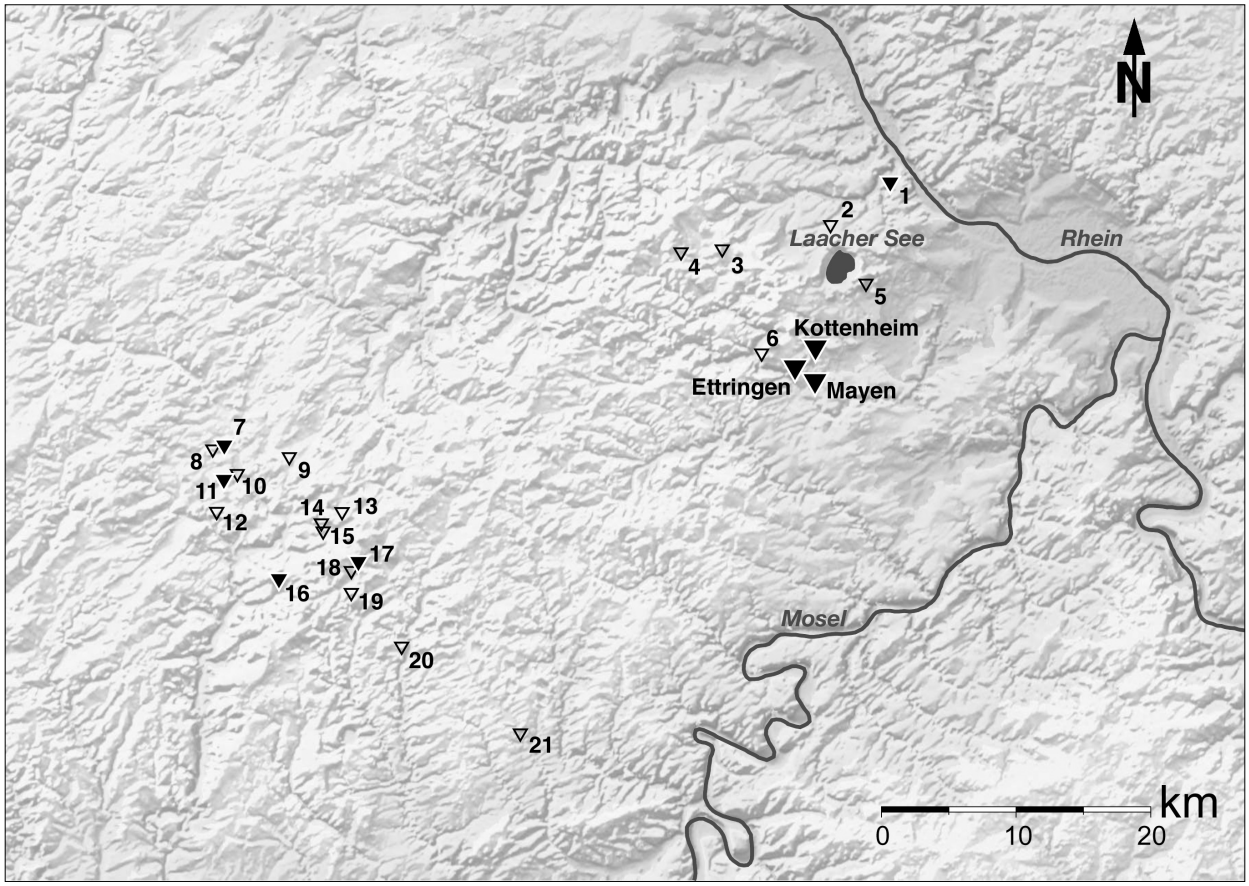


Abb. 47 Kartierung vorgeschichtlicher Reib- und Mühlsteinbrüche in den Vulkanfeldern von Ost- und Westeifel. Große Dreiecke: Abbauzentren an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. – Kleine Dreiecke: Kleine Abbaustellen. – Leere Dreiecke: Vorgeschichtlicher Abbau. – Gefüllte Dreiecke: Latènezeitlicher Abbau (dort auch meist allgemein vorgeschichtlicher Abbau). – 1 Hohe Buche. 2 Mauerley. 3 Engelner Kopf. 4 Steinrausch. 5 Krufter Ofen. 6 Hochsimmer. 7 Ruderbüsch. 8 Birlshardt. 9 Eichholz. 10 Lavastrom vom Roßbüsch. 11 Roßbüsch. 12 Rother Kopf. 13 Kellert. 14 Lavastrom vom Feuerberg. 15 Sassenberg. 16 Dietzenley Nord. 17 Lavastrom von Höhe 650. 18 Goosberg. 19 Nerother Kopf. 20 Liley und Lühwald. 21 Alftal bei Sprink. – Stellen nach Hörter (1994).

Mit fraglichen Nachweisen haben wir insgesamt elf kleinere Gewinnungsstellen (die Hörter'schen Fundstellennummern in Klammern angegeben): Mauerley (10), Hohe Buche (16), Hochsimmer (30), Roßbüsch bei Kalenborn-Scheuren (45), Rother Kopf (49), Eichholz (52), Mühlenberg (59), Goosberg (88), Ringwall an der Dietzenley (93), Römerberg (111) und südlicher Krater des Mosenbergs (115). Streichen wir die Stellen, welche aufgrund unsicherer Informationen oder z.B. nur über Durchmesser und Dicke der vorgefundenen zylindrischen Rohlinge und nicht über weitere Merkmale als römerzeitlich angesprochen werden, so bleiben nur noch sechs Stellen, nämlich im Kr. Mayen-Koblenz die Mauerley bei Wassenach (10) und die Hohe Buche bei Andernach-Namedy (16), im Kreis Daun der Roßbüsch bei Kalenborn-Scheuren (45), Eichholz bei Hillesheim (52), der Mühlenberg bei Hohenfels-Essingen (59; s. **Abb. 44-45**), und der Ringwall an der Dietzenley bei Gerolstein-Büscheich (93). Alle diese Stellen sind durch recht extensive Nutzung gekennzeichnet.

An der Mauerley etwa, welche mehrfach aufmerksam begangen wurde, haben wir nur einen sicheren und einen möglichen römischen Kraftmühlenrohling (siehe Kap. Mauerley). Dies ist vor dem Hintergrund, daß die dortigen Bausteinbrüche perfekt erschlossen waren, erstaunlich wenig und läßt sich nur durch die für Mühlsteine schlechter geeignete Materialqualität und die daraus resultierende Spezialisierung der Brüche erklären. Für den oberen Lavastrom der Hohen Buche gilt ähnliches – ein Unterstein für eine kleine Kraftmühle mit konischer Mahlfläche ist sicher römisch, zwei weitere Rohlinge und ein kleines Fragment besit-

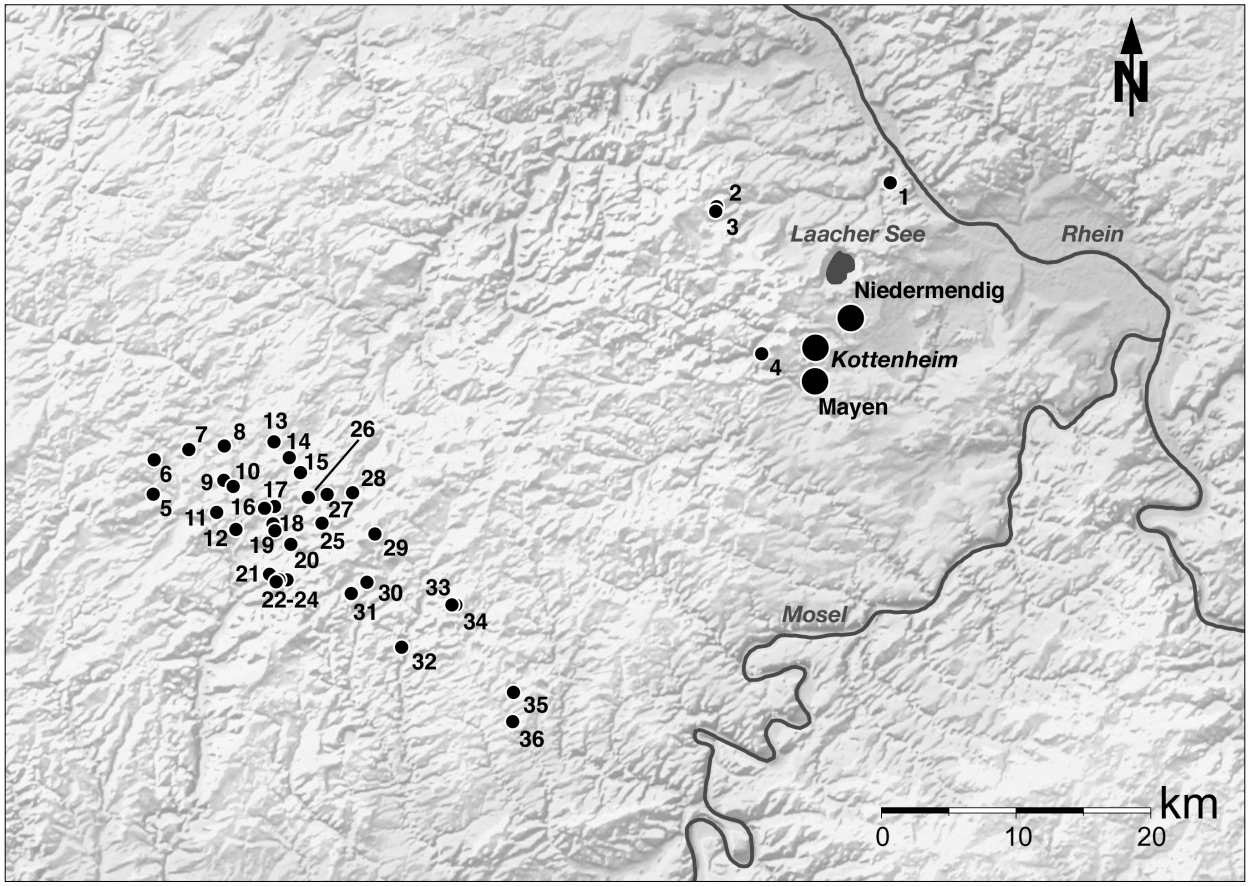


Abb. 48 Kartierung früh- und hochmittelalterlicher Mühlsteinbrüche in den Vulkanfeldern von Ost- und Westeifel. – Große Kreise: Abbauzentren an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans und am Niedermendiger Lavastrom. – Kleine Kreise: Kleinere Abbaustellen. – 1 Hohe Buche. 2 Perler Kopf. 3 Hannebacher Lei. 4 Hochsimmer-Lavastrom. 5 In der Ley. 6 Steffelnkopf. 7 Steinbeuel. 8 Ruderbüsch. 9 Roßbüsch. 10 Loscheid-Lavastrom. 11 Rother Kopf. 12 Rother Hecke. 13 Auf Buch. 14 Eichholz. 15 Goßberg. 16 Burlich. 17 Rockeskyller Kopf. 18 Kasselburger Hahn. 19 Große Kreuzkaul. 20 Barley. 21 Krekelsberg. 22 Dietzenley. 23 Dietzenley Nord. 24 Schankrech. 25 Feuerberg-Lavastrom. 26 Am Köpfchen. 27 Mühlenberg. 28 Döhmberg. 29 Auf der Wacht. 30 Riemerich. 31 Nerother Kopf. 32 Liley und Lühwald. 33 Auf der Ley. 34 Auf der Hardt. 35 Pulvermaar, 36 Körperichsberg. – Stellen nach Hörter (1994).

zen zwar keinen Konus, jedoch die typischen parallen Beilspuren auf den Mantelflächen der Zylinder[734]. Sollten am unteren Lavastrom der Hohen Buche in unmittelbarer Nähe des Rheins neben Bauquadern auch Mühlsteine produziert worden sein, so sind jegliche Spuren dieser Gewinnung dem Bahn- und Straßenbau zum Opfer gefallen.

Von Roßbüsch und Eichholz kennt man ebenfalls nur einen bzw. zwei Kraftmühlenrohlinge, im Blockfeld des Mühlenberg-Lavastroms sind es wenige Kraftmühlen- (Abb. 45) und ein Handmühlenrohling, an der Dietzenley auch nur wenige Kraft- und Handmühlen mit charakteristischen parallelen Hiebmalen.

Alle geschilderten Stellen stehen im deutlichen Gegensatz zu den römischen Steinbrüchen von Mayen. Es handelt sich nicht um regelrechte Brüche von entsprechender Ausdehnung im Lavastrom, sondern um oberflächliche Gewinnungsstellen in Blockfeldern, also an bereits natürlich vorfragmentiertem Material (Abb. 44). So war auch die Vorgehensweise an all diesen Stellen analog: Zunächst suchte man sich unter den herumliegenden Rohblöcken dasjenige Stück aus, welches in Form und Größe dem gewünschten Produkt am nächsten kam, dann wurde meist ohne zusätzliche Spaltungsarbeit der Mühlstein aus dem Vollen gehauen. Jede der erwähnten, im Vergleich zu den Mayener Brüchen winzigen Gewinnungsstellen

734 Mangartz 1998a, 34 f.

ist nur zum Zwecke der lokalen Selbstversorgung aufgesucht worden; es wäre verwunderlich, wenn Steine von hier weiter als einige Kilometer verhandelt wurden. Die Mineralogie des zur Römerzeit abgebauten Materials war von einer gewissen Bedeutung (die Gesteine von Mauerley und Hoher Buche sind Basanite, der Rest Nephelinite), ebenso wurden keine Schlacken oder Schweißschlacken verwendet (Ausnahme ist ein einziger Stein aus dichter Schweißschlacke von der Hohen Buche), sondern nur gutes Material aus dem Lavastrom selbst. Dies steht im Gegensatz zu den 22 bekannten allgemein vorgeschichtlichen Reibsteinbrüchen[735] der Eifel (**Abb. 47**): Gut ein Drittel dieser Gewinnungen ist in Schlacken oder Schweißschlacken angelegt, auch die Mineralogie der Rohstoffe scheint unerheblich gewesen zu sein. Die vierBrüche allerdings, welche ausweislich der aufgefundenen Napoleonshüte und hohen Handmühlenrohlinge am ehesten in der Latènezeit betrieben wurden, sind wie ihre römischen Nachfolger an den Blockfeldern der Lavaströme (ausschließlich Nepheliniten) selbst angelegt: Ruderbüsch (37), Roßbüsch bei Oberbettingen (43), die Höhe 650 bei Daun-Steinborn (87) und die Dietzenley (92). Ausnahme bleibt auch hier der Basanit der Hohen Buche: Der dort aufgefundene Napoleonshut ist aus dichter Schweißschlacke hergestellt.

Man kann also sagen, daß die gesamte Reib- und Mühlsteinproduktion der Eifel sich in Zusammenhang mit dem Mayener Herstellungszentrum entwickelte: Vom Neolithikum bis in die Urnenfelderzeit war die Kapazität der Mayener Produktion eher noch regional ausgerichtet. In dieser frühesten Zeit gibt es an Eifeler Vulkaniten eine große Zahl von kleineren und kleinsten Reibsteinbrüchen. Die Produzenten nutzten dabei vielerlei Vulkanite unterschiedlicher Mineralogie sowie verschiedener Ausprägung: Außer den bestgeeigneten Steinen von den Blockfeldern der Lavaströme sind auch Schlacken und Schweißschlacken genutzt worden. Ganz klar zeigt sich hier ein Bild lokaler Selbstversorger, welche jeweils das nächstverfügbare Material nutzten. Kaum eine der genannten Abbaustellen wird über einen Umkreis von mehr als einigen Kilometern hinaus geliefert haben. Leider ist die Produktion der Hallstattzeit, in welcher die Mayener Produktion erstmals deutlich gesteigert wurde, aus dem vorgeschichtlichen Befund nicht herauszuschälen – es ist zu vermuten, daß die Zahl der kleinen Abbaustellen parallel zur steigenden Bedeutung Mayens bereits abgenommen hat. Die Latènezeit bietet dann ein Bild, welches sich den römischen Verhältnissen bereits angenähert hat: Wir haben nur noch ein knappes halbes Dutzend Gewinnungsstellen an ausgewählten Materialien. Außer der geringen Gewinnung an der Hohen Buche sind alle anderen kleineren Brüche an den Osteifelvulkanen, also im Einzugsbereich der Mayener Brüche, verschwunden. An den wenigen verbliebenen Stellen in der Westeifel läßt sich bereits eine Konzentration auf größere Unternehmungen feststellen: An Ruderbüsch, Roßbüsch und Dietzenley haben wir eine großflächige Produktion in den Blockfeldern. Im frühen Mittelalter werden neben den Mayener Brüchen am Bellerberg auch die großen Brüche des Niedermendiger Lavastroms in Angriff genommen; den frühesten Nachweis für den Export der Handmühlen aus Niedermendig liefert Haithabu[736]. Römerzeitlicher Abbau in Niedermendig ist nicht belegt. Neben diesen wichtigen, großen Brüchen werden im Mittelalter eine Unzahl kleiner und kleinster Brüche in der gesamten Eifel eröffnet (**Abb. 48**), Hörter erwähnt – einschließlich unsicher datierter Stellen – 36 Gewinnungen[737]. Bis auf vier Brüche befinden sich diese allerdings alle in der Westeifel, also etwas außerhalb des Einzugsgebiets der Mayener und Mendiger Brüche. Neben letzteren, welche in ihrer Umgebung augenscheinlich die Konkurrenz niederhalten konnten, hat sich wieder eine »Selbstversorger-Kultur« entwickelt, die meist für den lokalen Bedarf arbeitete und unterschiedslos Material aus dem Lavastrom, aber auch Schlacken und Schweißschlacken nutzte. Auch war anscheinend Material jeglicher mineralogischer Zusammensetzung recht, so lange es eine minimale Porosität besaß.

735 Neolithikum bis Hallstattzeit; eine genauere Datierung ist leider nicht möglich. Fundnummern (Hörter 1994) 4. 5. 10. 14. 16. 25. 37. 39. 43-45. 49. 52. 66. 72. 79. 87-88. 92. 100. 102, 113.

736 Hörmann / Richter 1983.

737 Fundnummern (Hörter 1994) 2-3. 16. 30. 37. 40. 42. 45-46. 48-52. 55. 58-59. 61. 63. 65. 72. 74. 78. 80. 85. 89-90. 92-94. 100. 102. 106-107. 110. 112.

DIE BAUSTEINBRÜCHE

Mauerley bei Wassenach

Lage und Geologie

Als »Mauerley« bezeichnet man den südlichen Hang des Gleeser Bachtales zwischen Glees im Südwesten und Burgbrohl – wo der Gleeser Bach in den Brohlbach mündet – im Nordosten. Die Mauerley liegt in der Gemarkung von Wassenach (am Laacher See), Kr. Ahrweiler, knapp nördlich der Grenze zum Kr. Mayen-Koblenz (**Abb. 49**).

Vom über 200 000 Jahre alten Schlackenkegel Veitskopf, einem der den Laacher See unmittelbar umgebenden Vulkane, gehen drei Lavaströme aus (**Abb. 50**). Der größte Strom, petrographisch ein Nephelin-Leucit-Basanit, riß den Vulkankegel nach Westen hufeisenförmig auf und ergoß sich schließlich in nordöstlicher Richtung in den damaligen Vorläufer des Gleeser Tales. Da die Unterkante des Lavastroms heute viel höher liegt als der aktuelle Talgrund, muß dieses Tal damals eine flache, weite Senke gewesen sein[738].

Bei der Abkühlung der Lava entstandene Schrumpfungsrisse gliedern diese in Säulen, welche sich nach oben hin verjüngen und verzweigen. Waagerechte Klüfte geben dem Strom bisweilen das Aussehen einer riesenhaften Bruchsteinmauer. Daher auch die Bezeichnung »Mauer«-Ley. Der Begriff »Ley« oder auch »Lay« bedeutet am Mittelrhein Fels, Stein oder auch speziell Steinbruch. Entlang der Nordkante des erkal-

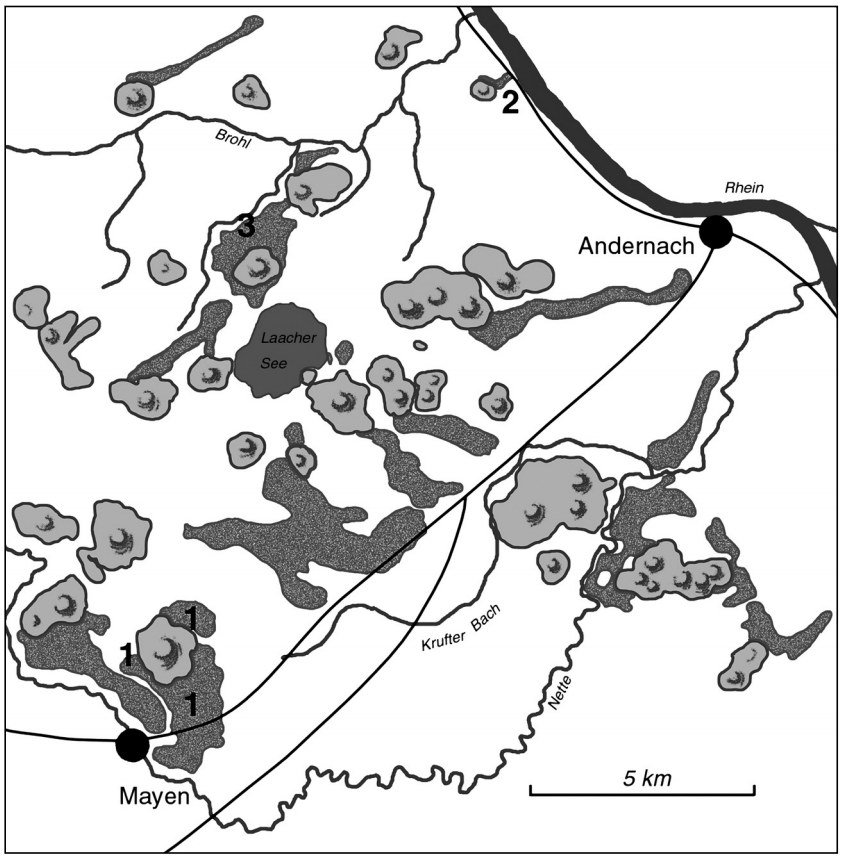


Abb. 49 Vulkanische Osteifel zwischen Mayen und Andernach, Schlackenkegel und Lavaströme. – 1 Römerzeitliche Mühlsteinbrüche in den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. 2 Steinbrüche für die Gewinnung von Blöcken für die Trierer Römerbrücke am Vulkan Hohe Buche bei Andernach. 3 Römerzeitliche Bauquaderbrüche an der Mauerley, einem Lavastrom des Veitskopf-Vulkans bei Wassenach.

738 Zur geologisch-vulkanologischen Beschreibung des Veitskopf-Vulkans und seiner Lavaströme siehe Meyer 1994, 387 f.; 1999, 52 f.



Abb. 50 Veitskopf-Vulkan bei Wassenach am Laacher See von der Mauerley aus.

teten Lavastroms war der Gleeser Bach dann gezwungen, sich auf etwa 2 km Länge ein neues Bett zu graben (Abb. 51). Bedingt durch den Angriff des Wassers, die Hanglage und den Wechsel von Frost und höheren Temperaturen während der Eiszeiten lösten sich größere Partien aus der Mauerley. Diese rutschten talwärts – vielleicht über gefrorenem Boden, der zeitweise von oben her auftaute – und bilden heute einen dem Lavastrom vorgelagerten Streifen unwegsamer Blockfelder. Das Liegende unter dem Lavastrom bilden unterdevonische Schichten. Quer zum Tal ziehen sich tiefe Erosionsrinnen den Hang hinunter. Sie entstanden an Stellen, wo die Front des Lavastroms Lücken aufwies, und das erodierende Wasser leichteres Spiel hatte. Die Lücken in der Wand der Mauerley sind die Negative von heute verschwundenen Geländesporn en am Nordhang des alten Gleeser Tales, genau wie die sichtbar vorspringenden Partien des Stroms die von ehemals flüssiger Lava ausgegossenen alten Seitentälchen sind.

Die sichtbare Kante des Mauerley-Lavastroms erstreckt sich heutzutage auf 2 km Länge zwischen Glees im Südwesten und dem Vulkan Kunkskopf oberhalb Burgbrohl im Nordosten.

Die gute Erreichbarkeit des Materials sowie seine horizontale und vertikale Gliederung veranlaßte den Menschen immer wieder, in Lavastrom und Blockfeld Steine abzubauen. Augenfällig ist, daß der Abbau – im Gegensatz zu dem anderer Osteifeler Lavaströme – nur punktuell an den gut erreichbaren Stellen betrieben wurde. Keiner der Steinbrüche im Gleeser Bachtal ging über den randlichen Abbau der direkt im Hang stehenden und so leicht zu gewinnenden Säulen hinaus. Ein Grund für die nur geringe Nutzung liegt in der Härte des Materials: Bearbeitungsversuche ergaben, daß die Basaltlava der Mauerley sehr hart ist. Der Abbau nahm über Gebühr Zeit in Anspruch, und die Werkzeuge wurden extrem schnell stumpf. Wäre die Materialqualität vergleichbar mit der anderer Basaltlaven, so wäre die Mauerley heute sicher abgebaut und verschwunden.

Der Nephelin-Leucit-Basanit der Mauerley ist im frischen Bruch mittelgrau und zeichnet sich durch einen hohen Anteil von bis zu fingernagelgroßen schwarzen Kristallen, meist wohl Augiten, aus (Tab. 8 und 9). Im Vergleich zu den Mühlsteinlaven Mendigs und Mayens besitzt der Basanit von der Mauerley weniger Poren, welche aber eckiger und größer sind. Er hat eine Dichte von ca. 2,5 und ist dem Basanit der Hohen Buche sehr ähnlich.

In %	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	Cl	Cr_2O_5	V_2O_5	Glühverlust	total
HB	43,74	3,00	14,01	11,71	–	0,18	9,24	12,65	2,45	3,12	0,60	–	0,035	0,061	0,466	100,86
ML 1	43,84	3,08	14,14	5,56	4,84	0,13	9,18	12,62	3,02	2,58	0,59	0,03	–	–	0,84	100,45
ML 2	43,08	3,00	12,78	10,95	–	–	10,40	13,30	2,53	3,30	0,60	–	–	–	–	99,94
ML 3	43,84	3,08	14,14	10,40	–	–	9,81	12,62	3,02	3,40	0,50	–	–	–	–	100,81
ML 4	43,60	2,80	13,30	10,40	–	–	9,70	11,57	2,08	2,50	0,50	–	–	–	–	96,45

Tab. 8 Geochemische Analyse der Lavaströme von Hoher Buche (HB nach Jaegers 1994) und Mauerley (ML 1 nach Ahrens 1930, 37; ML 2 Brauns 1928; ML 3 Frechen 1978; ML 4 Schmincke 1978; ML 2-4 zitiert nach Degen 2001, 161).

Mineralbestand	Plagioklas	Leucit	Nephelin	Biotit	Augit	Olivin	Magnetit	Apatit	total
(ber. Vol.-%)	26,0 (an 47)	13,0 (Na-Le 5)	7,3 (ks 17)	Sp.	39,7	6,7 (fa 15)	6,1	1,2	100

Tab. 9 Mineralbestand der Veitskopf-Lava nach Frechen 1976, 70.

Forschungsgeschichte

Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts werden die Steinbrüche der »Mauerley« erwähnt. Jacobs bildet einen aufgegebenen modernen Bruch bei Glees ab, den er als Mühlsteinbruch bezeichnet[739]. Es kann sich nur um den Bruch I, direkt bei Glees, handeln. Dort konnte heute keine Mühlsteingewinnung mehr festgestellt werden, jedoch liegt weiter östlich, in Bruch VI, ein großer Mühlsteinrohling, welcher wohl neuzeitlich ist. In Bruch I sind allerdings Spuren von Sprengungen zu erkennen. Diese wurden in den 1920er Jahren durchgeführt, als man dort im Rahmen von Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen Schotter für den lokalen Straßenbau produzierte[740]. Danach fand an der Mauerley kein Steinabbau mehr statt.

Den ersten schriftlichen Beleg zu den antiken Steinbrüchen findet man in einem Brief aus dem Jahre 1918 von A. Krämer[741], dem lokalen Verbindungsmann zum Rheinischen Provinzialmuseum Bonn. Neben Abbauspuren erwähnt er Ackerterrassen sowie einen »Steinwall« im Talgrund. Dort habe er auch römische Scherben aufgefunden[742]. Die Ackerterrassen und der »Steinwall« sind bis heute erhalten. Hagen erwähnt anläßlich seiner Beschreibung der römischen Straße durch das Gleeser Bachtal Steinbrüche in einer Randnotiz[743]. Erst Mitte der 1970er Jahre wurden die Steinbrüche der Mauerley durch Hörter in einem eigenen Aufsatz gewürdigt[744]. Er beschrieb bereits die Gliederung der Abbaustellen in Gewinnungsplätze, Werkplätze, Halden und Abfuhrwege. Seine mir freundlicherweise überlassenen Begehungsnotizen und Fotografien bilden zudem eine wertvolle Quelle für inzwischen von Gestrüpp zugewachsene Bereiche der Mauerley. Eine kurze Notiz zu Steinbrüchen an der Mauerley findet sich in den Begehungsakten, welche Ende der 1970er Jahre von einer Arbeitsgruppe des Instituts für Vor- und Frühgeschichte der Universität Bonn angelegt wurden[745]. Wiederum Hörter beschreibt kurz die wenigen Spuren von Mühlsteingewinnung an der Mauerley[746]. Auch in anderen aktuellen Beiträgen zum alten Steinabbau der Osteifel ist die Mauerley erwähnt: So bei Degen[747] und Custodis[748], wobei letztere Beschreibung eher phantasievolle Züge aufweist.

739 Jacobs 1914, 8f.

740 Freundl. Mitt. Peter Retterath(†), Glees.

741 Als Kopie vorhanden in Bemmann / Schäfer, Ortsakte Wassenach.

742 Evtl. handelt es sich bei dieser Fundstelle um die gleiche, an der bei Straßenbauarbeiten vor dem Ersten Weltkrieg Fundamente und römische Scherben entdeckt wurden (Brief Andreae an das RLMB, als Kopie vorhanden in Bemmann / Schäfer (o.J., Ortsakte Burgbrohl). Dieser römische Siedlungsplatz in der Nähe der ehemaligen Schierbergsmühle wurde von dem Hobbyarchäologen Paul Dümpelmann in den 1990er Jahren wieder entdeckt (s.u.).

743 Hagen 1931, 299.

744 Hörter 1975.

745 Bemmann / Schäfer o.J.

746 Hörter 1994, 65.

747 Degen 2001, 161f.

748 Custodis 1995, 54.

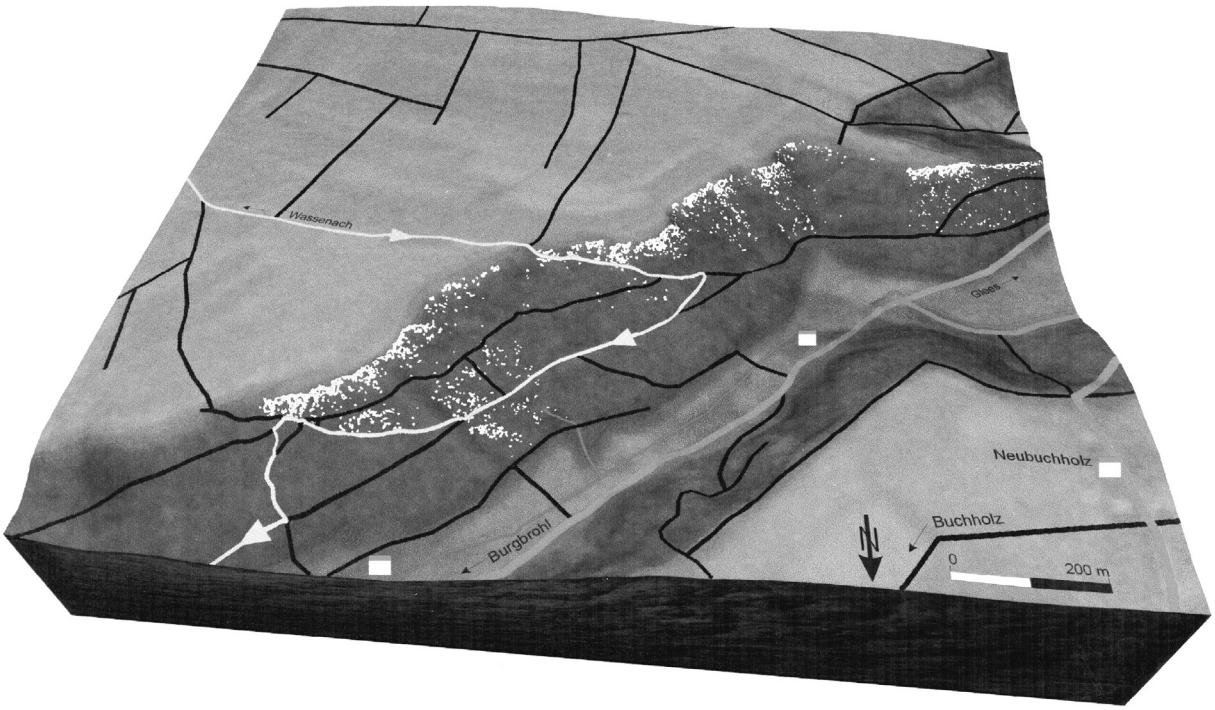


Abb. 51 Digitales Geländemodell des Gleeser Bachtales. Blickrichtung von Nord nach Süd. – Hell: Äcker, Wiesen. Dunkel: Wald. Schwarz: Wege. Helle Punkte: freiliegende Kante des Mauerley-Lavastroms und Blockfelder. Im Talgrund verläuft der Gleeser Bach (Grafik: Y. Scherer; Mangartz 2000b, Taf. 11 oben).

In älterer geologischer Literatur finden sich immer wieder Beschreibungen der Mauerley, meist in Zusammenhang mit dem Veitskopf-Vulkan[749].

Die Geländearbeiten (1997/1998)

Fridolin Hörter hatte mich bereits 1993 im Zusammenhang mit den Begehungen der Steinbrüche der Hohen Buche[750] auf die Mauerley aufmerksam gemacht. Seit Mitte der 1990er Jahre bestand auf Seiten der Verbandsgemeinde Brohltal – zu welcher Wassenach und damit die Mauerley gehört – das Interesse, die Steinbrüche der Mauerley wissenschaftlich untersuchen zu lassen und, in einem zweiten Schritt, für den Tourismus zu erschließen. Diese Aufgabe wurde schließlich gemeinschaftlich von der Vulkanpark GmbH, der Verbandsgemeinde Brohltal und dem Fachbereich Geoinformatik und Vermessung der Fachhochschule Mainz (Prof. Böhler) gelöst: Im Auftrag der Archäologischen Denkmalpflege Koblenz konnten im Sommer 1997 die Vermessung und die wissenschaftliche Erforschung der Mauerley beginnen; die Geländearbeiten wurden 1998 beendet. Zur Saison 1999 wurde der unmittelbar an der Vulkanpark-Wanderroute »Unteres Brohltal« (**Abb. 51**, Linie mit Pfeilen) liegende Bruch VI für den Tourismus erschlossen[751]. Ein kurzer, populär gehaltener Abriß der neuen Erkenntnisse zur Mauerley wurde bereits an geeigneter Stelle vorgestellt[752], die römer-

749 So etwa bei Dressel 1871, 41 f.; Ahrens 1930, 37; 1936, 21; Hopmann u.a. 1951, 30. 42 f.; Hentschel 1983, 146 und Frechen 1962, 70. Kaum beachtet werden Veitskopf und Mauerley dann in der aktuellen geologischen Literatur (freundl. Mitt. Peter Ippach). Dieser Umstand resultiert daraus, daß hier kein aktueller Abbau betrieben wird und so aussagekräftige, frische Aufschlüsse fehlen.

750 Mangartz 1998a.

751 Wegen extrem zersplitterter Besitzverhältnisse war es bis jetzt nicht möglich – wie ursprünglich geplant –, die Gesamtheit aller Steinbrüche der Mauerley dem Publikum durch einen neuen Wanderweg zu erschließen. Nach Möglichkeit soll dies aber nachgeholt werden.

752 Mangartz 2000a.

zeitliche Bauquadergewinnung an der Mauerley im regionalen Zusammenhang beschrieben[753]. Die Darstellung der Abbautätigkeit in einem Schotterbruch der 1920er Jahre liegt ebenfalls separat vor[754].

Abbauspuren und Arbeitstechnik

Die Abbauspuren

An der Mauerley wurden, wie schon auch an der wenige Kilometer nordöstlich gelegenen Hohen Buche[755], die Grundtypen der für Abbau von Basaltlava charakteristischen Spuren aufgefunden, nämlich Keiltaschen, Keilrillen und Bohrlöcher (**Abb. 52**). Außer bearbeiteten Blöcken und Mühlsteinen hat man an der Mauerley im Gegensatz zur Hohen Buche keine weiteren Spuren (z.B. Arbeitsunterlagen oder Kreuzmarkierungen) gefunden.

Die Artefakte der Mauerley sind in Katalog 5 aufgeführt und auf **Taf. 26-40** dargestellt. Sie sind von Bruch I (B I) bei Glees beginnend aufsteigend durchnumeriert. Die Kürzel für die Stellen, an denen sich die Artefakte im Gelände befinden, sind dieser Nummer vorangestellt (z.B. B I für Bruch I usw.).

Eigene Experimente an Basaltlava des Bellerbergvulkans ergaben folgendes (siehe **Abb. 53**): Die zu den Spitzen zusammenlaufenden, ebenfalls scharf ausgeschmiedeten Kanten der Zweispitz sorgen beim schrittweisen Vordringen in die Tiefe des Gesteinsblocks nahezu »automatisch« für die glatte Herausarbeitung der Keiltaschenflanken. Dies gibt dem eisernen Keil die notwendige gerade Angriffsfläche. Die ursprüngliche Vermutung, Keiltaschen seien mit Spitzeisen und Fäustel herausgearbeitet worden[756], wird somit nicht stimmen. In der relativ weichen Basaltlava des Bellerberg-Vulkans war eine Keiltasche mit der Zweispitz in 15-20 min angelegt. Dasselbe Werkzeug war an einem Block der Mauerley bereits stumpf geworden, als eine experimentell geschlagene Keiltasche gerade mal ein knappes Viertel ihrer gewollten Tiefe erreichte! Abgesehen von einem erheblichen Mehraufwand durch den ständigen Nachschub frisch geschärfter Werkzeuge wird man an der Mauerley mindestens eine halbe Stunde pro Keiltasche gebraucht haben. Für die Anlage einer Keiltaschenspaltung mit 16 Taschen[757] (**Taf. 30**) wird man also mindestens 8 Stunden gearbeitet haben. **Tab. 10** zeigt, daß an der Mauerley im Vergleich zur Hohen Buche fast ausschließlich Keiltaschenspaltungen durchgeführt wurden. Da zumindest im Basaltlava-Abbau Keiltaschen exklusiv aus römischer Zeit bekannt sind, ist an der Mauerley fast ausschließlich mit römischer Bruchtätigkeit zu rechnen. Über die Hälfte der moderneren Spuren (Keilrillen[758] und Bohrlöcher) stammen dazu aus Bruch I, also liegt der Glücksfall eines nahezu ungestörten römischen Steinbruchareals vor.

753 Ders. 2000b, 13-15; 2001a.

754 Ders. 2001b.

755 Ders. 1998a, 11-33.

756 Ebenda 14.

757 Kat.-Nr. 5 H IV 129.

758 Bei den wenigen Keilrillen sind knapp die Hälfte als zusammengefaßte Keiltaschen einer Keiltaschenreihe anzusehen. Dies sind z.B. Kat.-Nr. 5, B V 170,2 (**Taf. 31**), -B V 177,2 (**Taf. 33**) und -B VI 262,4 (**Taf. 37**). Aus unklaren Gründen wurde hier jeweils von dem Prinzip, für jeden Eisenkeil eine separate Tasche anzulegen, abgewichen. Stattdessen hat man für zwei oder auch mehrere (Kat.-Nr. 5, B V 177,2) Keile eine gemeinsame Vertiefung geschlagen. Im Katalog und den Tabellen sind diese Spuren als das, was sie eigentlich sind, nämlich Keilrillen, aufgeführt. Da sie aber jeweils eindeutig zu Keiltaschenspaltungen gehören, erhalten sie auf den Karten keine eigene Keilrillensignatur. Vergleichbare Abweichungen vom strikten »Keiltaschenkonzept« sind bisher weder von der Hohen Buche noch aus den Brüchen des Bellerberg-Vulkans bekannt. So sind diese zusammengefaßten Keiltaschen bisher als spezifische Erscheinung an der Mauerley zu werten. Unter Umständen ist eine technische Erklärung für diesen Sonderfall anzunehmen (freundl. Mitt. Willi Wissen): Analog etwa zur Spaltung von Holzstämmen kann man in speziellen Fällen eine Spaltung von Basaltlava schneller und effizienter erreichen, wenn man den Stein von der Schmalseite her stärker angreift. Da sich die zusammengefaßten Keiltaschen meist am Ende der Spaltungslinie befinden (z.B. Kat.-Nr. 5, B V 170 und 177; **Taf. 31** und **33**), könnten sie gut zur Aufnahme einer Gruppe von Keilen gedient haben, die stärker eingetrieben wurde als die restlichen Keile. Bei dieser speziellen Spaltungstechnik war jedoch Vorsicht geboten, da die Gefahr bestand, daß der stärker beanspruchte Kopf des Blocks zerriß. Dies zeigt Kat.-Nr. 5, B V 177: Die Spaltung gelang zwar, jedoch ist an der zusammengefaßten Keiltasche 177,2 ein größeres Stück des Blocks abgeplatzt.

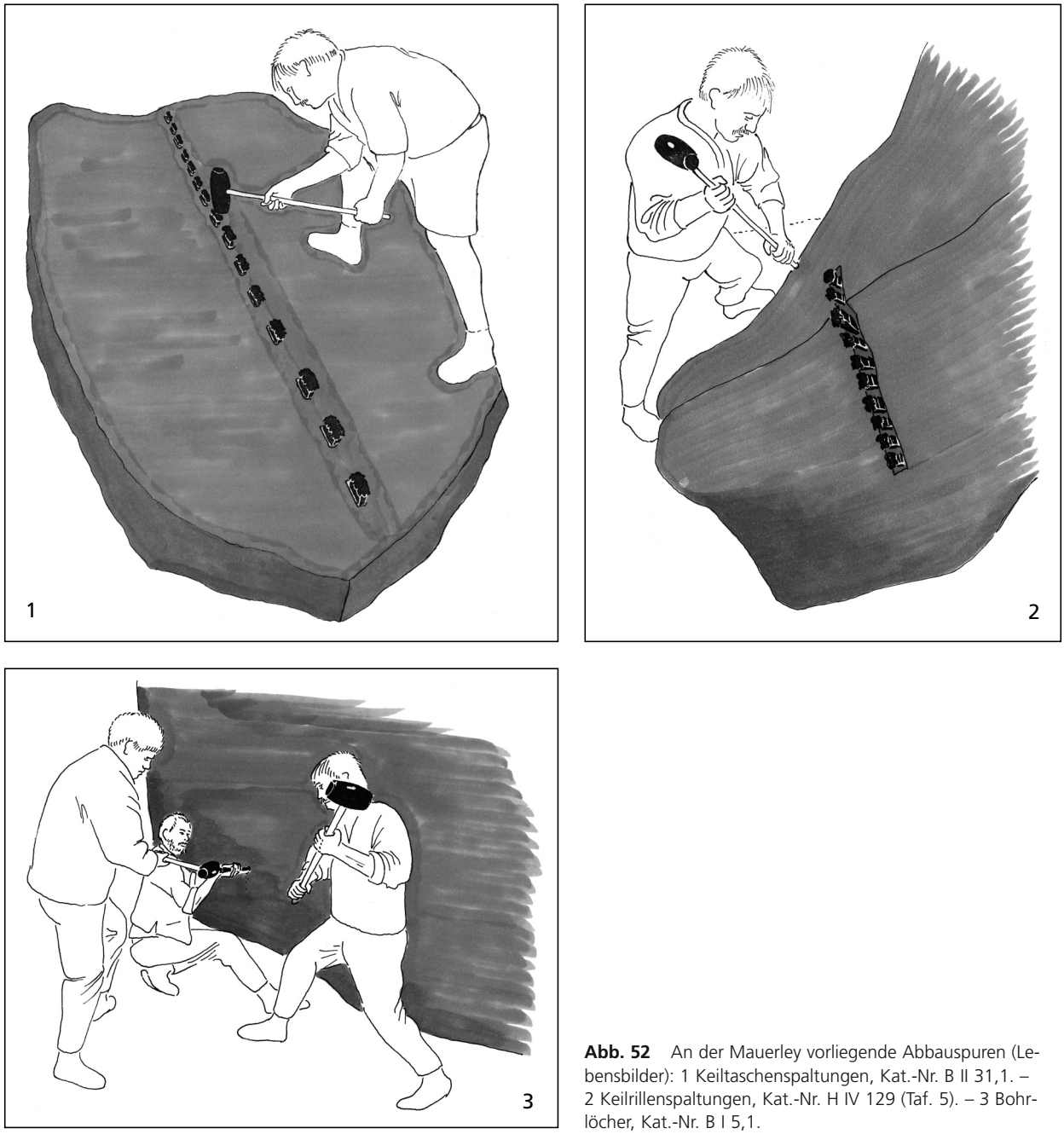


Abb. 52 An der Mauerley vorliegende Abbauspuren (Lebensbilder): 1 Keiltaschenspaltungen, Kat.-Nr. B II 31,1. – 2 Keilrillenspaltungen, Kat.-Nr. H IV 129 (Taf. 5). – 3 Bohrlöcher, Kat.-Nr. B I 5,1.

Die in weiten Abständen voneinander liegenden Brüche der Mauerley bieten keine Möglichkeit zur Analyse von Bruch-, Struktur- oder Abbauspurüberschneidungen, welche die Entwicklung einer unabhängigen relativen Chronologie der Abbauspuren an der Mauerley erlaubt hätten. Die weitaus meisten Keiltaschenspaltungen der Mauerley entsprechen denjenigen des Typs TA an der Hohen Buche[759], welche typisch für die mittlere Römische Kaiserzeit (Anfang 2. bis Mitte 3. Jahrhundert) sind. Die Arbeiten an der Hohen Buche sind durch die nachweislich von dort belieferte Baustelle der Trierer Römerbrücke zudem ziemlich genau auf die Mitte des 2. Jahrhunderts datierbar.

759 Zur Chronologie der Abbauspuren an der Hohen Buche siehe Mangartz 1998a, 25-33.

	Mauerley	Hohe Buche		
Abbauspur	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Keiltaschen	385	93,2%	282	60,13%
Schalrinnen ohne Keiltaschen	5	1,2%	–	–
zu Keilrillen zusammengefaßte Keiltaschen	7	1,6%	–	–
Keilrillen	8	2%	140	29,85%
Bohrlöcher	8	2%	47	10,02%
Summe	413	100%	469	100%

Tab. 10 Anzahlen und Anteile der verschiedenen Abbauspuren in den Steinbrüchen der Mauerley im Vergleich zur Hohen Buche.

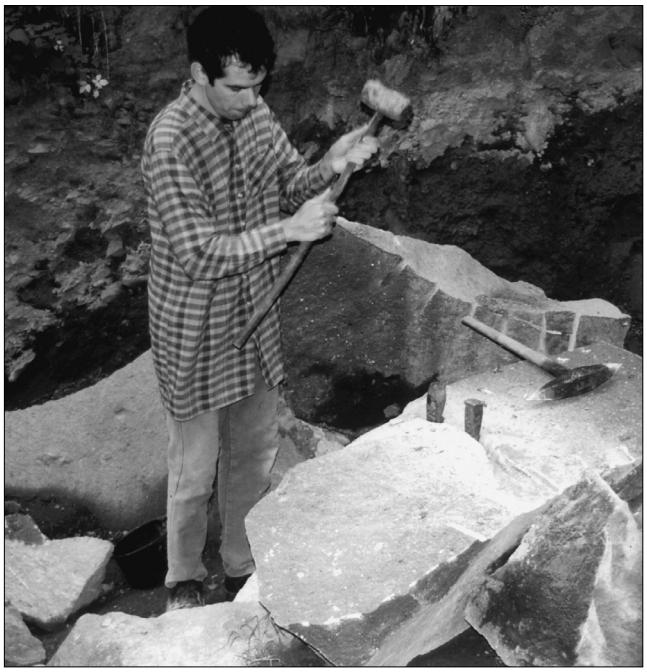


Abb. 53 Experimente zur Spaltung von Basaltlava mit Eisenkeilen. Kottenheimer Winfeld, Bruch Willi Wissen, 22./23.7.2001. Ausführung: Olaf Pung.

Während die meisten Keiltaschen der Mauerley Tiefen um die 7-8 cm Tiefe erreichen, fallen die Keiltaschenspaltungen der Blockfeldgewinnung mit Tiefen zwischen meist 9-13 cm auf (**Abb. 54**). An den meisten Keiltaschen der Blockfelder sind die Dimensionen generell um rund 30% größer[760] (siehe z.B. **Taf. 35. 38**) als die der Keiltaschenspaltungen der restlichen Mauerley. Technische Notwendigkeiten fallen als Begründung aus: Die Spaltungstiefen erreichen in den Blockfeldern nur selten mehr als 1 m, die weitaus meisten Blöcke mit großen Spaltungstiefen liegen in den Brüchen. Da auch die Blockfeldgewinnung nicht unbedingt mit der – vielleicht mittelalterlichen – Anlage von Ackerterrassen und der Aufräumung der Wiesen im Talgrund zusammenhängt, wäre die Datierung der groß dimensionierten Keiltaschen und damit der Blockfeldgewinnung in die frührömische Zeit durchaus denkbar: Sowohl die Keiltaschen als auch ein dort aufgefundener Keil[761] (**Taf. 24, 71**) in einem römischen Bruch am Silbersee auf dem Mayener Grubenfeld haben vergleichbar große Dimensionen. Dieser Bruch wurde anscheinend exklusiv im 1. Jahrhundert genutzt. Auch für die römische Granitgewinnung des Felsberges im Odenwald gibt es einen Hinweis auf den Einsatz besonders großer Keile in früher Zeit[762].

Vorstellbar sind somit zwei römerzeitliche Nutzungsphasen: Zunächst eine weniger intensive und mäßig effiziente (s.u.) Gewinnung des 1. Jahrhunderts in den Blockfeldern und dann eine weitere intensive und erfolgreiche im 2. Jahrhundert oder später.

Die wenigen Keilrillen der Mauerley entsprechen im wesentlichen dem an der Hohen Buche herausgestellten neuzeitlichen Typ RB und zeigen, daß fast alle mehr oder weniger über die ganze Mauerley verteilten »zaghaften« Versuche, in den letzten Jahrhunderten hier Steine zu gewinnen, schnell wieder aufgegeben wurden.

760 Siehe z.B. BF I 267 und BF III 287.

761 Kat.-Nr. 4-71.

762 An Block Nr. 156 des Felsbergs wurde ein aufgegebener erster Spaltversuch mit größeren Keiltaschen später durch eine Keiltaschenreihe mit geringeren Maßen erneut angegangen Röder 1959b, 23 f.

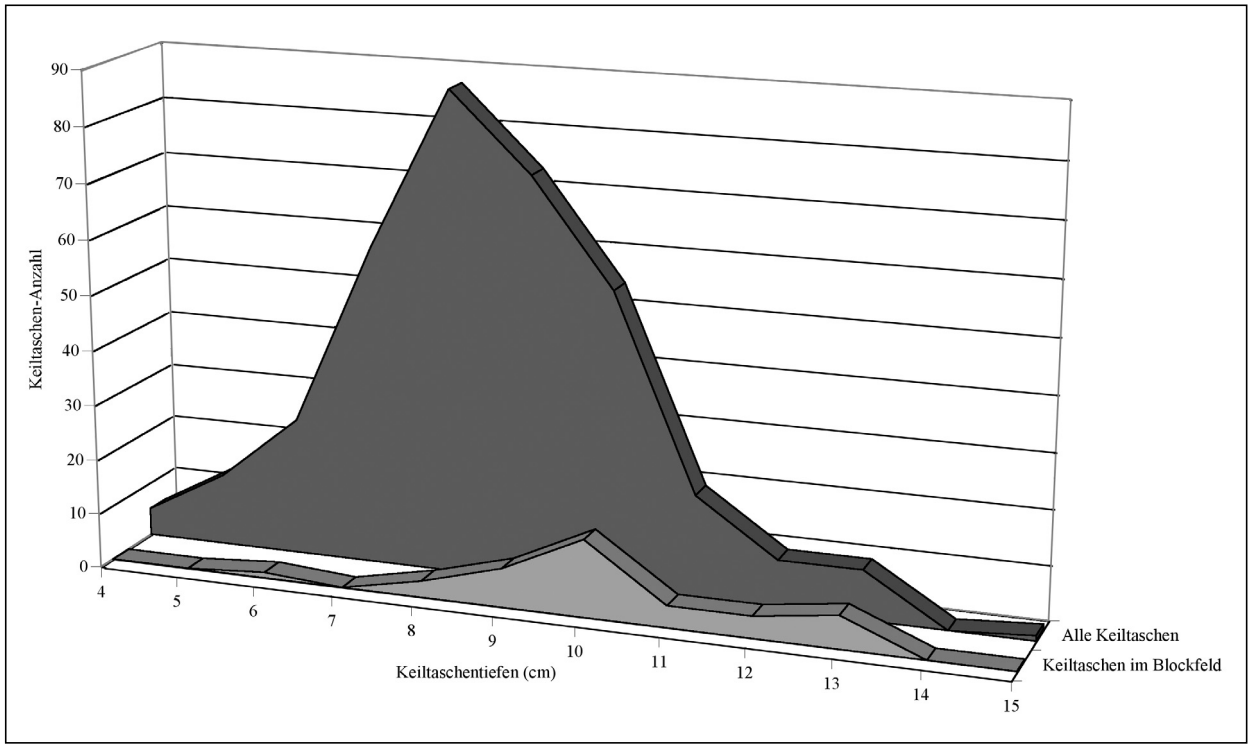


Abb. 54 Normalverteilung der Keiltaschentiefen an der Mauerley. Neben den Maßen für alle Keiltaschen sind die Maße der Keiltaschen in den Blockfeldern separat dargestellt.

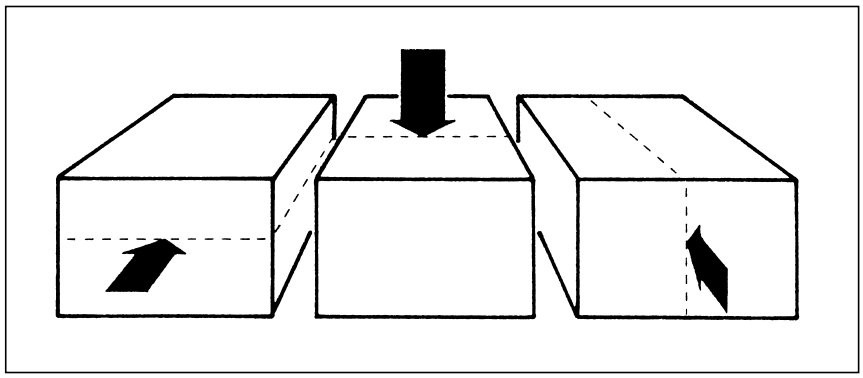


Abb. 55 Abbaukonzepte: Hebespaltung, Setzspaltung und Vertikalspaltung.

In das Gestein gebohrte Löcher liegen an der Mauerley ebenfalls vor: Hier ist nur der Typ BA (Hohe Buche) vertreten, welcher in der Basaltlava spätestens mit dem beginnenden 19. Jahrhundert als Schußlöcher für Sprengungen angelegt wurde. Die an der Hohen Buche – wenn auch selten – identifizierten Bohrlöcher des Typs BB zur Aufnahme von Keilen gibt es an der Mauerley nicht.

Die Abbautechnik

Die Spaltungen an der Mauerley lassen sich grundsätzlich drei Abbautypen zuweisen:
– Abbauspaltungen dienten der Lösung von Blöcken aus der anstehenden Basaltlava.
– Blockspaltungen wurden zur weiteren Teilung der abgebauten Blöcke durchgeführt.
– Größere, über das gewollte Rohmaß herausgehende Partien wurden nicht immer abgearbeitet, sondern als Blockzurichtung abgespalten.

35 Keiltaschenspaltungen als Abbauspaltungen, davon ...	Abbaukonzept			
	insgesamt	Hebespaltung (13)	Setzspaltung (19)	Vertikalspaltung (3)
... nicht ausgeführt	2	1	–	1
... nicht erfolgreich	10	2	6	2
... erfolgreich	23	10	13	–

Tab. 11 Keiltaschenspaltungen als Abbauspaltungen. Abhängigkeit des Spaltungserfolgs vom Abbaukonzept.

Bei den Abbauspaltungen werden in der Steinbruchtechnik waagerecht angelegte Spaltungen als Hebespaltungen, senkrecht von oben angelegte als Stoß- oder Setzspaltungen bezeichnet (**Abb. 55**). Senkrecht von vorn angelegte Spaltungen wurden für die Hohe Buche bereits als Vertikalspaltung definiert[763]. Die meisten Gesteine besitzen eine bevorzugte Spaltungsrichtung, einen sogenannten »Zug«: Sedimentgesteine z.B. lassen sich parallel zu ihrer Schichtung (»im Lager«, also mit Hebespaltungen) sehr gut spalten, quer dazu (also mit Setz- oder Vertikalspaltungen) manchmal nur schwer. Basaltlava ist grundsätzlich in alle Richtungen gut spalt- und bearbeitbar, »im Lager« (als Hebespaltung, also quer zur Säule) jedoch tendenziell besser. Informationen zur bevorzugten Spaltungsrichtung sind unverzichtbar für den effizienten Gesteinsabbau. Entsprechende physikalische Untersuchungen für die Mauerley fehlen. Sollte das Material der Mauerley aber einen Zug besitzen, würde sich dies daran zeigen, daß Spaltungen gegen den Zug eher fehlschlugen. Da nur bei Abbauspaltungen im Anstehenden die Orientierung der gespaltenen Basaltlava eindeutig feststellbar ist, können auch nur Abbauspaltungen zur Prüfung herangezogen werden. Die wenigen Keilrillen außer acht lassend, werfe ich hierzu einen Blick auf die Keiltaschenspaltungen (**Tab. 11**): Während drei Viertel der Hebespaltungen (im Lager) erfolgreich gelangen, sind es bei den Setzspaltungen nur zwei Drittel und bei den Vertikalspaltungen sogar keine einzige. Es ist also anzunehmen, daß das Material der Mauerley sogar eine deutlich bevorzugte Spaltungsrichtung, horizontal im Lager, besitzt. Hierfür spricht auch, daß alle sieben an der Mauerley nachgewiesenen Säulenkopfspaltungen erfolgreich gelangen. Säulenkopfspaltungen werden immer quer zur Basaltlava-Säule angelegt, also genau mit dem für die Mauerley vermuteten Zug. Da zu vermuten ist, daß zumindest ein Teil der an der Mauerley tätigen Arbeiter aus den römischen Mühlsteinbrüchen der Umgebung Mayens stammte, wird dieser für die Basaltlava zunächst unbekannte Zug bei der Aufnahme der Brucharbeiten einige Schwierigkeiten bereitet haben.

Recht häufig ist zu beobachten, daß Spaltungen deswegen mißlangen, weil der zunächst wie gewollt verlaufende Spaltungsriß nach einer gewissen Strecke seine Richtung änderte und das Zielprodukt zerstörte. In etlichen dieser Fälle wird sich die Spaltung einen Weg in Richtung des Zugs gesucht haben, ein Beleg stammt etwa aus Bruch V[764] (**Taf. 32**): Hier ist die Setzspaltung nach vorn in Richtung des Zugs weggegangen, so daß das rechte untere Drittel des abzuspaltenden Blocks in der Wand hängen blieb.

Eine recht sichere Methode, den Stein unabhängig vom Zug in jede Richtung zu spalten, ist das Abkeilen von zwei Seiten. Mit dem Zug würde es wohl meist reichen, Keile nur von einer Langseite des Blocks einzutreiben. Bei zahlreichen Spaltungen der Mauerley ist zu beobachten, daß zusätzlich in eine der Schmalseiten Keile eingeschlagen wurden[765] (**Taf. 27** links. **32. 37** unten). Mit einer solchen Gegenkeilung wurde erreicht, daß die Keilwirkung fast über die Hälfte des Blockumfangs wirkte. Bisweilen scheint ein einziger Keil zur Gegenkeilung genügt zu haben[766], in speziellen Fällen hat man von zwei Seiten gegengekeilt[767], und in einem Fall sind die Keile der Gegenkeilung deutlich kleiner als der eigentlichen Spaltung[768]. Sonder-

763 Mangartz 1998a, 14.
764 Kat.-Nr. 5, B V 174.
765 z.B.: Kat.-Nr. 5, H III 39, -B V 174 und -B VI 262,3/4.
766 z.B.: Kat.-Nr. 5, H III 65,2; -WP III 78,2 und -H IV 127,1.
767 Kat.-Nr. 5, WP III 71.
768 Kat.-Nr. 5, B IV 139.

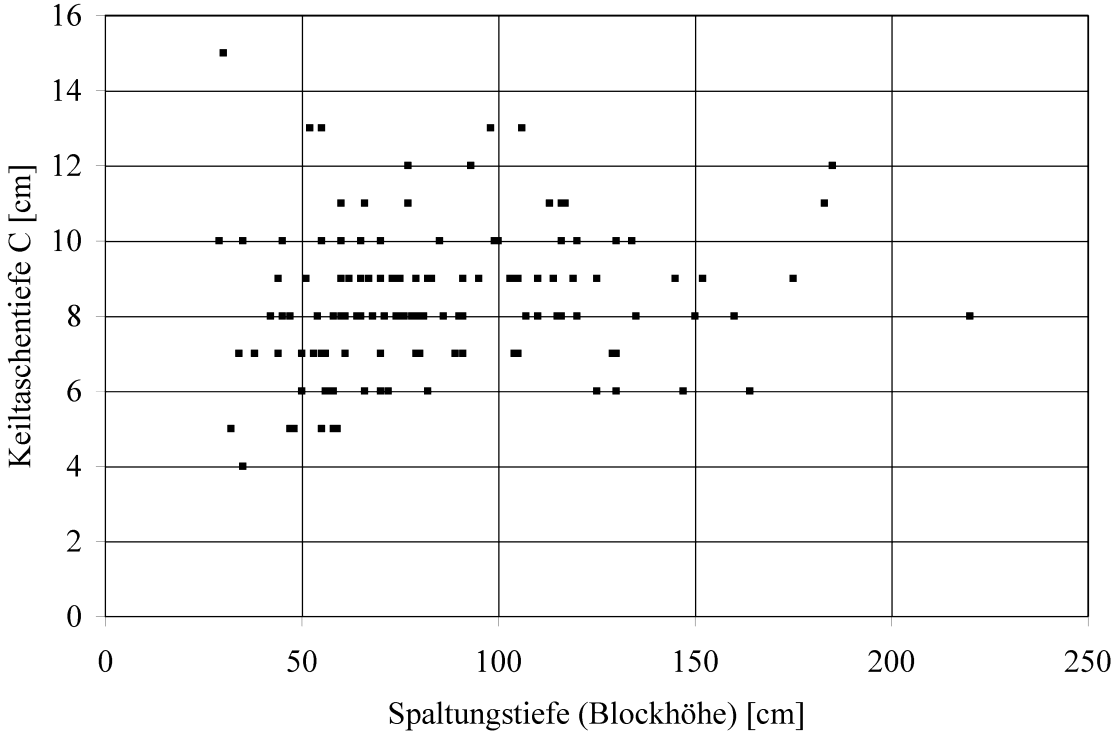


Abb. 56 Mauerley. Abhängigkeit der Keiltaschentiefen von der Spaltungstiefe.

fälle liegen vor, wenn man nicht gegengekeilt hat, sondern versuchte, den Spaltriß durch eine gespitzte Linie zu leiten[769]. Zahlreiche erfolglose Spaltungen weisen keine Gegenkeilung auf – die Vermutung liegt nah, daß man hier mit etwas mehr Aufwand effektiver gearbeitet hätte.

Die zahlreichen Stiche im Material der Mauerley konnten sowohl Spaltungen[770], als auch die Endprodukte beeinträchtigen: Zwei der drei überarbeiteten Blöcke der Mauerley wurden wegen Stichen aufgegeben (s.u.)! Wenn allerdings erkennbare Stiche günstig lagen, konnten sie die Arbeit erleichtern: **Kat.-Nr.5**, H VI 206 gelang, obwohl man eigentlich die dreifache Anzahl von Keilen benötigt hätte. Hier ist ein in der gewollten Spaltungsfläche verlaufender Stich ausgenutzt worden. Während in den römischen Steinbrüchen der Hohen Buche mit 12-16 cm sehr tiefe Keiltaschen angelegt wurden, um Spaltungen von Blöcken höher als 1,50 m durchzuführen[771], gibt es an der Mauerley keine derartige Relation: Hier schwanken bei gleich hohen Blöcken die Keiltaschentiefen zwischen 6-12 cm (**Abb. 56**) und liegen so völlig im Durchschnitt der Werte aller Spaltungen. Bei manchen längeren Spaltungen wundert man sich zunächst, wie die Steinbrecher auf die Idee kamen, daß diese gelingen konnten: Mit nur zwei bis drei Keiltaschen bzw. Keilen wurde versucht, Spaltungen von teilweise mehr als 1,50 m Länge zu bewältigen[772]. Verschiedentlich machte dies jedoch offensichtlich Sinn – nämlich dort, wo man vorhandene Stiche in die Spaltungsarbeit einbezog: Ein Stein aus dem Blockfeld etwa sollte längs eines den ganzen Block quer durchziehenden Stichs auf 1,60 m Länge mit nur zwei Keiltaschen gerissen werden[773]. Daß hier die Arbeit nicht beendet wurde, wird auch am sehr schlechten Material gelegen haben.

769 Wie etwa bei Kat.-Nr. 5, H VI 199,4.
770 z.B. bei Kat.-Nr. 5, W III 63.
771 Mangartz 1998a, 18.
772 Ein Extremfall ist etwa Kat.-Nr. 5, H VI 206.
773 Kat.-Nr. 5, BF I 272.



Abb. 57 Ackerterrasse mit Trockenmauerresten an der Mauerley bei Wassenach.

Die Steinbrüche der Mauerley

Nutzung der Landschaft und Erhaltung der Steinbrüche

Der Südhang des Gleeser Bachtales wurde wegen seiner steilen Lage und wegen der Steine in den Blockfeldern nie systematisch als Ackerland genutzt. Wie heute wird die Mauerley auch früher bewaldet gewesen sein. Einige z.T. mit Trockenmauern befestigte, weitestgehend von Steinen befreite Ackerterrassen (**Abb. 57**) zeigen, daß nur sporadischer Ackerbau auf Klein- und Kleinstparzellen stattfand (**Beilage 3**). Im Gleesbachtal wurde auf dem gegenüberliegenden Talhang bis in das 19. Jahrhundert Weinbau betrieben – nicht jedoch an der Mauerley. Zusammen mit der nur sehr geringen Nutzung des Gesteinsvorkommens in nachrömischer Zeit ergeben sich so hervorragende Erhaltungsbedingungen – die acht römischen Steinbrüche der Mauerley (**Abb. 58**) sind als kaum gestörte Momentaufnahmen konserviert. Sie werden im folgenden von West nach Ost, also von Glees in Richtung Burgbrohl, aufgeführt.

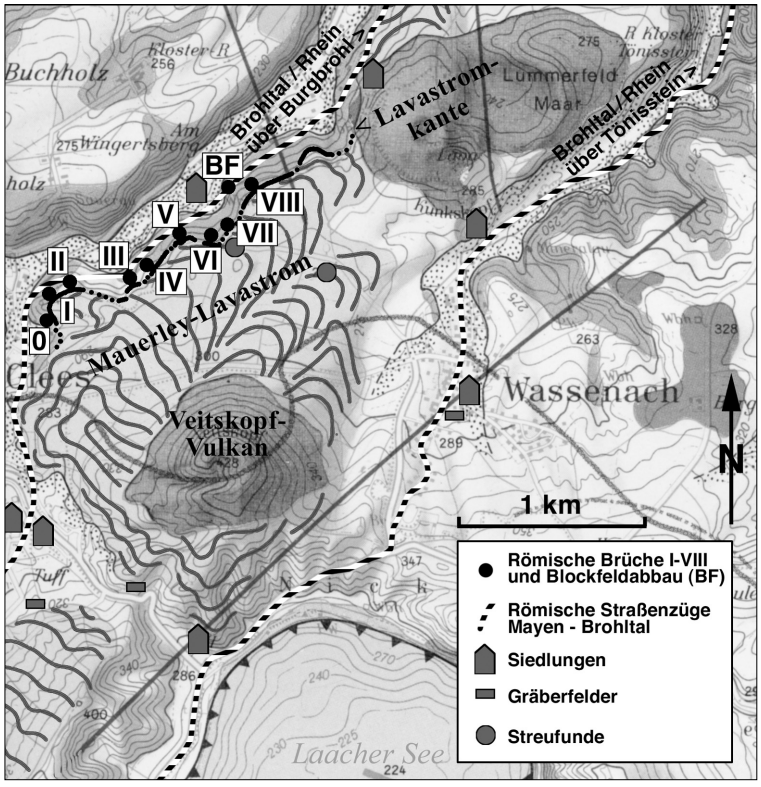


Abb. 58 Mauerley bei Wassenach, Lage der einzelnen Brüche und Gewinnungsstellen. Kartengrundlage: Ausschnitt aus v.d. Bogaard & Schmincke 1990.



Abb. 59 Mauerley. Bruch 0 bei Glees, quaderförmiger Rohblock mit mißlungener Keiltaschenspaltung. Foto: Fridolin Hörter, 1974.

Bruch 0 (**Beilage 3**)

Direkt oberhalb von Glees hat der austretende Mauerley-Lavastrom den höchstgelegenen Bereich im Vorläufer des Gleeser Bachtals ausgegossen. Die in das Tal hinaufreichende erstarrte Zunge wurde zunächst im Norden und Süden durch den Gleeser Bach freigeschwemmt. Später, als der Bach sich nördlich des Stroms seinen Weg durchbrochen hatte, wurde im Süden dann nichts mehr weggespült. So ist der Mauerley-Lavastrom nur an dieser Stelle auf eine Länge von knapp 100 m auch nach Süden sichtbar. Zur Zeit meiner Geländeaufnahme war dieser Bereich so stark verbuscht, daß weder Vermessung noch Artefaktaufnahme möglich waren.

Hörter dagegen konnte noch einige Keiltaschenspaltungen beobachten und aufmessen: 1974/75 erwähnt er im Bereich zwischen der bebauten Ortslage (Pension »In der Ley«) und der Südkante des Vorsprungs mehrere Keiltaschenspaltungen[774]. Seine Photos zeigen u.a. einen sehr regelmäßigen Rohblock (ca. 2,50 × 2 × >1 m), von welchem längs ein ca. 0,70 m breiter Streifen per Keiltaschenspaltung abgelöst werden sollte (**Abb. 59**). Die Spaltung mißlang, der liegengebliebene Block mit dem Zielprodukt von ca. 2,50 × 1,30 × >1 m ist ein Beleg für die Großblockproduktion in der Mauerley. Die recht großen Keiltaschen erinnern sehr an diejenigen der Blockfeldgewinnung – nur, daß sie hier etwas schmaler sind.

Bruch I (**Beilage 3**)

Dieser gegenüber von Bruch 0 an der Nordflanke der beidseitig freien Basaltlava-Zunge liegende Bruch ist der jüngste der Mauerley. Jacobs bezeichnet ihn als Mühlsteinbruch, welcher bereits vor dem Ersten Weltkrieg aufgegeben worden war[775]. Neben Mühlsteinen sollen hier auch Bord- und Pflastersteine hergestellt worden sein, welche z.B. in Glees verwendet wurden. Von diesen Tätigkeiten sind heute nur noch geringe Reste zu erkennen: Nur zwei Keilrillenspal-

Stelle	gesamt	Keilrillen	Bohrlöcher
B I	9	2	7
H I	1	-	1
Gesamt	10		

Tab. 12 Abbauspuren in Bruch und Halde I.

774 Hörter o.J.
775 Jacobs 1914, 8 f.
776 Kat.-Nr. 5, B I 6,1 und 6,2.

tungen[776] belegen eine mißlungene Blockgewinnung an der Abbauwand. Zahlreiche Bohrlöcher und Spuren von Sprengungen jedoch zeugen von einer Schottergewinnung. Die meisten Schußlöcher sind horizontal in das Gestein eingetrieben und sollten eine möglichst hohe Zertrümmerung des Materials bewirken. Eine Ausnahme bildet ein einzelner Schuß[777]: Hier ist eine Säule von unten her im 45°-Winkel nach oben angebohrt. Diese für die reine Schotterproduktion zu beschwerliche Arbeit sollte bewirken, daß die Säule auf der durch den Schuß entstandenen Schräge nach vorn aus der Wand rutschte. Die Schottergewinnung fand um 1920 statt, als man Material für den Straßenbau von Glees nach Maria Laach, Wehr und Burgbrohl benötigte. Im Hang unterhalb des Bruchs sind die Abraummassen, welche beim Freilegen der Basaltlava-Säulen anfielen, zu mehreren kleinen Halden aufgehäuft. Zwischen diesen befindet sich noch eine schmale Zufahrt, mit der die Abbaustelle per Fuhrwerk erreicht werden konnte. Die Brucharbeit wie auch die Materialabfuhr fand ohne Einsatz von Maschinen statt. So weit durch einen Zeitzeugen rekonstruierbar, ist sie in ihren Einzelschritten bereits vorgestellt[778].

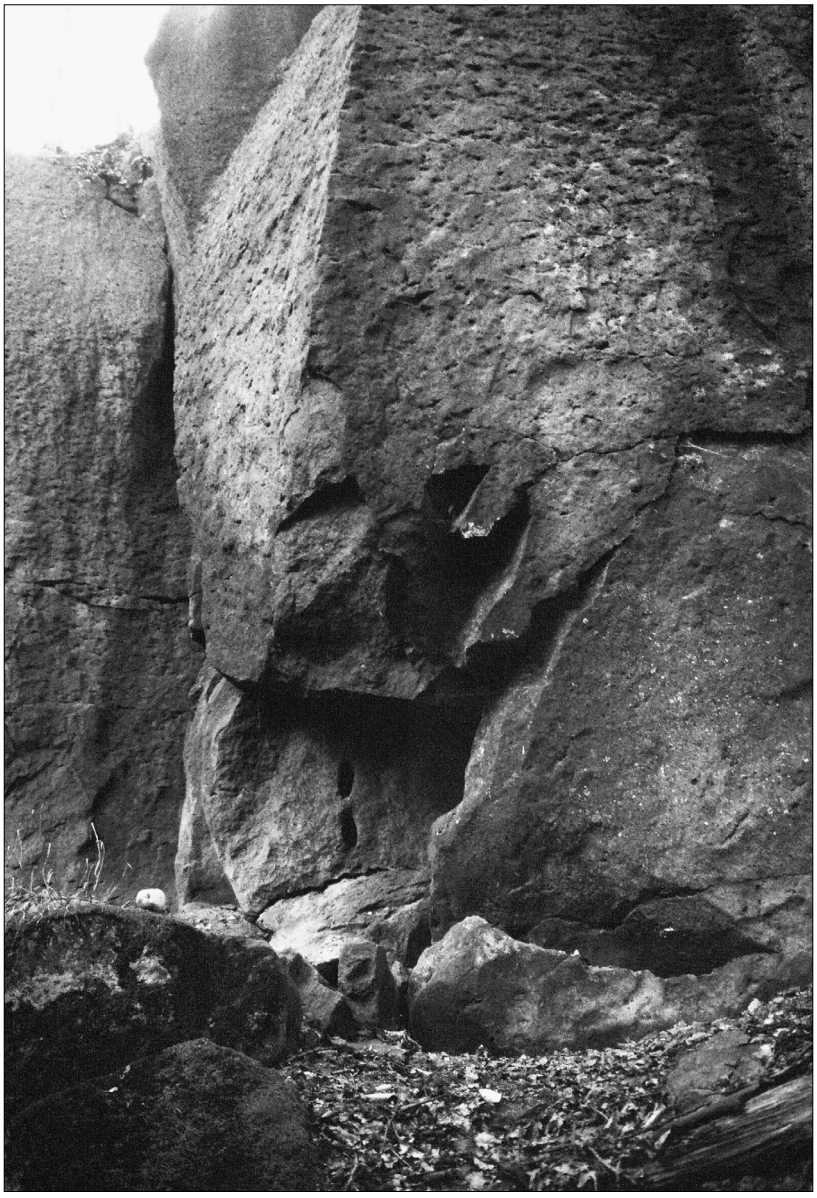


Abb. 60 B II 33. Aufgegebener Versuch, eine größere Säule von ihrem Fuß her abzukeilen.

Bruch II (**Beilage 3**; **Karte 1**)

Bruch II wurde auf etwa 60 m Länge an einem gerade verlaufenden Bereich der Lavastromkante angelegt. Ganz im Osten befindet sich eine isolierte Abbauspaltung[779] (**Abb. 60**). Diese Keiltaschenspaltung zeigt instruktiv, wie man sich die natürliche säulige Ausbildung des Gesteins beim Abbau zunutze machen wollte. Eine Säule von ca. 3 m Durchmesser und 5 m Höhe sollte durch Schwächung ihrer Basis geworfen werden.

777 Kat.-Nr. 5, B I 8.
778 Mangartz 2001b.
779 Kat.-Nr. 5, B II 33.

Stelle	gesamt	Keiltaschen/ davon mit Schalrinne	nur Schalrinne	Keilrillen	überarbeitete Blöcke
B II	10	7 / 1	1	2	–
H II	21	19 / 2	1	–	1
gesamt	31				

Tab. 13 Abbauspuren in Bruch und Halde II

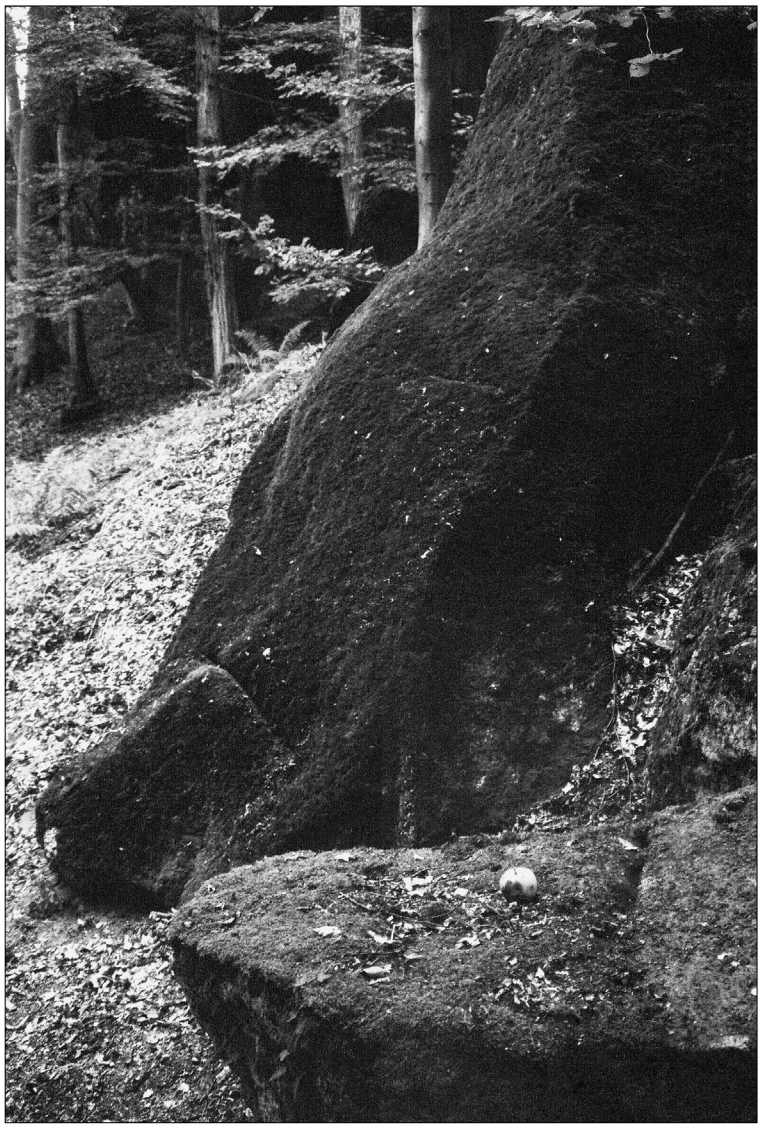


Abb. 61 Mauerley, B II 31. Nicht ausgeführte Keilrillenspaltung an gestürzter Basaltlava-Säule. Säulenkopfspaltung.

In den neuzeitlichen unterirdischen Brüchen von Niedermendig und Mayen wurden die Basaltlava-Säulen grundsätzlich von unten her abgekeilt und in den Bruch geworfen. Entweder konnte sich hier aber durch die Auflast der mächtigen Säule (schätzungsweise 30 t!) der Spaltungsriß nicht entwickeln, oder aber die Spaltung wurde nur angelegt und letztlich doch nicht ausgeführt, weil die Gefahr bestand, daß die Säule bereits während des Abkeilens stürzte. Möglicherweise hat man aber auch einen »Test« vor sich: Der Versuch, auch hier in der Römerzeit Steine zu gewinnen, könnte eventuell wegen mangelnder Gesteinsqualität aufgegeben worden sein. Ebenfalls etwas östlich der Hauptgewinnungsstelle von Bruch II befindet sich die einzige Keilrillenspaltung in diesem Bereich[780] (**Abb. 61**). Sie dürfte neuzeitlich, jedenfalls nicht älter als mittelalterlich sein. Bei dieser Kopfspaltung an einer am Fuße der Bruchwand liegenden Säule sollte ein Rohblock von 1,70 m Länge, 1,30 m Breite und über 0,60 m Höhe gewonnen werden. Die Spaltung gelang nicht, auch ist für die die andere Blockhälfte begrenzende Spaltung[781] nur eine Linie vorgepickt worden. An der Säule sind keine Spuren vorhanden, welche belegen würden, daß sie im Rahmen der Brucharbeiten geworfen wurde: Ebensogut könnte sie sich auf natürlichem Wege aus dem Verband gelöst haben.

[780] Kat.-Nr. 5, B II 31,1.

[781] Kat.-Nr. 5, B II 31,2.



Karte 1 Mauerley bei Wassenach. Bruch II.



Abb. 62 Abschläge auf Werkplatz III.

In der 30 m breiten Osthälfte von Bruch II fand eine intensivere Steingewinnung statt. Hier fällt zunächst auf, daß im Gegensatz zu fast allen anderen Brüchen kein horizontaler Werkplatz angelegt wurde: Alle Arbeitsschritte wurden – was wesentlich mühevoller ist – von den Arbeitern auf dem vorgefundenen Hang durchgeführt. Eine Abbauspaltung[782] zeigt, daß hier auch an der Basaltlava-Wand selbst abgebaut wurde. An sonstigen Abbauspuren gibt es hier, wie an der Mauerley gemeinhin üblich, ausschließlich Keiltaschenspaltungen. Doch auch diese fallen zum Teil aus dem Rahmen. Einige besitzen nicht etwa die sonst bisweilen angelegte flache und breite Schalrinne, sondern entlang der gewünschten Spaltungslinie eine schmale (max. 2 cm) und etwa 4 cm tiefe Rille, in die dann wiederum die Keiltaschen zu sitzen kamen[783] (z.B. **Taf. 26** links). Eine weitere Besonderheit der Keiltaschenspaltungen von Bruch II ist, daß die einzelnen Taschen teilweise in recht weiten Abständen gesetzt wurden[784] (z.B. **Taf. 26** oben). Wenn auch ein Beispiel für die Produktion großer Quader vorliegt[785] (**Taf. 26** oben), so fällt doch auf, daß in Bruch II eher langschmale Blöcke[786] gesucht wurden.
So das Exemplar (**Taf. 26** links) mit 200 cm × 30 cm × 40 cm: Wenn nicht die wohl römerzeitlichen Keiltaschen an diesen Stücken dagegen sprechen würden, könnte man auf den ersten Blick an eine neuzeitliche oder bestenfalls mittelalterliche Gewinnungsstelle für Tür- oder Fenstergewände denken. Möglicherweise sind gerade an dieser Stelle zusätzlich zum »Standardprogramm« römerzeitlicher Großblöcke an der Mauerley diese langschmalen Formate gewonnen worden.

Bruch III (**Beilage 3**; **Karte 2**)
Bruch III wurde auf fast 40 m Breite an zwei monolithisch vorspringenden Partien des Lavastroms angelegt, welche durch eine breitere Lücke getrennt sind. Am anstehenden Lavastrom selbst hat man keine Abbauspuren; möglicherweise wurde nur im Bereich des natürlichen Blockfelds im Hang bis 30 m unterhalb der

782 Kat.-Nr. 5, B II 17.
783 z.B. Kat.-Nr. 5, H II 24.
784 z.B. Kat.-Nr. 5, H II 22 und 21,1.
785 Kat.-Nr. 5, H II 21.
786 z.B. Kat.-Nr. 5, B II 10, 11, 20 und 22 oder -H II 24.



Karte 2 Mauerley bei Wassnach. Bruch III. Punktiert: Rückeweg.



Abb. 63 Mauerley bei Wassenach, römerzeitlicher Bruch III. Ansicht über die Bruchzufahrt. V.l.n.r.: Schutthalde, Werkplatz mit Kleinschlag auf angeschüttetem Plateau und Abbauwand mit umgestürzten Basaltlavasäulen. Links im Hintergrund der weitere Verlauf der Lavastrom-Kante.

Stelle	gesamt	Keiltaschen/ davon mit Schalrinne	zu Keilrillen zusammengefaßte Keiltaschen	Mühlsteine	überarbeitete Blöcke
B III	11	11 / 1	–	–	–
H III	70	69 / 5	–	1	–
W III	6	6 / 1	–	–	–
WP III	13	11	1	–	1
gesamt	100				

Tab. 14 Abbauspuren in Bruch, Halde, Weg und Werkplatz III.

Stromkante knapp nördlich des Holzabfuhrweges abgebaut. Im Nordosten des Bruchs wurde ein knapp 15m langer, ebener Werkplatz angelegt, über dessen Kante Abfälle und verworfene Stücke hangabwärts entsorgt wurden (Abb. 63-64). Seit seiner Nutzung in der Römerzeit scheint dieser Werkplatz kaum angetastet worden zu sein: Er ist heute noch von typischen handgroßen und größeren Abschlägen bedeckt (Abb. 62; Taf. 40), wie sie z.B. bei den ersten Arbeitsschritten der Fertigung von Quadern aus Rohblöcken entstehen.

Ein Grabungsschnitt durch den Werkplatz (Lage siehe Karte 2) ergab, daß er nur etwa 10 cm dick mit diesen Abschlägen bedeckt ist (Taf. 40). Dies bedeutet zweierlei: Zum einen ist dieser Werkplatz recht früh im Abbauprozeß angelegt worden.

So kann er zum Beispiel aus Waldboden aufgeschüttet worden sein, welcher weggeschaufelt werden mußte, um an die Abbauwand oder einzelne Blöcke zu gelangen. Zum anderen existiert ein schöner Hinweis darauf, daß an der Mauerley nur kurz abgebaut wurde. Rezente Analogien zeigen, daß Werkplätze – speziell, wenn sie im Hang liegen – wegen des hohen Schuttanfalls recht schnell meterhoch mit Abschlägen bedeckt sind. Wegen der Gleichartigkeit der einzelnen römischen Brüche an der Mauerley scheint es sinnvoll, diesen Befund auch für die Werkplätze aller anderen Brüche anzunehmen.

Vor Anlage des Grabungsschnitts ist Bruch III mit einem Metalldetektor begangen worden[787]: Es bestand die begründete Aussicht, speziell im Bereich des Werkplatzes Werkzeuge aufzufinden. Zunächst fiel auf,

787 Durchführung: Rainer Künzel; Genehmigung: Landesamt für Denkmalpflege, Abt. Archäologische Denkmalpflege, Amt Koblenz.



Abb. 64 Mauerley bei Wassenach Lebensbild von Bruch III aus Südwest: 1 Aufgestapelte Abfallblöcke; 2 »Abdecken« der Basaltlava; 3 Aufschüttung des beim Abdecken anfallenden Aushubs zu einem Plateau; 4 Nutzung des Plateaus als Werkplatz; 5 Hütte als Witterungsschutz; 6 Bruchzufahrt.

daß der Bruch nicht durch moderne Metallteile »kontaminiert« ist, sondern nur Altstücke[788] erbrachte (Abb. 65; Karte 2). Ausnahme bildete eine einzelne – eigentlich in größeren Stückzahlen erwartete – abgeschossene Schrotpatrone[789]. Vergleichbare Fundplätze ohne modernen Metalleintrag sind heutzutage selbst in abgelegenen Landschaftsbestandteilen ungewöhnlich[790]. So gibt es nur drei Ursachen für den Eintrag der Funde in Bruch III: zunächst der antike Steinbruchbetrieb, dann von der Ackerfläche oberhalb eingespülte »Altfunde« und natürlich die Forstwirtschaft, welche bis in die heutige Zeit die Buchenbestände der Mauerley nutzt. Letzterer ist sicher der schlanke eiserne Keil[791] zuzuweisen. Vielleicht gehörte das moderne Hufeisen[792] ehemals einem Holzrückepferd, genausogut kann es aber von der Ackerfläche stammen. Die vorgeschichtlichen Scherben[793] etwa stammen wohl ebenfalls von dort, wahrscheinlich auch das Hüttenlehmfragment[794]. In sicherem Zusammenhang mit dem Steinbruchbetrieb steht das Eisenblech[795], welches als Zuschlag für die eisernen Spaltkeile angesprochen werden muß (siehe Kapitel Abbauspuren und Arbeitstechnik). Besonders interessant ist die eiserne Glocke[796]; sie stammt von der Schutthalde unterhalb des Werkplatzes. Vergleichbare Stücke sind in römischem Zusammenhang häufig[797], und es spricht alles dafür, daß die Glocke zu einem Zugtier gehörte, welches für den Abtransport der fertigen Blöcke eingesetzt wurde.

Auch wenn die beiden zerstörten Kettenglieder[798] bei der Forstwirtschaft verloren worden sein könnten, sei doch die Skizzierung eines »römerzeitlichen Arbeitsunfalls« erlaubt: Beim Abtransport eines Steines riß eine der verwendeten Zugketten, und die zerstörten Kettenglieder blieben in Bruch III liegen. Reißende Ket-

788 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 1-10.
789 Diese wurde dem Jagdpächter zurückgegeben.
790 Pers. Mitt. Rainer Künzel.
791 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 3.
792 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 5.
793 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 6 und Nr. 10.
794 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 10.
795 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 4.
796 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 9.
797 Ankner / Hummel 1985.
798 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 1 und Nr. 2.

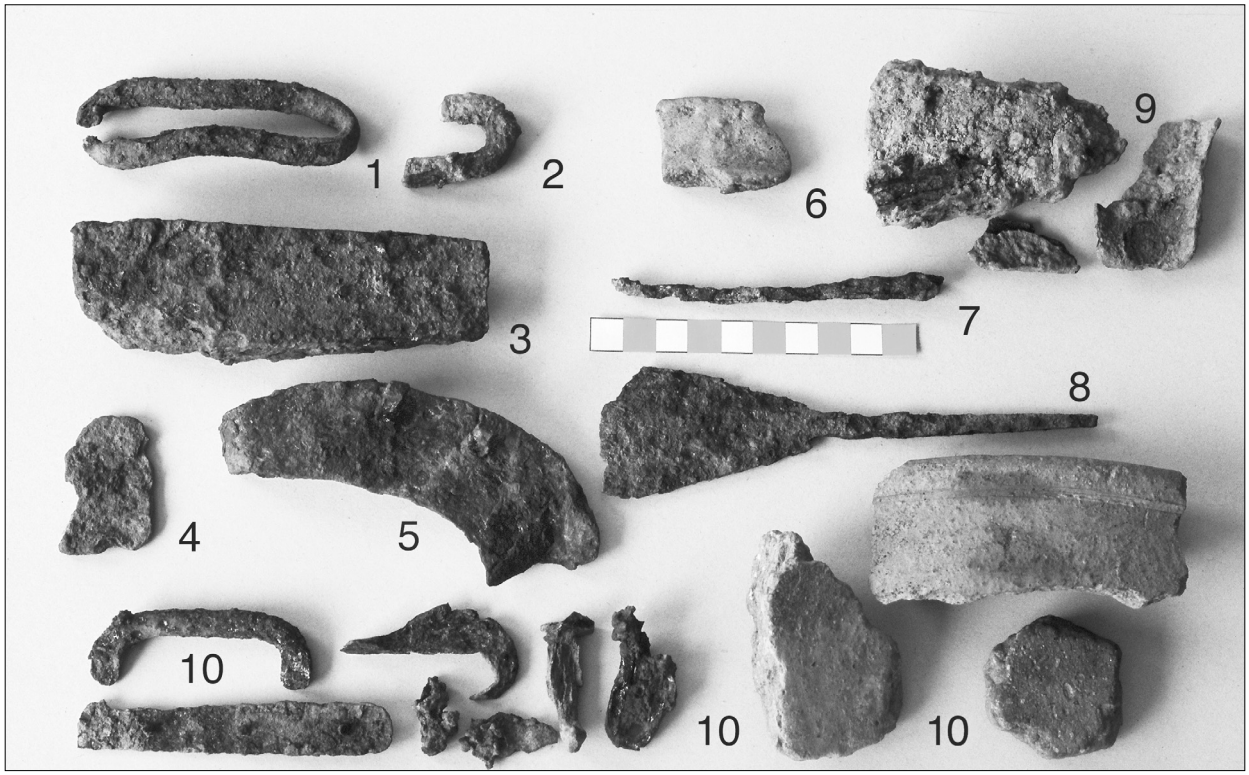


Abb. 65 Mauerley bei Wassenach, römerzeitlicher Bruch III, Funde entsprechend den Katalog-Nummern. 1 und 2: Zerstörte Kettenglieder. 3: Eisenkeil (mod. Forstwirtschaft). 4: Eisenblech (Keilblech). 5: Hufeisen. 6: Vorgeschichtliche Scherbe. 7: Nagel. 8: »Spatel«. 9: Glocke. 10: Sammelfunde, links: Eisen, rechts v.l.n.r.: Hüttenlehm, Randscherbe Alzey 28 (Ende 4./Anfang 5. Jahrhundert n. Chr.), vorgeschichtliche Scherbe.

ten im Bruchbetrieb sind bis heute nicht selten, die zurückschnellenden abgerissenen Kettenteile sind eine ernstzunehmende Gefahr für die Arbeiter. Die in Bruch III gefundene Randscherbe[799] ist der einzige datierbare römische Fund von der Mauerley (s.u.). In der Osthälfte des Bruchs liegen vom Fuß der Felswand an bereits etliche größere Blöcke, welche wahrscheinlich bereits aus natürlichen Ursachen herabgestürzt waren: Die Abbauspuren an einigen dieser Blöcke sprechen dafür, daß auch hier eine systematische Großblockgewinnung stattfand[800] (**Taf. 27** links; **28** oben). Mit 81 cm Durchmesser und einer Höhe von 33-45 cm könnte ein Rohling[801] (**Abb. 66**; **Taf. 27**) für den Einsatz in einer römischen Kraftmühle bestimmt gewesen sein. Ein Produkt[802] (**Taf. 28**) fällt aus dem Rahmen: Es handelt sich um einen rohen, halben Kegelstumpf mit einem maximalen Durchmesser von mehr als 50 cm.

Stelle	Gesamt	Keiltaschen/ davon mit Schalrinne	überarbeitete Blöcke
B IV	23	23 / 6	–
H IV	50	49 / 3	1
BF IV	3	3 / –	–
gesamt	76		

Tab. 15 Abbauspuren in Bruch, Halde und Blockfeld IV.

Bruch IV (**Beilage 3**; **Karte 3**)

Auf einer Breite von knapp 40 m erstreckt sich Bruch IV am Fuß einer nur durch eine schmale Lücke unterbrochenen Basaltlava-Wand 30 m hangabwärts. Eine kleine Gewinnungsstelle mit Keiltaschenspaltungen[803] 50 m weiter in Richtung

799 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 10.
800 Kat.-Nr. 5, H III 39, B III 74 sowie 75, H III 79, WP III 87, und B III 97.
801 Kat.-Nr. 5, H III 56.
802 Kat.-Nr. 5, WP III 93.
803 Kat.-Nr. 5, BF IV 98-100.



Karte 3 Mauerley bei Wassenach. Bruch IV. Punktiert: Rückeweg.



Abb. 66 Mauerley bei Wassenach, römische Steinbrüche: Mühlsteinrohling Kat.-Nr. 5, H III 56. Durchmesser: 81 cm, Dicke: 33-45 cm.



Abb. 67 Mauerley bei Wassenach, römische Steinbrüche: Quader Kat.-Nr. 5, H IV 118 mit fertiger Oberseite. Zur Bearbeitung der Unterseite herumgedreht. Großblockgewinnung: 1,75×1,30×0,75 m.

Talgrund zeigt, daß man auch im Umfeld der Brüche grundsätzlich gewillt war, in den Blockfeldern die Gewinnung von verwertbarem Material zu betreiben. Scheinbar fand dies aber weder hier an Bruch IV noch sonstwo an der Mauerley systematisch statt. Knapp südlich des Holzabfuhrweges befindet sich ein fast 15 m langes aufgeschüttetes Plateau. Hierbei müßte es sich um einen Werkplatz handeln. Es fehlen aber die üblichen Abfallstücke. An der Basaltlava-Wand selbst sind keine Abbauspuren zu finden. Ob dies auch heißt, daß tatsächlich nur aus natürlich herabgestürztem Material am Fuß der Wand und unterhalb Steine gebrochen wurden, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen. Dort findet sich ein besonders schönes Beispiel



Abb. 68 Mauerley bei Wassenach, römische Steinbrüche. Kat.-Nr. 5, B IV 132/133: Quer gespaltene Säule. Die Hälften sind grundsätzlich noch verwertbar, ergeben aber nicht die erwünschten Quadergrößen.

Stelle	gesamt	Keiltaschen/ davon mit Schalrinne	nur Schalrinne	zu Keilrillen zusammengefaßte Keiltaschen
B V	24	22 / 3	1	1
H V	39	37 / 6	–	2
WP V	8	6 / 2	1	1
gesamt	71			

Tab. 16 Abbauspuren in Bruch, Halde und Werkplatz V.

römerzeitlicher Großblockgewinnung[804] (**Abb. 67**; **Taf. 29**; Abfälle der Blockgewinnung Taf. 40) vor. Der Quader hätte ein Maß von 1,75 m × 1,30 m × 0,75 m haben sollen, wurde aber wegen Fehlstellen nicht fertiggestellt. Sechs weitere Steine[805] (z.B. **Taf. 30**) sind als weitere Überreste der Produktion großer Blöcke anzusprechen. In einem Fall ist eine über 1,50 m durchmessende Säule zur Großblockgewinnung quer in zwei Hälften gespalten worden[806] (**Abb. 68**). Die gewonnenen Rohblöcke wurden nicht weiter verwertet und sind so, wie sie nach erfolgter Spaltung auseinanderfielen, liegen gelassen worden. Etwa auf halbem Weg zwischen Bruch IV und Bruch V befindet sich ein weiterer Hinweis auf eine Großblockgewinnung[807] (**Taf. 31** links). Obwohl hier genügend abbauwürdiges Material ansteht, gibt es dort keine weitere Abbauspur. Eine schlechtere Materialqualität mag der Grund dafür gewesen sein, hier nicht intensiver abgebaut zu haben.

Bruch V (**Beilage 3**; **Karte 4**)

Hier ist auf 70 m Breite an zwei monolithisch vorspringenden Formationen und in deren halbmondförmigem Zwischenraum, wo an zwei kleineren Stellen ebenfalls Basaltlava des Stroms ansteht, abgebaut worden. Im vorgelagerten Blockfeld sind Abbauspuren talwärts – wie üblich – 30 m weit zu beobachten. Trotz

804 Kat.-Nr. 5, H IV 118.
805 Kat.-Nr. 5, H IV 104, 105, 112, 114, 116 und 129.
806 Kat.-Nr. 5, B IV 132 und 133.
807 Kat.-Nr. 5, B IVa 141.



Abb. 69 Mauerley bei Wassenach, römische Steinbrüche. Bruch V West mit Werkplatz. V.l.n.r.: Größere Abfallstücke (Kat.-Nr. 5, H V 142-146), Werkplatz und Bruchwand.

Stelle	gesamt	Keiltaschen/ davon mit Schalrinne	zu Keilrillen zusammengefaßte Keiltaschen	Keilrillen	Mühlsteine	überarbeitete Blöcke
B VI	26	23 / 6	1	–	1	1
H VI	73	67 / 6	1	4	1	–
gesamt	99					

Tab. 17 Abbauspuren in Bruch, Halde und Werkplatz VI.

der Größe dieses Bruchs sind hier relativ wenige Abbauspuren vorhanden. Dies spricht schon einmal dafür, daß der Abbau an dieser Stelle etwas weniger intensiv war. Etliche Abbauspuren[808] (**Taf. 32-33**) zeigen, daß hier nachweisbar auch an den anstehenden Wänden gewonnen wurde. Der Hauptwerkplatz für Bruch V liegt direkt zwischen der Bruchwand (genau hier leider ohne Abbauspuren) und den vom Werkplatz abgeworfenen Abfallblöcken[809] (**Abb. 69**). Etwa 30 m nordwestlich der Bruchwände liegt ein Plateau von gut 20 m Länge parallel zum Holzabfuhrweg. Hier dürfte es sich um einen weiteren Werkplatz handeln, wenn auch wie bei Bruch IV die größeren Abfallstücke fehlen. Acht Abbauspuren bzw. Rohlinge[810] (**Taf. 32-34**) geben auch in diesem Bruch deutliche Hinweise auf eine Gewinnung größerer Quader.

Bruch VI (**Beilage 3**; **Karte 5**)

An Abbauspuren liegen auch hier fast ausschließlich römerzeitliche Keiltaschenspaltungen vor. Ein frei stehender Vorsprung des Lavastroms ist durch eine Lücke von 8 m Breite getrennt; Bruch VI untergliedert sich so in einen westlichen, 35 m breiten und einen östlichen, 30 m breiten Teil. Die mächtigen, nach oben z.T. deutlich schmaler werdenden Säulen ragen bis zu 5 m hoch auf und wurden am Lavastrom selbst abgebaut. Das zeigen die angefangenen mißlungenen und auch die erfolgreichen Abbauspaltungen[811] im anstehenden Gestein. Wie an fast allen römischen Brüchen der Mauerley ist auch im östlichen Abschnitt

808 Kat.-Nr. 5, B V 162 und 174-177.
809 Kat.-Nr. 5, H V 142-146.
810 Kat.-Nr. 5, H V 146, 150, 171, 181, WP V 165, B V 170, 174 und 177.
811 Kat.-Nr. 5, B VI 191, 204, 212, 235-255 und 261.



Karte 4 Mauerley bei Wassenach. Bruch V. Punktiert: Rückewege.



Karte 5 Mauerley bei Wassenach. Bruch VI. Punktiert: Rückewege.

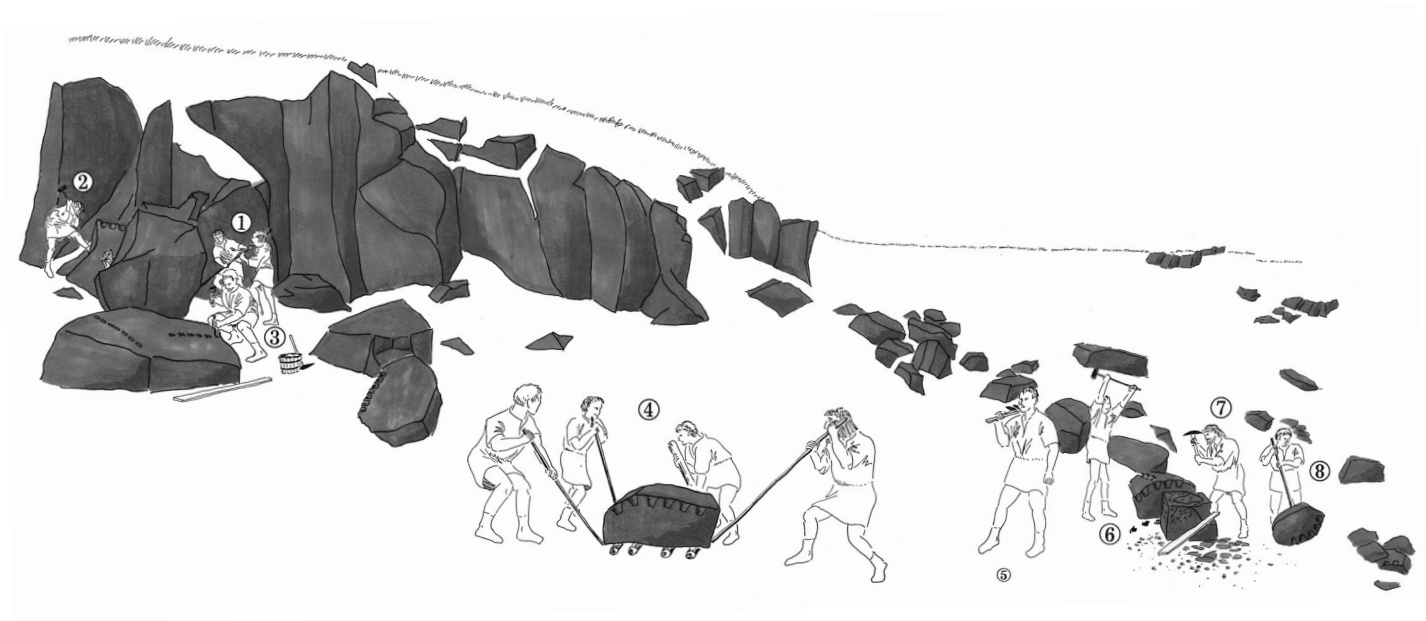


Abb. 70 Mauerley bei Wassenach, römerzeitlicher Bruch VI (Ostteil), Lebensbild. – 1 und 2 Abbau an der Basaltlavawand. Ein bereits abgekeilter Block wird mit Brecheisen und Holzkeil abgedrückt. 3 Vorbereitung eines Rohblocks zur Spaltung. 4 Transport eines Rohblocks zum Werkplatz. 5 Stumpfe Werkzeuge werden in die Schmiede gebracht. 6 Weitere Zurichtung eines Rohblocks auf dem Werkplatz. 7 Quaderproduktion. 8 Der zuvor (bei 6) abgekeilte Kopf wird auf die Schutthalde unterhalb des Werkplatzes verbracht.

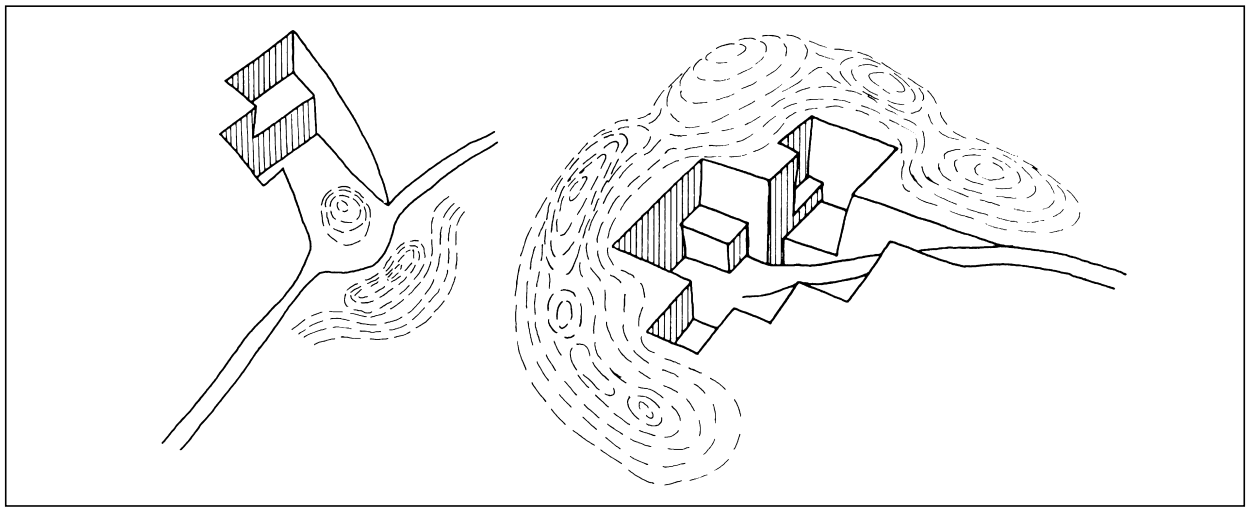


Abb. 71 Ausbeuteschemata verschiedener Steinbruchtypen. Links: Lehnenbruch im Hang mit Schuttstapelung unterhalb von Arbeitsplatz und Fuhrweg (Beispiel: Mauerley, dort allerdings mit einseitiger Bruchzufahrt). Rechts: Steingrube im flachen Gelände mit Schuttstapelung rund um den Bruch (Beispiel: Mayener Mühlsteinbrüche). Abb. aus: Röder 1971, 260.

von Bruch VI ein ebener Werkplatz angelegt worden (**Abb. 70**). Dieser zieht sich etwa 8 m unterhalb des Lavastroms parallel zu diesem von West nach Ost. Er ist nahezu von Steinen freigehalten. Wie fast an der ganzen Mauerley deuten die Abbauspuren auf die Gewinnung großer Quader. Der kleinste angefangene Quader der Mauerley (**Taf. 35** oben) weist die fortgeschrittenste Bearbeitung auf[812]. Er wurde wegen einiger Stiche aufgegeben. Neben diesem angefangenen Quader zeigen auch aufgegebene Spaltungsabfälle, aus denen man noch kleinformatige Produkte hätte gewinnen können, daß die wesentlichen Abbaupro-

812 Kat.-Nr. 5, B VI 193.



Abb. 72 Mauerley bei Wassenach, römische Steinbrüche. Mühlsteinrohling Kat.-Nr. 5, H VI 184. Durchmesser: 85 cm, Dicke: 22 cm. Vorne mittig der quer verlaufende Stich, welcher den Stein unbrauchbar macht. AO: Wassenach, vor der Gemeindehalle.

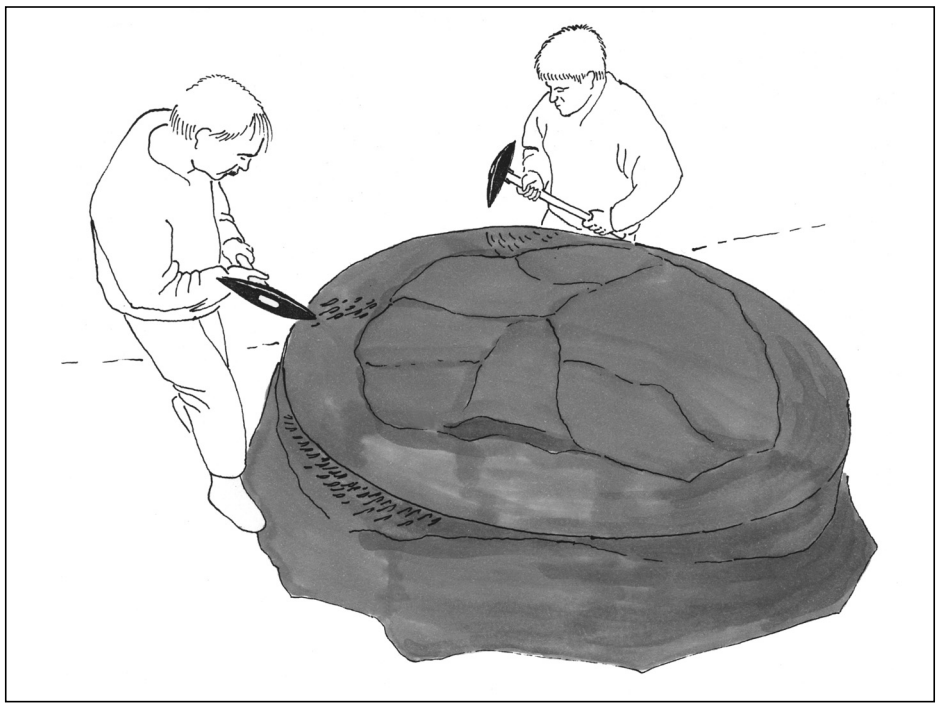


Abb. 73 Mauerley bei Wassenach, Bruch VI. Neuzeitliche Produktion eines Ölmühlensteins, Lebensbild: Einebnen der Oberfläche mit der Zweispitz (»überspitzen«).

dukte große Quader waren[813] (z.B. **Taf. 37**). Darüber hinaus gibt es einen seltenen Beleg dafür, daß an einem Block zwei Personen arbeiteten[814] (**Taf. 37**).

Während ein Arbeiter zunächst die Spaltungslinie 262,1 aufgegeben hatte, um parallel dazu die Keiltaschen für 262,2 anzubeizen (mit einer Schablone?), muß gleichzeitig ein zweiter Arbeiter die Spaltung

[813] z.B. Kat.-Nr. 5, B VI 262, B VI 191, H VI 195 und 199 sowie B VI 201.

[814] Kat.-Nr. 5, B VI 262.

262,3 ausgeführt haben. Diese führte dazu, daß ein quer durch den ganzen Block reichender Stich aufging und sowohl die Spaltung 262,2 als auch der ganze Stein aufgegeben wurden.
Weiterhin wurden in Bruch VI zwei Mühlsteine begonnen, einer in der Römerzeit[815] (**Abb. 72**), der zweite in der Neuzeit[816] (**Taf. 36**).
Bruch VI ist der einzige alte Bruch der Mauerley, welcher für Besucher direkt zugänglich ist: 1999 wurde er als Punkt U 11 der Vulkanparkroute »Unteres Brohltal« erschlossen.

Bruch VII (**Beilage 3**)

Etwa 100 m westlich von Bruch VI liegt an einer gut 20 m breiten Steilwand Bruch VII. Zum Zeitpunkt der Geländearbeiten an der Mauerley war dieser Bereich zugewachsen, eine Materialaufnahme daher nicht möglich. Mit den Jahren wird man allerdings sowieso Einblick erhalten: Dichtes Unterholz entsteht an der Mauerley nur bei Windbrüchen oder Holzeinschlag. Hat sich der Buchenhochwald regeneriert, geht auch das Unterholz zurück. Vorerst helfen wieder die Beobachtungen Hörters, der in den 1970er Jahren hier Keiltaschenspaltungen verzeichnet, z.T. an der Wand selbst[817]. Seine Feststellung erfährt Bestätigung durch eigene Resultate. Im Hang unterhalb des Unterholzes befindet sich ein mittels Keiltaschenspaltung halbierter Block. Allein von seiner Dimension her wird dieser römische Bruch jedoch wohl kleiner gewesen sein als die anderen römischen Brüche der Mauerley.

Stelle	gesamt	Keiltaschen / davon mit Schalrinne
B VII	zugewachsen: keine Beobachtungen	
H VII	2	2 / –

Tab. 18 Abbauspuren in Bruch und Halde VII.

Bruch VIII (**Beilage 3**)

Zu Bruch VIII wird der Einfachheit halber der 400 m lange Streifen zwischen Bruch VII und dem »Schwabenkreuz«[818] zusammengefaßt. Ein Bruch im Sinne einer geschlossenen Gewinnungsstelle liegt jedoch nicht vor, vielmehr handelt es sich um z.T. weit verstreute Abbauversuche, an denen nur wenige Keiltaschenspaltungen an einigen beieinander liegenden Blöcken ausgeführt wurden.

Stelle	gesamt	Keiltaschen / davon mit Schalrinne	nur Schalrinne
B VIII	18	18 / 2	–
H VIII	7	6 / 1	1
gesamt	25		

Tab. 19 Abbauspuren in Bruch und Halde VIII.

Nur 63% der 24 Spaltungen von Bruch VIII gelangen. Vergleichbar schlechte Arbeitsergebnisse kommen in den römischen Brüchen der Mauerley sonst nicht vor (**Tab. 20**): Die durchschnittliche Erfolgsrate der kontinuierlich betriebenen Brüche II bis VI lag bei 72%, die Erfolgsrate von Bruch I bis III allein sogar bei 77%, d.h. um 15% höher als bei Bruch VIII. Hierfür sollte es einen »externen« Grund geben. Dieser ist am ehesten in einer schlechteren Spaltbarkeit des Materials zu suchen, welche die Spaltungen häufig mißlingen ließ. Neben zahlreichen langen, großen Poren, sichtbar besonders an einem Block[819] (**Taf. 39**), gibt es noch andere Hinweise dafür, daß das Material mit zunehmender Entfernung vom Vulkan Veitskopf ungünstigeren Ablage-

815 Kat.-Nr. 5, H VI 184.
816 Kat.-Nr. 5, B VI 238.
817 Hörter o.J.
818 Das »Schwabenkreuz im Beerenwinkel«, ein kleines weißes Marmorkreuz in der Felswand, wurde in den 1930er Jahren von Herrn Albert Ott, Burgbrohl, angebracht. Dieser war Teilhaber der Fa. Heuft & Ott (Lebensmittelgroßhandel und Kafferösterei) in Burgbrohl. Albert Ott stammte aus Schwaben, daher der Name »Schwabenkreuz«; der Name »Beerenwinkel« kommt vielleicht von dort wachsenden Waldfrüchten? Eine Zeit lang wohnte Albert Ott im barocken Weinbergstempel unterhalb Buchholz. Das »Schwabenkreuz« könnte in dieser Zeit vom Weinbergstempel aus sichtbar gewesen sein; heute sind beide Stellen wohl zu stark bewachsen.
819 Kat.-Nr. 5, H VIII 327.

Stelle	B II	B III	B IV	B V	B VI	BF I	BF II	BF III	B VIII
Anz. KT-Spaltungen/ davon erfolgreich	26/20	77/62	53/39	60/41	108/72	14/6	6/5	19/7	24/15
Erfolgsrate	77%	81%	74%	68%	67%	42%	83%	37%	63%

Tab. 20 Erfolgsrate der Keiltaschenspaltungen an der Mauerley. Bruch I und VII, der Wall und die Ackerterrasse sind unberücksichtigt. In Bruch I und VII gibt es keine bzw. nur zwei Keiltaschen, und bei Wall sowie Ackerterrasse handelt es sich um Deponien, auf welche nur erfolgreich gespaltene Blöcke kamen.

rungs- und Erstarrungsbedingungen ausgesetzt gewesen sein könnte: Der einzige in der Basaltlava der Mauerley beobachtete größere Entgasungskanal befindet sich im Bereich von Bruch VIII. Er hat einen Durchmesser von ca. 30 cm und ist auf gut 2 m Länge sichtbar. Ebenso weist eine Abbauspur[820] in der Spaltungsfläche einen kleineren Gasdurchschuß auf. Diese größeren Löcher vermindern natürlich auch die Qualität des umliegenden Gesteins. Möglicherweise hat man zu Beginn der Arbeiten an der Mauerley die Arbeitstrupps zunächst auf alle Stellen mit anstehendem Gestein verteilt, um nach Bewertung der ersten Arbeitsergebnisse nur noch diejenigen Bereiche auszubeuten, welche am erfolgversprechendsten waren, nämlich Bruch 0 und II-VII sowie die Blockfelder I-III. Das beste Material scheint dabei an Bruch I-III angestanden zu haben.

Blockfelder I-III (**Beilage 3**; **Karte 6**)

Stelle	gesamt	Keiltaschen/davon mit Schalrinne
BF I	14	14 / –
BF II	6	6 / –
BF III	19	19 / –
gesamt	39	

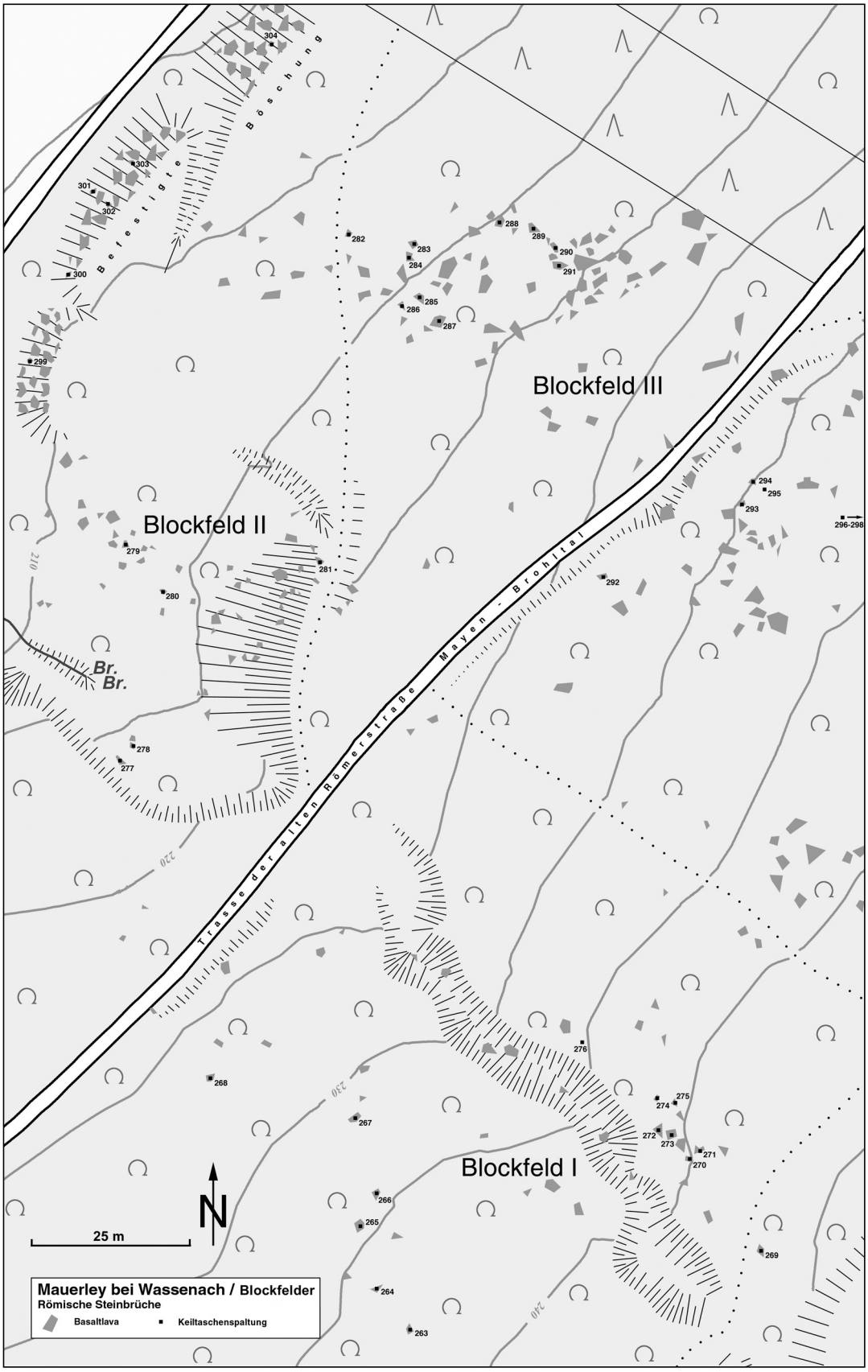
Tab. 21 Abbauspuren in den Blockfeldern I-III.

Unterhalb der freistehenden Kante des Lavastroms wurde auf einem begrenzten Streifen von 200 m Tiefe und 100 m Breite in den Blockfeldern Material abgebaut. Der nicht sehr intensive Abbau fand in drei Zonen statt: Blockfeld I, II und III. Bei dieser Gewinnung beschränkte man sich nun gänzlich auf die Verwertung aufgefundener, bereits natürlich vorfragmentierter Steine – d.h. die Blockfeldgewinnung ist nicht als Steinbruchtätigkeit i.e.S. anzusehen. Auch weitere Aspekte lassen die Blockfeldgewinnung als eine aus dem Rahmen fallende Besonderheit der Mauerley erscheinen: Fast alle Spaltungen in den Blockfeldern zeichnen sich durch besonders große Keiltaschen aus[821] (**Abb. 54**; **Taf. 35** unten; **38**) – sprich: Hier sind durchweg größere Eisenkeile eingesetzt worden. Nun sollte man meinen, daß der Abbau in den Blockfeldern so auch erfolgreicher gewesen sein könnte. Gerade das Gegenteil ist jedoch der Fall: Nur 46% der Spaltungen in Blockfeld I-III gelangen (**Tab. 20**). Bei einem großen Teil der Spaltungen ist nicht einmal ein beginnender Spaltungsriß vorhanden[822] (z.B. **Taf. 38**), etliche andere Steine wiederum sind zwar gerissen, aber dennoch nicht auseinandergebrochen worden[823]. Auch für die Blockfelder gilt der Eindruck, daß hier eher großformatige Produkte gesucht waren. Zu Zweck und Datierung der Blockfeldgewinnung kann man leider nicht viel sagen: Ein Zusammenhang mit der – wahrscheinlich mittelalterlichen – Anlage der Ackerterrassen im Bereich südwestlich der Blockfelder beispielsweise kann nicht schlüssig belegt werden. Parallelen zu anderen Steinbrüchen (Felsberg, s.o.) lassen vermuten, daß die größeren Keiltaschen evtl. in frührömischer Zeit angelegt wurden.

Abbau zwischen dem »Schwabenkreuz« und dem Kunkskopf

Im nordöstlichen Viertel der Mauerley, oberhalb von Blockfeldgewinnung I-III und Bruch VIII, steht noch Basaltlava an der Talkante an, welche wie üblich zum Talgrund hin in Blockfelder aufgelöst ist. Während im

820 Kat.-Nr. 5, B VIII 326.
821 z.B. Kat.-Nr. 5, BF I 267 und -BF III 287.
822 z.B. Kat.-Nr. 5, BF III 287.
823 z.B. Kat.-Nr. 5, BF I 267.



Karte 6 Mauerley bei Wassenach. Blockfelder. Punktiert: Rückewege.

Bereich von Bruch VIII noch ein – wenn auch geringer – Abbau feststellbar war, ist damit nun im nördlichsten Abschnitt der Mauerley endgültig Schluß: Es liegen weder Brüche noch eine systematische Blockfeldgewinnung vor. Ob dies an einer schlechteren Materialqualität liegen könnte, ist grundsätzlich schwer zu sagen. Immerhin fällt auf, daß speziell ab dem Bereich, wo das »Schwabenkreuz« errichtet ist, die Säulen teilweise immer mächtiger werden und Blöcke leicht Garagengröße erreichen. So ist denkbar, daß eine Bruchtätigkeit von vornherein auf die Stellen beschränkt wurde, an denen man bereits genügend Blöcke hatte, deren Dimensionen über die gewünschten Rohmaße nicht wesentlich hinausgingen[824]. Dieser Bereich der Mauerley wurde demnach nicht vermessen, sondern nur begangen. Drei – weit auseinanderliegende – Spuren von Keiltaschenspaltungen entsprechen den in den Brüchen vorgefundenen Arbeitsspuren und zeigen, daß hier Gewinnungsversuche stattfanden, welche aber zu keinem regelhaften Abbau führten. So könnte zusätzlich auch eine schlechtere Materialqualität einen Abbau unattraktiv gemacht haben: Zahlreiche Steine weisen hier wie bereits bei Bruch VIII sehr große, langgezogene Poren auf, welche vielleicht unerwünscht waren.

Die Ackerterrassen

In einer Trockenmauer dieser Ackerterrassen (**Abb. 57**) ist auch ein kleines Abfallstück mit Keiltaschen eingebaut[825]: Da es sich bei diesem Stein um einen Einzelfall handelt, sollte man ihn nicht als Beleg dafür werten, daß der Blockfeldabbau zur Errichtung der Ackerterrassen diente. Eher wird hier ein älteres Abbauprodukt in der Mauer verwendet worden sein. Längst aufgegebener Ackerbau an der Mauerley war noch nach 1950 im Wassenacher Grundbuch dokumentiert[826]. Auffällig ist, daß die Blockfelder unterhalb der Zone der Blockfeldgewinnung (**Abb. 58**; **Beilage 3**; **Karte 6**) am Waldrand im Talgrund schlagartig auf ganzer Breite enden. Dies ist kein natürlicher Befund und legt Aufräumarbeiten auch in den Wiesen nahe. Die Grenze zwischen Blockfeld im Wald und den steinfreien Wiesen bildet auf etwa 100 m Länge eine mit größeren, rohen Blöcken befestigte Böschung (**Karte 6**). An Bearbeitungsspuren tauchen hier allenfalls Keiltaschenspaltungen auf[827]. Diese müssen nicht unbedingt mit der Befestigung der Böschung in Zusammenhang stehen. Eine Erklärung dieser Böschung mit technischen Erfordernissen, etwa als Verladerampe für abgebaute Steine, greift nicht – dazu ist die Böschung zu hoch und nicht steil genug. Auch ein Zusammenhang mit der heute verschwundenen Wassenacher Mühle, so z.B. als Mühlgraben, besteht nicht. Ebenso unwahrscheinlich ist, daß hier im Mittelalter oder in früher Neuzeit ein Grenzverlauf dokumentiert wurde[828]. Diese mächtige Böschung kann nur als »Deponie« für die aus den Wiesen weggeschafften Steine des Mauerley-Blockfelds angesehen werden. Diese Maßnahme wird wohl, wenn man mit bekannten Terrassierungen der Osteifel vergleicht[829], nicht in römischer Zeit, sondern eher im Mittelalter durchgeführt worden sein[830].

824 Dieser Befund hat eine schöne Parallele in den römischen Mühlsteinbrüchen Mayens: Dort werden die Basaltlava-Säulen – bei gleichbleibender Materialqualität – nach unten zu immer mächtiger, in ca. 10 m Tiefe können sie einen Durchmesser von 2,5 m leicht überschreiten. Nun wurden in römischer Zeit seltenst Mühlsteine mit über 1 m Durchmesser benötigt. Um sich die Arbeit zu erleichtern, gingen die römischen Mühlsteinbrecher – wenn die Säulendicke das gewünschte Rohlingsformat zu stark überschritt – nicht mehr tiefer in den Lavastrom, obwohl dort noch bestes Material zur Verfügung stand.

825 Kat.-Nr. 5, AT 305.

826 Freundl. Mitt. Werner Müller(†), Wassenach.

827 Kat.-Nr. 5, BF I 273-276; -BF II 277-279. 283.

828 Freundl. Mitt. Manfred Huiskes, Köln.

829 Seel 1963.

830 Im Mayener Stadtwald sind römerzeitliche Ackerterrassen sehr charakteristisch: Hier liegen immer mehrere, z.T. dutzende, Ackerterrassen hangparallel, meist in Abständen von 10-15 m, selten bis zu 30 m (Seel 1963, 319 Abb. 1; 326 Abb. 2; 330 Abb.4). An der Mauerley sieht die Situation völlig anders aus: Ab Bruch III zieht sich auf 800 m Länge mit zahlreichen Unterbrechungen, in etwa der 250er Höhenlinie folgend, nur eine Terrasse bis in den Bereich oberhalb der Blockfeldgewinnung. Und auch nur dort findet man ein zweites Niveau von Ackerterrassen, welche auf 200 m Breite dem oberen Terrassenniveau 30 m vorgelagert sind (**Beilage 3**).

Abbau, Produkte und Arbeitsbedingungen an der Mauerley

Der Abbau

Der gesamte Hang zwischen Lavastrom und Waldweg ist übersät mit Basaltlava-Blöcken mit Durchmessern von bis zu 2 m. Überwiegend wird es sich um natürlich herabgestürzte und fragmentierte Säulen des Lavastroms handeln. Naturgemäß ist das Blockfeld in unmittelbarer Nähe seines Ursprungs am dichtesten. Ein gewisser Teil der Blöcke muß allerdings im Zuge der römerzeitlichen Abbautätigkeit an der Kante des Lavastroms hinuntergeworfen worden sein. Zahlreiche Abbauspuren, meist Hälften von Keiltaschenreihen, belegen, daß die natürlich fragmentierten Blöcke ein willkommenes Ziel des Abbaus waren. Abbauspuren an den Wänden selbst sind eher selten, die vorhandenen Exemplare zeigen aber, daß auch aus dem Anstehenden Lavastrom selbst abgebaut wurde.

Die Werkplätze

Das talwärtige Gefälle im Bereich der Brüche beträgt durchschnittlich um die 100%. Um hier vernünftig arbeiten zu können, mußten sich die Steinbrecher am Platz ihrer jeweiligen Abbautätigkeiten zunächst einen einigermaßen horizontalen Stand verschaffen. Dies ist natürlich im Bereich einzelner Blöcke nicht mehr nachweisbar, vielleicht aber auch nicht immer durchgeführt worden. Ebene Werkplätze sind an Bruch III und VI angelegt worden (s.o.), sie sind auch recht gut an den hangabwärts hinuntergeworfenen Abfällen zu erkennen. Ebenso weisen Bruch IV und V vergleichbare Plateaus auf (s.o.), an denen aber die größeren Abfallstücke fehlen. Letztlich kann es sich aber auch hier nur um Werkplätze handeln: Diese Plateaus im steilen Hang der Mauerley sind eindeutig künstlich angelegt und für Ackerterrassen sicher zu klein. Da sich auf den Schutthalden (s.u.) fast ausschließlich relativ große Abfallblöcke befinden, liegt die Vermutung nahe, die Werkplätze waren aus dem anfallenden Kleinschlag der Blockbearbeitung an Ort und Stelle aufgeschüttet worden. An verschiedenen römerzeitlichen Brüchen der Mauerley liegen dann auf diesen Werkplätzen tatsächlich teilweise noch größere »Schläge«, Abfälle der Zurichtungsarbeiten (**Taf. 40**). Besonders bei Bruch III ist so durch die abseitige, ungestörte Lage der Mauerley ein Eindruck erhalten, der die römischen Werkplätze der Mauerley durch nichts von Stellen unterscheidet, welche vor 100 oder sogar erst vor 50 Jahren aufgegeben wurden[831]. Ein Grabungsschnitt durch Werkplatz III (**Taf. 40**) ergab jedoch nur eine erstaunlich geringe Schuttbedeckung von gut 10 cm – darunter besteht das Plateau aus angeschüttetem Waldboden. Dies belegt wiederum die nach dem ersten Augenschein bereits vermutete nur sehr kurzfristige Nutzung der Steinbrüche im Gleeser Bachtal. Eine weiter entfernte Materialquelle für die Anlage der Werkplätze ist aus Gründen der Arbeitsökonomie unbedingt auszuschließen. Sicher wurde hier Aushub verwendet, welcher sowieso in den Brüchen selbst anfiel. Da an den Abbau der meist nur zum Teil aus dem Boden ragenden Blöcke nur zu denken war, wenn man diese vorher freilegte, müssen die Plateaus im Zuge der Brucherschließung aus dem dabei anfallenden Aushub errichtet worden sein.

Die Schutthalden

Bei dem Abbau von Gesteinsvorkommen, welche im oberen Bereich eines Hanges liegen, ist generell eine einfache Möglichkeit der Schuttentsorgung gegeben: Alle Abfälle werden unterhalb des Bruches abgekippt. Einen solchen Bruch mit entsprechendem Ausbeute- und Schuttstapelschema bezeichnet man als Lehnenbruch (**Abb. 71**). Röder hat diesen Bruchtyp in einem der Anlage von Steinbrüchen gewidmeten Kapitel lehrbuchhaft beschrieben[832]. Erst mit fortschreitender Abbautätigkeit oder beim Abbau auf mehre-

831 z.B. Werkplätze der 1950er Jahre von Pflastersteinschlägern auf dem Ettringer Grubenfeld bei Mayen: Mangartz 2002, 63.

832 Röder 1971, 260-264.

ren Ebenen stellen sich Schwierigkeiten ein, die durch ein erhöhten Arbeits- und Organisationsaufwand gelöst sein wollen. Weder liegt an der Mauerley ein Abbau auf mehreren Ebenen vor, noch kann von einem intensiven Abbau gesprochen werden. Bei den meisten Brüchen der Mauerley gehen so die Werkplätze talwärts in Schutthalden über. An anderen Stellen, wo sich abgekeilte Blockreste etc. unabhängig von Werkplätzen befinden, gestaltete sich die Schuttentsorgung noch einfacher. Die Abfälle der Spaltung und Zurichtung geeigneter Blöcke sind an Ort und Stelle verblieben – dort, wo die Rohblöcke angegangen worden waren. Auch wenn sich die beschriebene, sehr einfache Art der Schuttbewältigung zwingend aus der Arbeitsweise an der Mauerley ergab: Die so gewonnene Zeitersparnis ist ein weiterer Hinweis darauf, daß die Materialgewinnung an der Mauerley einem Bauprojekt mit kurzfristig schnellem Materialbedarf sehr gut gerecht werden konnte.

Die Mühlsteingewinnung

Zwei der drei an der Mauerley vorliegenden Mühlsteinrohlinge[833] stammen aus Bruch VI. Sein oberseitig nur angedeuteter Konus macht den ersten Stein[834] (**Abb. 72**) zum einzigen einigermaßen sicher erkennbaren Exemplar eines römischen Mühlsteins. Mit einem Durchmesser von 85 cm und einer Dicke von 22 cm handelt es sich um den Ständer (Unterstein) einer Kraftmühle. Aus der nur durch eine grobe Randbearbeitung (70% des Randes) vorbereiteten Oberfläche hätte noch ein Konus von 6 cm Höhe entstehen können. Die Mantelfläche ist zu 80% grob überspitzt, nach unten steht noch der grobe Bossen (40 cm hoch). Letzterer zeigt, daß der rohe Stein mit einem groben Hammer auf 10-20 cm Bruchzoll reduziert wurde. Der Stein wurde wegen eines seine ganze Dicke durchziehenden Stiches aufgegeben. Im Bereich des Stiches weist die Randbearbeitung einen »Bauer« auf: Der Mühlstein hätte – wenn der Stich nicht wäre – noch durch Tieferlegen seiner Oberfläche gerettet werden können.

Möglicherweise sollte auch ein aufgegebener Rohling aus Bruch III[835] (**Abb. 66**; **Taf. 27** rechts) eine römische Kraftmühle ergeben. Daß an der Mauerley nur so wenige Mühlsteine vorhanden sind, liegt an der für Getreidemühlsteine schlechten Materialqualität der Mauerley[836]. Gelegentlich allerdings scheinen hier im frühen Mittelalter – wie an der Hohen Buche – Handmühlsteine produziert worden zu sein. Ein Stück aus Dorestad/NL scheint der chemischen Analyse nach von der Mauerley zu stammen[837], kann allerdings genauso von der Hohen Buche kommen, wo eine frühmittelalterliche Handmühlenproduktion ja nachgewiesen ist. Daß, wie für Dorestad behauptet, eine Bombe des Veitskopf-Vulkans bis in das Gebiet der Mayener Steinbrüche geschleudert, dort aufgefunden und dann zur erwähnten Mühle umgearbeitet worden ist, ist unwahrscheinlich.

Beim zweiten Mühlstein von B VI[838] (**Taf. 36**; **Abb. 73**) handelt es sich von seiner Form und Größe (1,55 m Durchmesser) her um keinen römischen, eher sogar um einen neuzeitlichen Typ. Die komplette Unterseite des zukünftigen Mühlsteins steckt noch als roher Fels im Untergrund. Sein Mittelpunkt ist auf der Oberseite durch ein kleines gespitztes Loch markiert. Der Randschlag auf der Oberseite ist mit der Zweispitz fertig ausgeführt, mittig steht noch etwa die Hälfte der Fläche als Bossen; der Randschlag für die umlaufende Mantelfläche ist fast fertig. Roh ausgeschlagen wurden Oberseite und Mantelfläche wahrscheinlich mit dem Wetzkopf, einem speziellen Werkzeug. Dabei ist talwärts eine größere Scherbe abgeplatzt, die den Mühlstein unbrauchbar machte.

Dieser Stein hätte z.B. einen sogenannten »16er«[839] mit einem fertigen Durchmesser von 1,53 m ergeben sollen. Denkbar wäre auch, daß hier ein Unterstein für den Kollergang einer neuzeitlichen Ölmühle entste-

833 Kat.-Nr. 5, H VI 184 und B VI 283.
834 Kat.-Nr. 5, H VI 184.
835 Kat.-Nr. 5, B III 56.
836 Siehe hierzu Abschnitt Geologische Grundlagen.
837 Kars 1980, 410.
838 Kat.-Nr. 5, B VI 238.
839 Standardisierte Handelsbezeichnung für neuzeitliche Mühlsteine, Angabe der Mühlsteindicke in Rheinischem Zoll. Die Palette reichte hinauf bis zu »17ern« mit einem Durchmesser von 1,65 m und einer Dicke von 0,44 m (Hörter 1994, 50).

hen sollte. Das Material der Mauerley (Basanit) würde den oben beschriebenen Anforderungen für Ölmühlsteine entsprechen. Einen weiteren Hinweis zur Zeitstellung des Mühlsteins liefert der vor dem Ersten Weltkrieg in Bruch I bei Glees betriebene Mühlsteinabbau. Um den Mühlstein herum finden sich zusätzlich in weitem Umkreis keinerlei römische Keiltaschenspaltungen. Umgekehrt ist auch an sonst keiner einzigen römischen Abbaustelle der Mauerley eine weitere Produktion vergleichbarer großer Mühlsteine beobachtet worden. Man kann also sagen, daß hier an Bruch VI in der Neuzeit ein – gleich auch wieder aufgegebener – Versuch gemacht wurde, Steine für Ölmühlen zu gewinnen. Der äußerst geringe Produktionsumfang legt einen Abbau für den Eigenbedarf nah. Eventuell könnte der Mühlsteinabbau in Bruch I einen Anreiz für den Gewinnungsversuch von Bruch VI gegeben haben. An eine Abbautätigkeit des Müllers von der nah im Gleeser Bachtal gelegenen Wassenacher Mühle ist eher nicht zu denken: Diese Mühle ist immer eine Getreidemühle gewesen. Nur 2 km entfernt befand sich allerdings in unmittelbarer Nähe der Burg von Burgbrohl eine Ölmühle[840]. Möglicherweise hat man von hier aus – oder auch von einer anderen Mühle – die Mauerley aufgesucht, um kostengünstig an einen neuen Mühlstein zu gelangen. Unwahrscheinlich ist diese Vermutung nicht: Jeder Müller mußte imstande sein, erworbene Mühlsteine an seinen Mühlenantrieb anzupassen und zu schärfen, besaß also durchaus die Fertigkeit, mit Naturstein umzugehen.

Sonstige Produkte

Neben dem Fund eines eisenzeitlichen Reibsteinrohlings vom Typ Napoleonshut im Bereich der Ackerterrassen erwähnt Hörter den Fund einer Bliedenkugel[841] in einer größeren Mulde nordwestlich von Bruch IV[842]. Während der Geländearbeiten 1997/98 konnten weder diese alten Funde wiederentdeckt werden noch weitere vergleichbare gemacht werden. Demnach scheint die Mauerley in Eisenzeit und Mittelalter allenfalls sporadisch zur Materialgewinnung aufgesucht worden zu sein. In den Grünanlagen des Brohler Rheinhafens befindet sich eine Bronzegedenktafel für die Opfer der Separatistenzeit[843]. Diese ist in eine knapp mannshohe naturbelassene Säule aus grobporöser Basaltlava eingelassen, welche durchaus von der Mauerley stammen könnte. Nur etwa 2 km rheinaufwärts vom Brohler Hafen befindet sich aber auch die »Fornicher Lay«, der untere Lavastrom des Vukans Hohe Buche, dessen Material leicht mit dem der Mauerley verwechselt werden kann. Aus einem in Keiltaschentechnik gespaltenen kleinen Block[844] (**Taf. 28** unten) ist ein halber Kegelstumpf begonnen worden. Der Stumpf des Kegels weist noch ein Zentrierloch auf, von welchem aus sein Umfang bestimmt wurde. Radabweiser in der Art dieses Steins kennt man schon aus römischer Zeit, genauso jedoch auch bis in das 20. Jahrhundert

Die Großblockproduktion

Drei aufgegebene Werkstücke an der Mauerley zeigen, welche Produkte außer den Mühlsteinen hier gewonnen wurden. In Bruch II wurde ein Rohblock so reduziert[845], daß der gewünschte Quader eine Breite von knapp 90 cm erhalten konnte[846] (**Taf. 26** oben). Das Oberlager dieses Quaders ist bereits rund um den mittig stehengebliebenen Bossen fast plan herausgespitzt. Im Zuge dieser Arbeiten hat man versucht, durch Aufpicken festzustellen, wie tief ein quer verlaufender Stich in den Stein hineinreicht. Letztendlich mußte der Quader aufgegeben werden, als durch einen zweiten Stich ein Teil des Blockendes abplatzte. Der erhoffte Block hätte mit den Maßen von 140 cm × 90 cm × 65 cm ein Gewicht von ziemlich genau 2 t gehabt. Auf Halde IV sollte ein weiterer Stein[847] (**Abb. 67**; **Taf. 29**) mit gewünschten Maßen von

840 Freundl. Mitt. Kurt Degen, Burgbrohl. Beide Mühlengebäude sind heute verschwunden.
841 Steinerne mittelalterliche Geschoßkugel.
842 Hörter o.J.
843 Ebenda.
844 Kat.-Nr. 5, WP III 93.
845 Kat.-Nr. 5, B II 21,1.
846 Kat.-Nr. 5, B II 21,2.
847 Kat.-Nr. 5, H IV 118.



Abb. 74 Mauerley bei Wassenach. Lebensbild, Arbeit an Großblock H IV 118. Abkeilen des Überstandes an einer Seite.

175 cm × 130 cm und einer Höhe zwischen 54-75 cm einen besonders großen Quader mit einem Gewicht von um die 3,5 t ergeben. Auch dieser Block wurde durch eine Keiltaschenspaltung[848] auf Maß gebracht, jedoch quer, und erst, nachdem das Oberlager vollständig sowie Häupter und Köpfe größtenteils fertig überspitzt waren (**Abb. 74**). Der Stein wurde ungeachtet seines aktuellen Gewichts von ca. 5 t noch herumgedreht und dann abgekeilt. Während des Herausarbeitens des auf Maß abgekeilten Kopfs platzte ein Teil des Steins unter der gewollten Fläche ab, so daß die gewünschte Schichthöhe nicht mehr erreicht werden konnte, der Block wurde aufgegeben. Auffällig ist, daß die beiden bislang erwähnten Stücke[849] eine ähnliche Quaderhöhe erhalten haben könnten.

Auch der kleinste aufgegebene Quader[850] (**Taf. 35** oben) ist auf einer seiner Längsseiten bis maximal 53 cm Höhe plan gespitzt und hätte auch noch einen Block von gut 60 cm Höhe ergeben können. Bei 115 cm Länge und 70 cm Breite hätte das fertige Produkt ein Gewicht von knapp 1,2 t besessen. Der Quader konnte ohne vorbereitende Spaltungen direkt aus dem vollen Rohling herausgearbeitet werden. Sein Oberlager ist bereits völlig fertig gespitzt, die Köpfe und die Sichtfläche sind es nur teilweise. Hier gibt es gleich zwei Gründe, weswegen man die Arbeit einstellte: Der ganze Stein ist, wie sich beim Anlegen des Oberlagers herausstellte, von kleineren Stichen durchzogen, und seine Sichtfläche ist durch einen größeren »Bauern« beschädigt. In den römischen Brüchen der Mauerley sind demnach Quader mit Schichthöhen zwischen 60-70 cm hergestellt worden, Längen zwischen 115-170 cm waren akzeptabel.

Im Gegensatz zu allen anderen mir bekannten römischen Bausteinbrüchen – außer der Hohen Buche – wurden die Quader an der Mauerley fertig gearbeitet. Ansonsten kennt man nur die Gewinnung von Rohblöcken mit genügend Bruchzoll, welcher erst an der Baustelle abgearbeitet wurde[851]. So blieben die empfindlichen Kanten und Ecken der Steine auf dem Transport geschont. Die Basaltlava von Mauerley und

848 Kat.-Nr. 5, H IV 118,1.
849 Kat.-Nr. 5, B II 21 und -H IV 118.
850 Kat.-Nr. 5, B VI 193.
851 Diese Ansicht wurde mir in der Diskussion freundlicherweise von Dietwulf Baatz bestätigt.



Abb. 75 Mauerley bei Wassenach, römische Steinbrüche: Kat.-Nr. 5, H IV 114, Reststück der Großblockproduktion.

Hoher Buche ist durch ihre Elastizität – im Gegensatz zu vielen anderen Materialien wie etwa Tuff, Sand- oder Kalkstein – wesentlich unempfindlicher. Das wird der Grund sein, warum man diese ansonsten übliche Vorsichtsmaßnahme nicht betrieben hat.

Neben diesen angefangenen Quadern zeigen auch aufgegebene Spaltungsarbeiten, aus denen man noch gut kleinere Blöcke oder Mühlsteine hätte gewinnen können, daß die wesentlichen Produkte des Abbaus an der Mauerley große Quader waren[852] (z.B. **Taf. 27-28** oben. **30**; **Abb. 68**; **Taf. 34. 37-38**; **Abb. 75**). Genauso verweisen auch gelungene Spaltungen, bei denen das Zielprodukt bereits entfernt und verarbeitet wurde, auf die Herstellung großer Quader hin[853] (z.B. **Taf. 31-33**). Genau wie auch die römischen Steinbrüche der Hohen Buche bei Andernach am Rhein bereits als spezielle Rohmaterialquelle für größere Basaltlava-Quader identifiziert werden konnte, wird auch die Mauerley in dieser Zeit für ein größeres Bauvorhaben mit kurzfristig hohem Materialbedarf angegangen worden sein. Daß man für solche Zwecke nicht die bewährten Basaltlava-Brüche um den Mayener Bellerberg nutzte, hatte mehrere Gründe: Zum einen liegt es auf der Hand, daß man das wertvolle Mayener Material lieber ausschließlich für Mühlsteine verwendete. Folgerichtig sind uns aus den Mayener Brüchen auch fast keine Hinweise auf Bausteingewinnung bekannt[854]; Hinweise auf die Gewinnung großer Quader sind völlig unbekannt. Zum anderen mußten für den Transport großer Quader besonders günstige Anbindungen vorhanden sein, vorzugsweise die Nähe zu einem Wasserweg. Letzteres ist für Mayen nicht der Fall, für die Hohe Buche – direkt am Rhein gelegen – gilt es im besonderen Maße, und für die Mauerley mit Einschränkungen.

852 z.B. Kat.-Nr. 5, B III 39, H III 79, B IV 129, B IV 132/133, B V 181, B VI 262, B VIII 327, H IV 112, 114, 137, B VI 191, H VI 195, 199 und B VI 201.

853 B IV a 141, B V 170, 174, 177 sowie H VI 251.

854 Neben wenigen sonstigen Ausnahmen ist hier vor allem die Herstellung von kleinen Handquadern aus den Abfällen der Mühlsteinproduktion in spätrömischer Zeit zu nennen (siehe S. 86ff.).

Der Abtransport

Zur befriedigenden Versorgung der postulierten Großbaustelle trug natürlich die recht verkehrsgünstige Lage der Mauerley bei. Nur 100-200 m nördlich der Mauerley zog sich eine Römerstraße durch den Talhang[855]. Deren Trasse ist heute noch vorhanden (**Abb. 58**; **Beilage 3**; **Karte 6**), dort verläuft der Hauptfahrweg durch die Buchenwälder unterhalb der Mauerley. Da der Weg von Glees nach Burgbrohl bis in das 19. Jahrhundert auf dieser Trasse verlief (die heutige Straße liegt auf der anderen Talseite), sind die punktuell vorhandenen Spuren einer Wegebefestigung mit Basaltlava eher nicht römerzeitlich. Bei dieser Römerstraße handelt es sich um die Verbindung Mayen – Brohl, welche über Ettringen – Bell – Glees – Burgbrohl bei Brohl den Rhein erreichte. Von der Mauerley aus war so der Brohler Rheinhafen in nur 9 km zu erreichen. Bereits ab Burgbrohl, nach 2 km also, verlief die Straße im Bereich der römischen Tuffbrüche des Brohltals. Sie war demnach bereits auf beständige Schwertransporte ausgerichtet und entsprechend ausgebaut. Ebenso wird die Entscheidung für einen Abbau an der Mauerley durch den in Brohl für den Tuffsteintransport notwendigen und bereits vorhandenen Hafen begünstigt worden sein.

Auch die Zuwegung von den einzelnen Brüchen zu der Römerstraße ist noch zu erahnen: Bruch VI z.B. liegt direkt an einem soliden Waldweg, welcher knapp 100 m talabwärts auf die Trasse der alten Römerstraße trifft (**Beilage 3**; **Karte 5**). Direkt unterhalb von Bruch VI zweigt heute ein Holzabfuhrweg nach Westen ab; dieser zieht jeweils knapp unter Bruch V und IV vorbei, um schließlich hinter Bruch III zu enden (**Beilage 3**; **Karten 2-5**). Es ist gut vorstellbar, daß die Situation während des Betriebs der Steinbrüche vergleichbar war. Möglicherweise folgen die Holzabfuhrwege sogar den alten Steinbruchtrassen. Eine Anbindung von Bruch 0 ist nicht mehr zu erkennen, der moderne Bruch I dagegen ist heute noch durch einen Waldweg zu erreichen, über welchen auch eine Anbindung von Bruch II an die Römerstraße möglich gewesen wäre (**Beilage 3**). Für Bruch VII und VIII sind ebenfalls keine Zuwegungen mehr erkennbar – hier wurde jeweils auch nur sehr wenig Material abgebaut. Für die Blockfelder wiederum ist die Situation klar, mitten durch diese hindurch führte die Römerstraße (**Beilage 3**; **Karte 6**).

Daß der erste Teil des Weges – trotz des grundsätzlich »schiffbaren« Brohlbaches[856] evtl. bis zum Rhein – über Land ging, liegt auf der Hand. Auch wenn an anderer Stelle Untersuchungen zum römischen Steintransport auf der Straße vorliegen, bleibt doch für die Mauerley alles spekulativ. Allein wegen des Gewichts der Blöcke sind eher Wagen oder gar Schlitten auf Rollen als Karren anzunehmen. Die Findigkeit, mit der man in der Antike generell zu Werke ging, um Steine auf dem Landweg zu transportieren, ist bereits sehr instruktiv beschrieben worden[857]. Am Brohler Rheinhafen[858] werden die Blöcke auf Schiffe verladen und weitertransportiert worden sein[859].

Produktions- und Personalberechnungen

Im folgenden soll ein Rahmen entwickelt werden, innerhalb dessen der in den Steinbrüchen der Mauerley betriebene Personal- und Zeitaufwand vorstellbar ist. Zwei unterschiedliche Berechnungen werden einander zur Kontrolle dienen: Zunächst wird der Zeitaufwand berechnet, welcher über die sichtbaren Abbau-

855 Hagen 1931, 299.

856 Über die grundsätzlichen technischen Möglichkeiten z.B. des Floßtransports o.ä. ist viel geschrieben worden, etwa von Ellmers 1985. Eckolt 1986 nimmt z.B. an, daß die Isenach – ein Gewässer kleiner noch als der Brohlbach – zum Abtransport der Steine vom Kriemhildenstuhl Richtung Rhein genutzt wurde. Die Sichtung historischer Fotografien erspart hier so manche Diskussion: Sieger 1999, 15 bietet etwa eine Fotografie eines Schwarzwaldfloßes, welches dieselbe Breite hat wie der Bach, auf welchem es schwimmt!

857 Korres 1992 und Arnold 1991, 57-107.

858 Röder 1959 beschreibt den Tuffabbau im Brohltal. Die Massen an Bausteinen, welche dort produziert wurden, sind unbedingt per Schiff an ihre Bestimmungsorte gegangen. D.h. in Brohl, dort wo der Brohlbach in den Rhein mündet, muß eine Anlandungsmöglichkeit für Lastschiffe bestanden haben.

859 Zu den in Frage kommenden römischen Transportschiffen (leider anscheinend nur bis in das 3. Jahrhundert nachgewiesen) siehe Bockius 2000.

	1		2		3		4		5		6		7		8		9	10
	Σ KT	x	h/KT	=	Σ h/KT	x2 =	Bruch-arbeit	x2 =	Bruch- + Quaderarbeit	/	Wochen-stunden	=	Mann-wochen	/	Arbeiter	=	Wochen gesamt	Jahre
Mauerley																		
Min. Dauer der Arbeiten	2500		0,25		625		1250		2500		84		29,8		75		0,39	
Max. Dauer der Arbeiten	5000		0,5		2500		5000		10000		48		208,3		8		26	0,5
Korrigierte Berechnung	222058		0,5		111029		222058		444117		48		9252,4		75		123,4	2,4
Hohe Buche																		
Min. Dauer der Arbeiten	1500		0,25		375		750		1500		84		17,9		50		0,36	
Max. Dauer der Arbeiten	3000		0,5		1500		3000		6000		48		125		8		15,6	0,3
Korrigierte Berechnung			0,5		178436		356872		713745		48		14869		50		297,4	5,7

Tab. 22 Römische Bausteinbrüche der Osteifel, Berechnungen zu Personaleinsatz und Nutzungsdauer anhand der Arbeitsspuren. Σ KT: Anzahl der geschlagenen Keiltaschen, h/KT: Arbeitsstunden pro Keiltasche, Σ h/KT: Gesamter Arbeitsaufwand für alle Keiltaschen. Dunkel unterlegt: Aufwand. Hell unterlegt: Einsatz.

spuren ermittelbar ist, dann wird der Arbeitsaufwand über das geschätzte Abbauvolumen und damit verbunden die nötige Quaderarbeit berechnet.

– Berechnung des Zeitaufwandes über die vorliegenden Arbeitsspuren (Tab. 22)
– – Minimale Nutzungsdauer
Für diese Berechnung werden alle den Arbeitsaufwand betreffenden Faktoren minimiert; alle Faktoren von Personaleinsatz, -fähigkeit und -leistung werden maximiert.
Spalte 1: Σ KT = Anzahl Keiltaschen
An der Mauerley sind insgesamt 384 Keiltaschenspaltungen aufgenommen worden, mit insgesamt knapp 2 500 einzelnen Keiltaschen. Ich nehme für die Berechnungen an, daß alle Keiltaschenspaltungen aus demselben Nutzungszeitraum stammen.
Bei den 2 500 Keiltaschen handelt es sich um einen minimalen Beobachtungswert, der als Ausgangsgröße für die Ermittlung der minimal für den Abbau an der Mauerley notwendigen Mannstunden und Arbeitswochen dient.
Spalte 2: h/KT = Arbeitsstunden pro Keiltasche
Erfahrene, schnelle Arbeiter mit ständig scharfem Werkzeug können eine Keiltasche in einer Viertelstunde herausarbeiten. Dieser Wert wurde durch eigene Experimente mit Werkzeugen des 20. Jahrhunderts an Mayener Basaltlava ermittelt.
Spalte 3: Σ h/KT = gesamte Arbeitsstunden für alle Keiltaschen
Für alle 2 500 Keiltaschen benötigte man 2 500 × 0,25 h, also 625 Arbeitsstunden.
Spalte 4: Brucharbeit = gesamte Arbeitsstunden für die Brucharbeiten incl. Keiltaschen
Zum Anlegen von Keiltaschen, der aufwendigsten Arbeit im Bruch, kommt noch einmal dieselbe Arbeitszeit für sonstige Brucharbeiten. Dies wären etwa Wegschaffen des Abraums, Loslösen abgekeilter Rohblöcke und deren Transport auf die Werkplätze. 625 Arbeitsstunden × 2 ergeben 1250 Arbeitsstunden[860].

860 Die Relation »Keiltaschenarbeit : sonstige Brucharbeit = 1:1« wurde durch Befragung von alten Steinbrechern ermittelt, welche nach dem Krieg noch von Hand arbeiteten. Freundl. Mitt. Willi Wissen u.a., Kottenheim.

	B 0	B II	B III	B IV	B V	B VI	B VII	B VIII	BF I-III	gesamt
Arbeiterzahl	4	6	13	9	13	16	7	7	10	75

Tab. 23 Höchstmögliche Arbeiterzahlen an den Steinbrüchen B 0 bis B VIII und dem Blockfeld der Mauerley. Für B 0 (zugewachsen) Schätzung.

Spalte 5: Bruch- und Quaderarbeit = Gesamtstunden vom Bruch bis zum fertigen Quader
Zur Herstellung von Quadern aus den gebrochenen Rohblöcken werden die Arbeitsstunden noch einmal verdoppelt, wir erhalten also 2 500 Mannstunden[861].
Spalte 6: Wochenstunden
Die maximal mögliche Arbeitszeitleistung ergibt sich bei einer Siebentagewoche und einem Zwölfstundentag[862], also 7×12h = 84 Wochenstunden.
Spalte 7: Mannwochen
Die 2 500 errechneten Mannstunden werden nun über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: 2 500 h / 84 h = 29,8. In knapp 30 Mannwochen wäre die Arbeit an der Mauerley demnach zu bewältigen gewesen.
Spalte 8: Arbeiter = Arbeiterzahl
Zur Berechnung der maximal möglichen Arbeiterzahl werden die Arbeiter an Bruchwand, vorgelagertem Blockmaterial und auf den Werkplätzen in 3-m-Abständen positioniert[863]. Insgesamt sind so 75 Arbeiter denkbar (Tab. 23).
Spalte 9: Wochen insgesamt
Die 29,8 Mannwochen werden nun auf 75 Arbeiter verteilt: 29,8 Wochen : 75 = 0,39 Wochen Projektdauer. Bei minimalem Arbeitsaufwand, Siebentagewoche, Zwölfstundentag und 75 Arbeitern erforderte die Mauerley also nur eine knappe halbe Woche Arbeitszeit!

– – Maximale Nutzungsdauer
Für diese Berechnung werden alle den Arbeitsaufwand betreffenden Faktoren maximiert, alle Faktoren von Personaleinsatz, -fähigkeit und -leistung minimiert.
Spalte 1: Σ KT = Anzahl Keiltaschen
Die Keiltaschenanzahl wird verdoppelt (z.B. für nicht sichtbar in den Schutthalden liegende oder »weggeschaffte« Keiltaschen), ich rechne also mit 5 000 Stücken.
Spalte 2: h/KT = Arbeitsstunden pro Keiltasche
Eigene Experimente ergaben, daß das Schlagen einer Keiltasche im sehr harten Mauerley-Material bis zu einer halben Stunde dauern kann.
Spalte 3: Σ h/KT = gesamte Arbeitsstunden für alle Keiltaschen
Für alle 5 000 Keiltaschen benötigte man 5 000×0,5 h, also 2 500 Arbeitsstunden.
Spalte 4: Brucharbeit = gesamte Arbeitsstunden für die Brucharbeiten incl. Keiltaschen
Zum Anlegen der Keiltaschen kommt noch einmal dieselbe Arbeitszeit für sonstige Brucharbeiten: 2500 h×2 ergeben 5 000 Arbeitsstunden.

861 Auch das Verhältnis »Brucharbeit : Quaderarbeit = 1:1 bzw. Brucharbeit + Quaderarbeit = Gesamtarbeit« kann den Schilderungen alter Steinbrecher entnommen werden. Die Keiltaschenarbeit verhält sich demnach zur Gesamtarbeit wie 1:4.

862 12 = durchschnittliche Stundenzahl im Jahr zwischen Sonnenauf- und untergang.

863 Arbeiten ohne Behinderung des Nachbarn ist nur möglich, wenn um jeden Arbeiter ein Kreis von ca. 3 m Durchmesser frei bleibt.

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	11
	Bruch-volumen (m^3)	-	Schutt (%)	=	Σ Qu	x	h/Qu	=	Qu-arbeit	x2=	Bruch- + Qu-arbeit	/	h/ Woche	=	Mann-wochen	/	Arbeiter	=	Wochen gesamt	Jahre
Mauerley																				
Min. Dauer der Arbeiten	141,8		66		47,3		104,2		4895,8		9791,7		84		116,6		75		1,6	
Max. Dauer der Arbeiten	5775 +BF 8700		50		4350		208,3		906250		1,812 Mio.		48		37760		8		4.720,1	90,8
Korrigierte Berechnung	2836		50		1418		156,6		222058		444117		48		9252		75		123,7	2,4
Hohe Buche																				
Min. Dauer der Arbeiten	3370		66		1123		103,7		116417		232835		84		2771		50		55,4	1,07
Max. Dauer der Arbeiten	4590		50		2295		207,3		475753		951507		48		19823		8		2477,9	74,7
Korrigierte Berechnung	4590		50		2295		155,5		356872		713745		48		14869		50		297,4	5,7

Tab. 24 Römische Bausteinbrüche der Osteifel, Berechnungen zu Personaleinsatz und Nutzungsdauer anhand der Blockproduktion. Σ Qu: Anzahl der produzierten Quader, h/Qu: Arbeitsstunden pro Quader, Qu-Arbeit: Gesamte Arbeit an allen Quadern, h/Woche: Wochenstunden. Dunkel unterlegt: Aufwand. Hell unterlegt: Einsatz.

Spalte 5: Bruch- und Quaderarbeit = Gesamtstunden vom Bruch bis zum fertigen Quader
Zur Herstellung von Quadern aus den gebrochenen Rohblöcken werden die Arbeitsstunden noch einmal verdoppelt, man erhält also 10000 Mannstunden.
Spalte 6: Wochenstunden
Einen minimalen Wert für die Arbeitsleistung erhalten wir bei einer Sechstagewoche und einem Achtstundentag, also 6×8 h = 48 Wochenstunden.
Spalte 7: Mannwochen
Die 10000 errechneten Mannstunden werden nun über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: 10000 h / 48 h = 208,3.
Spalte 8: Arbeiter = Arbeiterzahl
Die kleinste mögliche Arbeiterzahl ergibt sich aus der Annahme, daß alle acht Brüche gleichzeitig in Betrieb waren, im Blockfeld wurde »nebenbei« abgebaut. Rechnet man pro Arbeitsstelle nun einen Steinbrecher, so erhalten wir insgesamt acht Arbeiter.
Spalte 9: Wochen insgesamt
Die 203,8 Mannwochen werden auf die acht Arbeiter verteilt: 208,3 Wochen / 8 = 26 Wochen Projektdauer. Bei einem Achtstundentag, einer Sechstagewoche und acht Arbeitern wäre der Abbau an der Mauerley in ziemlich genau einem halben Jahr zu schaffen gewesen.

– Berechnung des Arbeitsaufwandes über das geschätzte Abbauvolumen (**Tab. 24**)
– – Voraussetzungen für die Berechnungen
Ausgangsgrößen für die Berechnung der Nutzungsdauer über das Abbauvolumen sind die Abmessungen und Volumina sowie Oberflächen der produzierten Quader. An der Mauerley gibt es drei unterschiedliche Quader, an denen die Zielmaße feststellbar sind. Der exakte »Standardquader« für die Mauerley-Produk-

tion ist daher nicht zu bestimmen. Aus Sicht der römerzeitlichen Baustelle wäre dies auch unrealistisch, da bei festgelegter Quaderhöhe (Schichthöhe) Längen und Tiefen innerhalb bestimmter Werte variieren konnten. Die Mauerley-Quader haben Längen von 115 cm, 140 cm und 170 cm, Breiten von 70 cm, 90 cm und 130 cm, sowie Schichthöhen zwischen 60-70 cm. Hiermit wird für die Berechnungen ein Standard-Quader von 150 cm × 100 cm × 65 cm Kantenlänge festgesetzt. Dieser hat 0,975 m^3; aufgerundet 1 m^3 Inhalt.
Eine Berechnung des Abbauvolumens über den Rauminhalt der ehemaligen Brüche ist an der Mauerley nicht möglich: Es liegen keine Brüche im Sinne von Hohlformen vor, da das Gestein nur in breiter Front von den freiliegenden Säulen an der Kante des Lavastroms abgetragen wurde. Wie bei der Berechnung zu den Abbauspuren nehme ich an, daß alle Brüche gleichzeitig in Betrieb waren.
Die sichtbaren Säulendurchmesser des anstehenden Gesteins an der Mauerley schwanken in etwa zwischen 0,5-4 m. An den Abbauwänden der Brüche steht Material von eher kleinerem Durchmesser (1-2 m) an. Für die Berechnungen nehme ich einen durchschnittlichen Säulendurchmesser von 1,5 m an. Zur Vereinfachung der Berechnungen wird der polygonale Querschnitt der Säulen ignoriert, statt dessen nehme ich quadratische Querschnitte an.
Die beobachtbare Höhe des Lavastroms beträgt im Durchschnitt 5 m. Dieser Wert dürfte meist unter dem tatsächlichen Wert liegen, da die Unterkanten der Abbauwände in jedem Fall überdeckt sind.

– – Minimale Nutzungsdauer
Für diese Berechnung werden alle den Arbeitsaufwand betreffenden Faktoren minimiert, alle Faktoren von Personaleinsatz, -fähigkeit und -leistung maximiert.
Spalte 1: Bruchvolumen = gesamter Rauminhalt allen abgebauten Materials
Alle Abbauwände werden nur dort als ausgebeutet angesehen, wo auch Abbauspuren vorhanden sind. Pro Abbauspur in der Wand wird die Standardsäulenbreite von 1,5 m angenommen.

	B 0	B I	B II	B III	B IV	B V	B VI	B VII	B VIII	BF I-III	gesamt
Anzahl Abbauspuren	1	–	1	1	1	8	7	1	1	–	75
Bruchwandlängen (m)	1,5	–	1,5	1,5	1,5	12	10,5	1,5	1,5	–	31,5

Tab. 25 Minimale Bruchwandlängen an den Steinbrüchen der Mauerley. Für B 0 (zugewachsen) und B VII Schätzungen.

Angenommen, die Basaltlava-Säulen seien nur eine Reihe (also 1,5 m tief) gebrochen worden. Anstelle der beobachteten Durchschnittshöhe von 5 m wird eine Nutzungshöhe von nur drei Metern für die Römerzeit angenommen. Es ergibt sich so ein Abbauvolumen von 1,5 m × 1,5 m × 31,5 m = 141,75 m^3. Für den Abbau im Blockfeld vor den Abbauwänden wird nichts hinzugegeben.
Spalte 2: Schutt = Prozentsatz des abgebauten, aber nicht genutzten Gesteins
Zwei Drittel des Materials (66%) ist bei Abbau und Produktion verworfen worden, das restliche Volumen (47,3 m^3) konnte voll zur Quaderproduktion genutzt werden[864]. Im Schuttanteil sind sowohl nicht nutzbare Gesteinspartien und Produktionsabfälle als auch verworfene Quader enthalten.
Spalte 3: Σ Qu = Anzahl der produzierten Quader
Ein Standardquader besitzt den Rauminhalt von 1 m^3 (s.o.), also sind an der Mauerley aus den 47,3 m^3 nutzbaren Materials minimal 47 der »Standardquader« produziert worden.

864 Ein Anteil an nicht nutzbarem Material von ca. 50-66% ergibt sich aus Erfahrungswerten alter Steinbrecher, welche nach dem Krieg noch von Hand arbeiteten (freundl. Mitt. Willi Wissen u.a., Kottenheim).

Spalte 4: h/Qu = Arbeitsstunden pro Quader
Ein Standardquader mit Kantenlängen von 150 cm × 100 cm × 65 cm (s.o.) hat eine Oberfläche von 625 dm^3 (2 × (15 dm × 10 dm) + 2 × (15 dm × 6,5 dm) + 2 × (10 dm × 6,5 dm)).
Für das Herrichten von 1 dm^3 Fläche an Basaltlava sind 10 min ein sehr guter Wert. Für einen Quader würde man demnach 625 × 10 min = 6 250 min benötigen, was 104,2 h entspricht.
Spalte 5: Qu-Arbeit = gesamte Quaderarbeit
Auf 47 Quader kommen also 104,2 h × 47 = 4 895,83 Arbeitsstunden reine Steinmetzarbeit.
Spalte 6: Bruch- und Quaderarbeit = Gesamtstunden vom Bruch bis zum fertigen Quader
Im Steinbruch mußte noch einmal die gleiche Arbeitszeit geleistet worden sein[865], die Gesamtstundenzahl erhöht sich so auf 9 791,7.
Spalte 7: Wochenstunden
Eine maximal mögliche Arbeitszeitleistung erhält man bei einer Siebentagewoche und einem Zwölfstundentag, also 7 × 12 h = 84 Wochenstunden.
Spalte 8: Mannwochen
Die 9 791,7 errechneten Mannstunden werden nun über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: 9 791,7 h / 84 h = 116,6. In gut 100 Mannwochen wäre die Arbeit an der Mauerley demnach zu bewältigen gewesen.
Spalte 9: Arbeiter = Arbeiterzahl
Die maximal mögliche Arbeiterzahl für die Mauerley ist bereits in der Berechnung zu den Abbauspuren ermittelt worden, sie beträgt 75 Personen.
Spalte 10: Wochen insgesamt
Verteilen wir die 116,6 Mannwochen auf die 75 Arbeiter, so erhalten wir eine Dauer des Arbeitseinsatzes von 1,6 Wochen.

– – Maximale Nutzungsdauer
Für diese Berechnung werden alle den Arbeitsaufwand betreffenden Faktoren maximiert, alle Faktoren von Personaleinsatz, -fähigkeit und -leistung minimiert.
Spalte 1: Bruchvolumen = gesamter Rauminhalt allen abgebauten Materials
Alle Wände mit Abbauspuren werden als in voller Breite ausgebeutet angesehen – auch wenn z.B. nur eine einzelne Spur sowie nur an einer einzelnen Stelle ein Arbeitsplatz vorhanden ist.

	B 0	B I	B II	B III	B IV	B V	B VI	B VII	B VIII	BF I-III	gesamt
Bruchwandlängen (m)	20	–	90	45	20	100	70	20	20	–	385

Tab. 26 Maximale Bruchwandlängen an den Steinbrüchen der Mauerley. Für B 0 (zugewachsen) Schätzung.

Angenommen, die Basaltlava-Säulen seien zwei Reihen (also 3 m) tief gebrochen worden. Eine größere Abbautiefe scheint kaum möglich: – dazu gibt es zu wenig Schutthalden-Volumen. Die genutzte Höhe des Lavastroms ist nur schwer genau zu bestimmen (z.B. überdeckte Unterkanten). Die Höhen der aktuell freiliegenden Wände schwanken zwischen 1-10 m – meist um 3-7 m. Zur Vereinfachung der Berechnungen werden sie überall mit 5 m angenommen. Es resultiert ein Abbauvolumen von 385 m × 3 m × 5 m = 5 775 m^3. Für den Abbau im Blockfeld vor den Abbauwänden bzw. in den Blockfeldern BF I-III gebe ich noch einmal rund 50% dazu und erhalte so 8 700 m^3.

865 Siehe Anm. 860.

Spalte 2: Schutt = Prozentsatz des abgebauten, aber nicht genutzten Gesteins
Die Hälfte des abgebauten Materials wurde verworfen. Das restliche Volumen, 4350 m^3, konnte voll zur Quaderproduktion genutzt werden[866].
Spalte 3: Σ Qu = Anzahl der produzierten Quader
Ein Standardquader besitzt den Rauminhalt von 1 m^3 (s.o.), also sind an der Mauerley aus den 4350 m^3 nutzbaren Materials 4350 der »Standardquader« produziert worden.
Spalte 4: h/Qu = Arbeitsstunden pro Quader
Der Standardquader hat eine Oberfläche von 625 m^3 (s.o.). Der Wert von 10 min für das Herrichten von 1 m^3 Fläche wird für die Maximalberechnung verdoppelt. Für einen Quader würde man demnach 625 × 20 min = 12500 min benötigen, was 208,3 h entspricht.
Spalte 5: Qu-Arbeit = Gesamte Quaderarbeit
Auf 4350 Quader kommen also 208,3 h × 4350 = 906250 Arbeitsstunden reine Steinmetzarbeit.
Spalte 6: Bruch- und Quaderarbeit = Gesamtstunden vom Bruch bis zum fertigen Quader
Im Steinbruch mußte noch einmal die gleiche Arbeitszeit geleistet worden sein[867]; die Gesamtstundenzahl erhöht sich so auf 1812500.
Spalte 7: Wochenstunden
Eine minimale mögliche Arbeitszeitleistung erhält man mit einer Sechstagewoche und einem Achtstundentag, also 6 × 8 h = 48 Wochenstunden.
Spalte 8: Mannwochen
Die 1812500 errechneten Mannstunden werden über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: 1812500 h / 48 h = 37760,4. In knapp 40000 Mannwochen wäre die Arbeit an der Mauerley beendet.
Spalte 9: Arbeiter = Arbeiterzahl
Die minimale Arbeiterzahl ist für die Mauerley bereits in der Berechnung zu den Abbauspuren ermittelt worden, sie beträgt acht Personen.
Spalte 10: Wochen insgesamt
Verteilen wir die 37760,4 Mannwochen auf die acht Arbeiter, so erhalten wir eine Dauer des Arbeitseinsatzes von 4720,1Wochen.
Spalte 11: Jahre
Umgerechnet in Arbeitsjahre wären dies 90,8 Jahre.

- Ergebnis Nutzungsdauer Mauerley
  Mini-Max-Berechnung/Arbeitsspuren: 0,39-26 Wochen
  Mini-Max-Berechnung/Blockproduktion: 1,6-4720 Wochen

– Wertung der Ergebnisse
Es gibt, besonders bei den Maximalwerten, erhebliche Differenzen zwischen der über Arbeitsspuren bzw. Blockproduktion ermittelten Nutzungsdauer. Allein der errechnete Maximalwert von über 90 Jahren Nutzungsdauer ist völlig unrealistisch: An der Mauerley wurden auf einer großen Strecke acht separate Steinbrüche eröffnet, jeder einzelne mit Werkplatz und Zufahrt – ein riesiger Aufwand, der sich nur lohnt, wenn man in kurzer Zeit viel Material gewinnen will. Eine Grundlage der Berechnung, nämlich die geringe Zahl von acht Arbeitern, ist also schlichtweg falsch. Das Gegenteil war der Fall: Um schnell fertig zu werden, waren so viele Arbeiter wie nur möglich im Einsatz! Für eine realistischere Berechnung wird nun die maximal mögliche Arbeiterzahl genommen, nämlich 75 Arbeiter.

866 Siehe Anm. 864.

867 Siehe Anm. 860.

Eine weitere Ursache für die auseinanderklaffenden Werte liegt in der unterschiedlichen Behandlung der Ausgangsgrößen für den Arbeitsaufwand (Keiltaschenanzahl bzw. Bruchvolumen). Während die Keiltaschenanzahl für die Berechnung der Maximalwerte nur verdoppelt wurde, unterscheiden sich beim Bruchvolumen die Werte um mehr als den Faktor 60! Die Schätzung, bei 2500 beobachteten Keiltaschen sei insgesamt die doppelte Menge angelegt worden, ist wohl viel zu gering.

– Korrektur der Ergebnisse
Nehmen wir bei der Berechnung über die Blockproduktion (**Tab. 24**) als maximales Bruchvolumen nur den 20fachen statt den 60fachen Minimalwert, also 2836 m^3, so kommt man mit 50% Schutt auf 1418 produzierte Quader. Dies entspricht bei einem Aufwand von 156,6 h/Quader (15 min Aufwand/dm^3) 222 058,8 h Quaderarbeit, 444 117,6 Arbeitsstunden insgesamt, 9252,4 Mannwochen (bei 48-h-Woche) und bei 75 Arbeitern 123,7 Wochen, also knapp 2,5 Jahren.
Die 444 117,6 soeben berechneten Stunden Gesamtarbeit nehme ich nun als feste Größe und wende sie auf die Berechnung über die Arbeitsspuren (**Tab. 22**) an, um zurückrechnend eine Vorstellung davon zu erhalten, wie viele nicht beobachtete Keiltaschen »unerkannt entkommen« sein könnten. Ein Viertel dieser Stunden entfällt auf die Keiltaschen (Keiltaschenarbeit:Gesamtarbeit = 1:4, siehe Anm. 861), also 111 029,4 h. Bei einem Aufwand von 0,5 h/Tasche erhält man so eine Zahl von insgesamt 222 058 Keiltaschen – mehr als das 88fache der beobachteten Minimalzahl. Das scheint schwer denkbar, soll aber an dieser Stelle hingenommen werden.
Um einen realistischen Rahmen zu erhalten, gehe ich von der soeben auf 2,5 Jahre korrigierten Nutzungsdauer aus. Eine Erhöhung der Wochenstunden auf die maximal 84 möglichen wäre dann die Obergrenze für den Arbeitseinsatz – dies würde die Projektdauer auf ein absolutes Minimum von 70,5 Wochen bzw. 1 Jahr und 4 Monate reduzieren.
Eine maximale Nutzungsdauer von allerhöchstens 10 Jahren läßt sich gerade noch vertreten: Es sei nochmals daran erinnert, daß die gleichzeitige Erschließung aller Mauerley-Steinbrüche gebieterisch eine kurze Projektdauer fordert. Personal und Wochenstunden sollen in der Berechnung aus genannten Gründen nicht mehr reduziert werden, über die Erhöhung der gewonnenen Blockzahl ließe sich die Projektdauer auf die Schmerzgrenze von 10 Jahren erhöhen: Ca. 20 920 m^3 gewonnenes Material ergäben 10 460 produzierte Quader.

- An der Mauerley waren demnach knapp 80 römische Steinbrecher und Steinmetzen beschäftigt, welche die Brüche in einem Zeitraum von 1,5-10 Jahren betrieben haben. Ihre Arbeitszeit betrug maximal 84 Wochenstunden, so konnten zwischen 1400 und 10 460 Standardquader von 1 m^3 Rauminhalt gewonnen werden.

– Sonstige Arbeiten und sonstiges Personal
Wenige weitere Wochen bis Monate waren für die Erschließung der Brüche (Rodungen, Wegebau und Herrichtung der Werkplätze) nötig. Insgesamt erscheint dies als ein sehr kurzer Zeitraum. Aber auch wenn die Schätzungen mit großen Fehlern behaftet sein mögen – sie zeigen deutlich, daß die an der Mauerley ausgeführten Arbeiten in einer Saison bzw. wenigen Jahren begonnen, ausgeführt und auch abgeschlossen worden sein könnten. Zu den reinen Steinarbeitern wird über die gesamte Dauer des Projekts noch eine Mannschaft von vielleicht ein bis zwei Dutzenden Technikern, Schmieden, Zimmerleuten, Köchen und Fuhrmännern benötigt worden sein. Letztere hätten mit vielleicht einem halben Dutzend von Ochsengespannen die täglich anfallenden Transporte von der Mauerley zum Rhein bewältigt. Da der Großblocktransport mit handelsüblichen Gefährten nicht machbar war, ist eventuell damit zu rechnen, daß die Zugtiere nicht

von ortsansässigen Eigentümern gestellt wurden, sondern mit den speziellen Schwerlastwagen (oder Schlitten, s.o.) eigens hierherkamen. Diese Tiere mußten auch mitversorgt werden. Man sieht, daß man mit dem an der Mauerley eingesetzten Personal und Vieh durchaus eine kleinere Villa rustica bevölkern konnte. Dies schließt eine Unterbringung der Arbeitsmannschaft auf dem Gelände der Steinbrüche selbst aus.

Die Steinbrüche der Mauerley – Staatsbetrieb oder private Unternehmung?

Es gibt an der Mauerley – wie an allen anderen Basaltlava-Brüchen der Osteifel[868] – keinerlei Hinweise für den Einsatz römischen Militärs. Inschriften militärischer Einheiten, wie aus den Tuffsteinbrüchen von Pellenz und Brohltal[869] massenhaft überliefert, gibt es von der Mauerley nicht. Weitere Hinweise, die gegen eine Beschäftigung von Truppenteilen sprechen, finden wir an den wahrscheinlich zur Mauerley gehörigen Betriebsgebäuden (s.u.). Es liegt also nah, für die Mauerley mit dem Einsatz von Privatunternehmen zu rechnen. Das Personal – zumindest das notwendige Fachpersonal – könnte etwa aus den Mühlsteinbrüchen um Mayen abgezogen worden sein. Hier sind rein unternehmerisch zwei Möglichkeiten vorstellbar. Die Mayener Mühlsteinbrüche wurden zwar privatwirtschaftlich betrieben, standen aber wohl – wegen ihrer Bedeutung – unter staatlicher Aufsicht. Sollte von der Mauerley aus tatsächlich eine Baustelle von militärischer Bedeutung beliefert worden sein (s.u.), ist es nicht ausgeschlossen, daß die Brüche zwar von privat, jedoch auf Verwaltungsanordnung eröffnet und betrieben wurden. Im anderen Falle ist der private Unternehmer – vielleicht vorher schon im Mühlsteinbruchwesen tätig – vorstellbar, welcher auf eigenes Risiko Steine brach und lieferte. Der Einsatz von Sklaven ist nicht unmöglich, aber eher unwahrscheinlich (siehe Kapitel »Römerzeit« S. 92).

Die Infrastruktur und die Datierung des Steinbruchbetriebs an der Mauerley

Die für den Steinbruchbetrieb sowie die Unterbringung von Arbeitern und Zugtieren nötigen Gebäude sind in der unmittelbaren Nähe der Mauerley zu suchen. **Abbildung 58** zeigt Siedlungen und Straßen nördlich des Laacher Sees zur Römerzeit; jenseits des Gleesbaches findet sich im Tal die allen Brüchen der Mauerley nah liegende Siedlungsstelle. Hier wurden an der Schierbergsmühle bei Straßenbauarbeiten vor dem Ersten Weltkrieg Fundamente und römische Scherben entdeckt[870]. Die Siedlungsstelle auf einem nach Süden exponierten Rücken am Fuß des nördlichen Talhanges wurde in den letzten Jahren begangen. Eine Durchsicht der bestimmbaren Keramik[871] von den bei der Schierbergsmühle angenommenen Betriebsgebäuden ergab folgendes Bild: Die Siedlungsstelle ist nicht »kontaminiert«, mittelalterliche und neuzeitliche Scherben fehlen ganz. Demnach sind auch alle nicht datierbaren Funde mit großer Wahrscheinlichkeit als römisch anzusprechen. Eine Belegung ist ab der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts bis in den Anfang des 5. Jahrhunderts nachweisbar. Stücke aus der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts sind recht rar[872], das 2. Jahrhundert (hier z.B. auch ein hadrianischer Silberdenar) und das 3. Jahrhundert[873] sind mit je einem Fünftel der Scherben repräsentiert, und spätrömische Keramik vom Ende des 3. bis in das beginnende 5. Jahrhundert machen weit

868 Mühlsteinbrüche des Mayener Grubenfeldes: Röder 1956, Mangartz 2000b, 15; Hohe Buche: Mangartz 1998a.

869 Scholz 1999.

870 Brief Andreae an das RLMB, als Kopie vorhanden in Bemmann / Schäfer o.J.

871 AO: Sammlung Paul Dümpelmann. Ich danke Angelika Hunold für die Bestimmung der Keramik.

872 Sehr interessant sind hier einige Dolienfragmente, deren Innen(!)seiten mit regelmäßigen Reihen von eingestochenen Sacklöchern versehen sind. Die Löcher wurden vor dem Brand mit einem Weißdorn- oder Schlehenstachel o.ä. eingestochen. Ihr Zweck ist völlig unklar, rein keramiktechnische Gründe scheiden wohl aus (freundl. Mitt. Eva Lacour und Paul Dinger).

873 z.B. repräsentiert durch Urmitzer Ware.



Abb. 76 Burgbrohl, Gleesbachtal, Schierbergsmühle. Römische Hofstelle in unmittelbarer Nähe der Mauerley, Oberflächenfunde. Links: Rinderhufschuh, rechts: Schmiedeschlacken.

mehr als die Hälfte des Materials aus. Damit ist die spätrömische Nutzungsphase die intensivste. Bereits anhand der Abbauspuren ist gezeigt worden, daß es sich bei den Brüchen der Mauerley um römischen Abbau handelt, welcher in den Blockfeldabbau (evtl. des 1. Jahrhunderts) und eine spätere Nutzungsphase aufgetrennt werden kann. Weiteren Aufschluß ergab die Sondenbegehung von Bruch III: Neben wenigen vorgeschichtlichen Scherben fand sich ein römisches Randstück, der einzige bestimmbare Fund aus der Nutzungszeit der Mauerley (Nr. 10 **Abb. 65**). Dabei handelt es sich um eine Schüssel aus Ware Mayener Art, Typ Alzey 28 (Ende 4. - Anfang 5. Jahrhundert). Die einzige römische Scherbe aus den Brüchen stammt also nicht nur aus dem spätesten, sondern auch aus dem intensivsten Nutzungszeitraum der Hofstelle Schierbergsmühle; letztere könnte so grundsätzlich den Bedürfnissen der an der Mauerley tätigen Arbeitstrupps zur Verfügung gestanden haben. Es gibt also Grund zur Annahme, daß diese Siedlung zumindest kurzfristig als Betriebsgebäude, Unterkunft und Stallung für die Arbeiten an der Mauerley gedient haben könnte. Die Errichtung von Steingebäuden, wie sie dort z.B. anhand von Mörtelresten nachgewiesen wurden – nur für die eine Saison der Arbeiten an der Mauerley – ist denkbar unwahrscheinlich. Eher wurden bereits bestehende Gebäude für diese Zwecke genutzt. Die römischen Steinbrüche der Mauerley wurden also in der Spätantike, evtl. um 400 n. Chr., betrieben. Das bedeutet, daß die Spaltungen vom Typ TA, wie sie an der Mauerley vorliegen, nicht nur im 2. und 3. Jahrhundert, sondern auch das 4. Jahrhundert hindurch angewendete Abbautechnik waren. Daß dort auch den Bedürfnissen nach Zugtieren und einer Schmiede entsprochen werden konnte, zeigen einige Stücke von Schmiedeschlacken sowie ein gut erhaltener Rinderhufschuh aus der Sammlung Dümpelmann (**Abb. 76**). Letzterer ist in seiner geschlossenen Form sicher nicht neuzeitlich – dieser Hufschuh und die Schmiedeschlacken können aus dem fast 500jährigen Nutzungszeitraum der Hofstelle an der Schierbergsmühle stammen. Unter den Funden von der Schierbergsmühle findet sich kein einziger Beleg für den Einsatz von Soldaten, auch fehlen entsprechende Inschriften.

Es sprechen weitere Argumente für die Nutzung der Hofstelle im Zusammenhang mit dem Steinbruchbetrieb: Sie befindet sich nur 300 m nördlich der Leybergquelle. Diese einzig nachweisbare Trinkwasserversorgung konnte von allen Brüchen der Mauerley in einer Viertelstunde erreicht werden. Ferner liegt sie auch nur 100 m von der Römerstraße durch das Gleeser Bachtal entfernt, auf welcher man den Transport Richtung Rhein besorgte. Vor dem Hintergrund, daß zumindest in Mitteleuropa Betriebsgebäude für römerzeitliche Steinbrüche kaum bekannt sind, wäre eine Untersuchung dieses Areals sicherlich spannend.

Welche Baustelle wurde mit den Steinen der Mauerley beliefert?

Es liegt nahe, nach dem passenden spätrömischen Bauwerk in Rheinnähe zu suchen. Den Quaderformaten nach käme ein Wasserbauwerk, etwa eine Brücke oder eine Schiffslände, in Frage, evtl. auch ein Burgus[874]. Die spätantike Maas-Brücke von Cuijk/NL etwa besaß Pfeiler aus Sandsteinquadern mit Schichthöhen von 45 cm, jedoch waren die Gefache ihrer Pfahlrostgründung mit »small lumps of volcanic basalt […] volcanic basalt-lava« aufgefüllt[875]. Das gleiche gilt für die konstantinische Rheinbrücke bei Köln, – auch hier waren die Gefache mit »Basaltkantensteinen« gefüllt[876]. Ein Pfeilerrost am Kölner Ufer war mit 70-80 m^3 losen Basaltsenksteinen gefüllt, die zwischen 15-50 kg wogen[877]. Die Quader für das Aufgehende der Pfeiler selbst waren hauptsächlich aus Kalk- und Sandsteinenspolien gefertigt[878]. Im Fundament des Deutzer Kastells, welches den rechtsheinischen Brückenkopf sicherte, war wenig Basalt verbaut[879]. Sowohl in Köln als auch in Cuijk wurde der Basalt zum Auffüllen und Beschweren der Pfeilerroste verwendet: Hierfür waren unregelmäßige Handstücke, wie oben beschrieben, gerade richtig. Große Quader sind dafür in der Herstellung viel zu teuer und dazu noch ungeeignet. Quader von der Mauerley haben wir demnach an diesen Bauwerken nicht zu suchen; eher kommen die Senksteine von den Vulkanen Unkelstein und Erpeler Ley in Frage[880]. Diese liegen direkt am Rhein und lieferten kleinsäulige Hartbasalte, welche viel besser auf Handstückgröße gebracht werden konnten. Bis jetzt muß also die Frage, wo die Quader für die Mauerley verwendet wurden, unbeantwortet bleiben.

Zusammenfassung und Interpretation

Um 400 n. Chr. wurde im Einzugsgebiet des Rheins ein größeres Bauwerk geplant. Etwa 1000-10 000 Quader spezieller Qualität mit Schichthöhen zwischen 60-70 cm waren dafür erforderlich. Da die Wahl des Baumaterials auf einen recht schwer zu bearbeitenden, aber absolut unverwüstlichen Basanit fiel, mag es sich um ein Wasserbauwerk, also etwa eine Brücke oder eine Schiffslände, gehandelt haben. Der Basanit von der Hohen Buche bei Andernach, welcher noch 250 Jahre zuvor für den Bau der Trierer Brücke genutzt worden war und transportgünstig direkt am Rhein liegt, wurde nicht genutzt: Möglicherweise wurde der Bruchbetrieb direkt an der gefährlichen Reichsgrenze als zu riskant eingeschätzt. Auch das Vorkommen an der Rauschermühle bei Plaidt war in römischer Zeit bereits bekannt, was vereinzelte Spuren belegen: Über die Nette wäre der Rhein von hier in 5 km Luftlinie erreichbar gewesen. Hier wird die schlechte Erschließbarkeit des Materials gegen den Abbau gesprochen haben. Ein Zugang war nur auf kleinem Raum über

874 Jens Hock, APX-Xanten (Magisterarbeit über rheinische Burgi am Archäologischen Institut der Universität Köln), teilte auf Anfrage freundlicherweise mit, daß ihm an den Burgi große Blöcke aus dem der Mauerley vergleichbaren Material unbekannt sind, Tuffblöcke dagegen seien häufiger.
875 Goudswaard 1995, 237 f.
876 Neu 1980, 149.
877 Kraus 1925, 234.
878 Klinkenberg 1906, 349.
879 Ebenda 352 ff.
880 Horb 1987, 156-159.

den topographisch schwierigen Nettedurchbruch möglich. Wenige Kilometer oberhalb der bekannten Tuffsteinbrüche des Brohltals bot sich im Gleeser Bachtal der über 2 km Länge aufgeschlossene und gut erreichbare Lavastrom der Mauerley zum Abbau an. Das Gleeser Bachtal war bereits durch eine Richtung Brohltal und Rhein verlaufende römische Straße erschlossen. Auf der den zukünftigen Brüchen gegenüberliegenden Talseite befand sich eine um 400 n. Chr. noch genutzte kleinere Siedlung; zwischen Siedlung und Brüchen war eine Quelle vorhanden. Ein privater Unternehmer wurde mit der Quaderproduktion betraut und organisierte diese von der vorhandenen Siedlung aus. Daß es sich um jemanden handelte, der in den nahen Mayener Mühlsteinbrüchen aktiv war und Erfahrung mit Basaltlava-Abbau hatte, ist sehr wahrscheinlich. Ein Arbeiterstamm von mehreren hundert erfahrenen Mayener Mühlsteinbrechern war das Fachpersonal, mit dem man den lukrativen Großauftrag an der Mauerley schnell abwickeln konnte. Um den Auftrag möglichst zügig und mit hohem Ausstoß zu bewältigen, wurden Arbeitstrupps zunächst über die ganze Länge der Mauerley verteilt und begannen mit dem Abbau. Von den Stellen mit schlechterem Material wurden die Arbeiter gleich abgezogen und auf die Westhälfte der Mauerley konzentriert. Immerhin blieben so noch ein gutes halbes Dutzend Brüche, welche alle eine Wegeanbindung erhielten. Knapp 80 römische Steinbrecher und Steinmetzen waren hier über einen Zeitraum von 1,5 bis höchstens 10 Jahren beschäftigt, weiteres Personal nicht eingerechnet. Eine Festlegung von Parzellen für die Arbeitstrupps, wie man sie von den beengteren Verhältnissen in den Mühlsteinbrüchen oder an der Hohen Buche kennt, war hier unnötig: Der Abbau ergab sich an den Stellen, wo der Mauerley-Lavastrom in das Tal ragte. Um im Talhang besser arbeiten zu können, ist der anfallende Abraum am Fuß der Abbauwände zu Arbeitsplätzen aufgeschüttet worden. Abgekeilte größere Abfallstücke wurden talwärts gekippt, der Kleinschlag der Feinbearbeitung blieb auf den Arbeitsplätzen liegen. Neben den erwähnten großen Quadern wurden keine anderen Bausteine produziert: Selbst große Rohsteine, welche angefangen waren, aber nicht mehr zur Fertigung großer Quader taugten, wurden liegengelassen. Sobald genügend Quader für das Bauvorhaben fertiggestellt waren, stellte man den Abbau umgehend ein und nahm ihn – bis auf geringe Ausnahmen im 19./20. Jahrhundert – nie wieder auf. Während des laufenden Abbaus wurden die fertigen Quader gleich von Ochsengespannen abtransportiert, wahrscheinlich auf Schlitten. Die letzten zwei Drittel des Weges wurden möglicherweise auf dem Brohlbach zurückgelegt. Im Bereich der Brohlbachmündung kamen die Blöcke auf Lastschiffe und gelangten so an ihre Baustelle. Diese ist jedoch leider noch unbekannt.

Die Hohe Buche bei Andernach

Allgemeines

Der kleine Vulkan Hohe Buche liegt nordwestlich von Andernach-Namedy direkt am linken Rheinufer (**Abb. 1** Bausteinbruch Nr. 4). Die Steinbrüche an diesem Vulkan und seinen Lavaströmen sind bereits mehrfach beschrieben worden[881]. In diesem Kapitel wird über die bisherigen Erkenntnisse hinaus ein Versuch gemacht werden, Produktionsmengen, Personaleinsatz und Dauer des Abbaus zu ermitteln. Zunächst sollen die römischen Steinbrüche an der Hohen Buche nochmals kurz vorgestellt werden. Aus dem nach Osten hufeisenförmig geöffneten Kraterwall des Hohe-Buche-Schlackenkegels drang Lava nach Norden (**Abb. 77**). Dort ergoß sich diese Lava in den bei Beginn des Vulkanausbruchs entstandenen Tuffring, wo sie zunächst einen Lavasee bildete. Dieser lief über und folgte dem Lauf eines kleinen Tälchens bis hinunter zum Rhein, wo er sich mit einer Breite von 350 m zur Fornicher Ley aufstaute. Im Laufe der Jahrtausende

881 Hörter 1977; 1977/78; Mangartz 1998a; 2000b, 12 f.; 2001a.

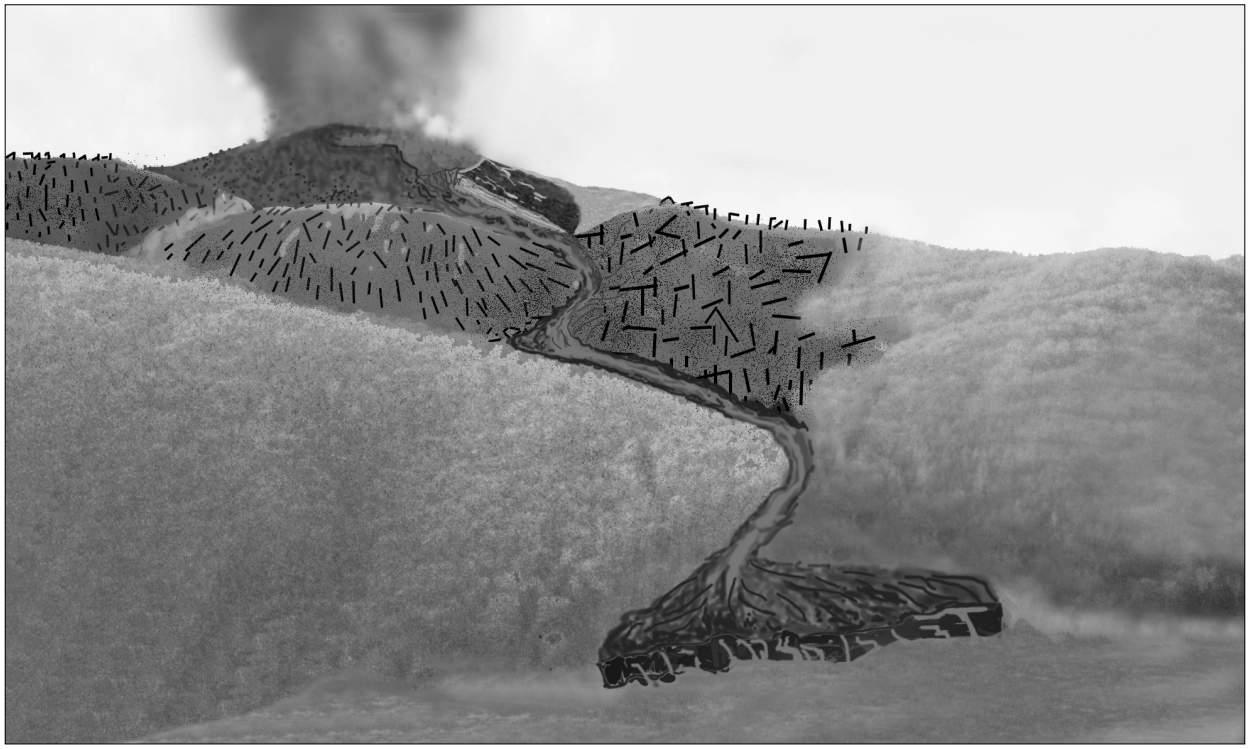


Abb. 77 Vulkan Hohe Buche am Rhein. Entstehung des Schlackenkegels, des Lavasees (= »oberer Lavastrom«) und des unteren Lavastroms, der Fornicher Ley. Rekonstruktion des Ausbruchs vor ca. 100 000 Jahren. Die Vegetation um den Vulkan ist durch den Ausbruch zerstört. Blick von der anderen Rheinseite. Antiker Abbau ist heutzutage noch oben am Vulkan selbst und unten im Rheintal sichtbar. Abb. aus Ippach u.a. (2002, 61).

lösten sich sowohl der erstarrte Lavasee als auch die Fornicher Ley randlich in Blockfelder auf. Mineralogisch handelt es sich bei dem Vulkanit der Hohen Buche um einen Basanit. Er ist makroskopisch durch große Augitkristalle von bis zu 2 cm Kantenlänge charakterisiert (zur genauen Zusammensetzung siehe **Tab. 8**). Bedingt durch die verkehrsgünstige Lage am Rhein wurden sowohl Hohe Buche als auch Fornicher Ley und die beiden Blockfelder immer wieder zur Steingewinnung aufgesucht.

Wie in den großen Brüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen wurde auch an der Hohen Buche bereits in vorgeschichtlicher Zeit, allerdings nur für den lokalen Bedarf, Abbau betrieben. Für den Bau des 1300 m nördlich gelegenen eisenzeitlichen Abschnittswalls »Auf der Dickt« dienten Blockfelder und Schlackenkegel als Quelle für kleinstückiges Material. Seit der Latènezeit, evtl. auch schon in der Hallstattzeit, sind in den Blockfeldern in geringstem Umfang Reibsteine hergestellt worden. Die wenigen gefundenen Handmühlenrohlinge aus Römerzeit und frühem Mittelalter wurden ebenfalls in den Blockfeldern produziert, teilweise auch aus den Schlacken des Vulkangebäudes.

An der Hohen Buche angelegte mittelalterliche und neuzeitliche Brüche können größtenteils entsprechenden Bauwerken zugeordnet werden: im 12. Jahrhundert die Burg Hammerstein, im 15./16. Jahrhundert Straßen und Stadtmauer der Stadt Andernach sowie im 19. Jahrhundert der napoleonische Nordkanal zwischen Rhein und Maas, die Pont du Wagram über den Vinxtbach bei Rheineck, und direkt neben dem Vulkan der Alker Hof. Glücklicherweise haben diese jüngeren Aktivitäten die zahlreichen römischen Brüche nur teilweise zerstört.

Die römischen Steinbrüche scheinen in ihrer Gesamtheit für ein einziges Projekt, nämlich den Bau der römischen Steinpfeilerbrücke in Trier um 150 n. Chr., betrieben worden zu sein. Insgesamt vier der für die Pfeiler der Trierer Römerbrücke bestimmten Blöcke konnten an der Fornicher Ley noch identifiziert werden. Für

dieses Projekt wurden am oberen Lavastrom zwischen 3 370-4 590 m³ Basaltlava abgebaut (siehe **Tab. 29**), wobei rund die Hälfte als Schutt, Kleinschlag oder verworfene Blöcke nicht verwertet werden konnte und auf die Halden gelangte. Die insgesamt sechs identifizierten römischen Brüche verteilen sich, durch gelegentlichen modernen Abbau gestört und unterbrochen, über die volle Länge des oberen Lavastroms: Bruch I wurde nur oberflächlich von Norden her im östlichen Ende des oberen Lavastroms angelegt. Hier wurden nur wenige Rohblöcke mit einer Schichthöhe von ca. 50 cm gewonnen. In Bruch II ist der römische Abbau 20m weit nach Süden vorgetrieben worden. Er endet an einer Abbauwand mit zwei sehr großen, erfolgreichen Spaltungen, welche belegen, daß die Gewinnung von großen Blöcken betrieben wurde. Eine zugehörige Schutthalde liegt unterhalb im Hang. Trotz der zahlreichen jüngeren, vornehmlich napoleonischen Störungen ist Bruch II noch als Parzelle mit einer Breite von ca. 10 m oder mehr erkennbar. Die interessantesten Befunde von Bruch II stammen aus dem frühen 19. Jahrhundert: Der Bruch mit Schutthalde, Zufahrt, Arbeitsplätzen und Schmiede stellt ein vollständiges Zeugnis der damaligen Arbeitsweise dar. Durch die Aktivitäten des 19. Jahrhunderts ist vom römischen Bruch III nur ein Arbeitskopf von 4 m Breite übriggeblieben. Halde und Zuwegung von Bruch III dagegen sind gut erhalten und zeigen die Produktion von Rohblöcken mit etwa 50 cm Höhe. Blockfeld und Kleinbrüche IV sind westlich von Weg III und östlich von Halde V begrenzt. Hier befinden sich verschiedene kleinere römische Gewinnungsstellen und Halden. Der kesselförmige Bruch V stammt aus dem 18. oder 19. Jahrhundert und wurde u.a. zur Gewinnung von Mühlsteinen angelegt. Der Zugang zu Bruch V schneidet sich in kleinere römische Schutthalden ein; die zugehörigen Abbaustellen sind verschwunden. Bruch VI und Halde VI sind fundleer. Bruch VII ist fast ausschließlich durch römischen Abbau entstanden. Seine westliche Hälfte liegt nahezu vollständig unter Hangrutschungen begraben, zugehörige Halden sind jedoch noch erkennbar. Die Osthälfte von Bruch VII endet bergwärts in einem gut erhaltenen, 12 m breiten und 4m hohen Arbeitskopf. Insgesamt scheint ein Vortrieb von ca. 5 m Tiefe erreicht worden zu sein. Die zugehörige Auffahrt ist ebenfalls 12 m breit und wird an einer Seite durch die Halde von Bruch VII begrenzt. An diesem Bruch ist die ursprüngliche Parzellierung des römischen Abbaus an der Hohen Buche am besten nachweisbar. Im 19. Jahrhundert wurde Bruch VIII zur Gewinnung von Stufen, Gewänden u.ä. angelegt. Dabei wurde der hier vorher bestehende römische Bruch zerstört. In Blockfeld VIII liegen zahlreiche kleinere, von Süden nach Norden ausgerichtete Halden. Hier finden sich wenige hallstatt- bis latènezeitliche Reibsteine sowie Handmühlenrohlinge, wahrscheinlich keltischer bis römischer Zeitstellung. Etliche Gruben, welche von groben Zurichtungsabfällen umgeben sind, dokumentieren die Gewinnung größerer Blöcke. Diese Gruben liegen oft in Reihe und münden in einen gemeinsamen Abtransportweg. Die Brüche IX bis XVII sind nicht im Lavastrom, sondern in den Schweißschlacken des Kraterwalles angelegt. Sie sind weitestgehend fundleer. Wenige Handmühlenrohlinge bei Bruch X deuten dort auf eine römische Produktion hin. Ansonsten handelt es sich um jüngere Bausteinbrüche, welche etwa für den Bau des Alker Hofs angelegt wurden. Am »Wasemer Kopf«, dem westlichen Ausläufer des Kraterwalles der Hohen Buche, sind Handmühlen hergestellt worden, wohl im frühen Mittelalter.

Gewinnungsstellen im vorgelagerten Blockfeld sind dort, wo einzelne Rohblöcke ausgegraben und zugerichtet wurden, heute noch an kleinen, z.T. bergab in Reihe liegenden Mulden zu identifizieren: Ringsum blieben die bei der Blockzurichtung abgekeilten Abfälle liegen. Die durch jüngeren Abbau nur noch teilweise erkennbare Parzellierung der römischen Brüche zeigt Ähnlichkeiten mit den geschilderten Verhältnissen in den römischen Mühlsteinbrüchen bei Mayen. Zur schnellstmöglichen Gewinnung für die Trierer Brücke wurden demnach das Vorkommen an der Hohen Buche vermessen und einzelne Abbautrupps auf die Abbauparzellen verteilt (**Abb. 78**).

Für die Fornicher Ley können wir durch die starken modernen Störungen durch Bahn- und Straßenbau nur Schätzungen zu der abgebauten Menge vornehmen; es werden wohl zwischen 10 000-20 000 m³ Basalt-

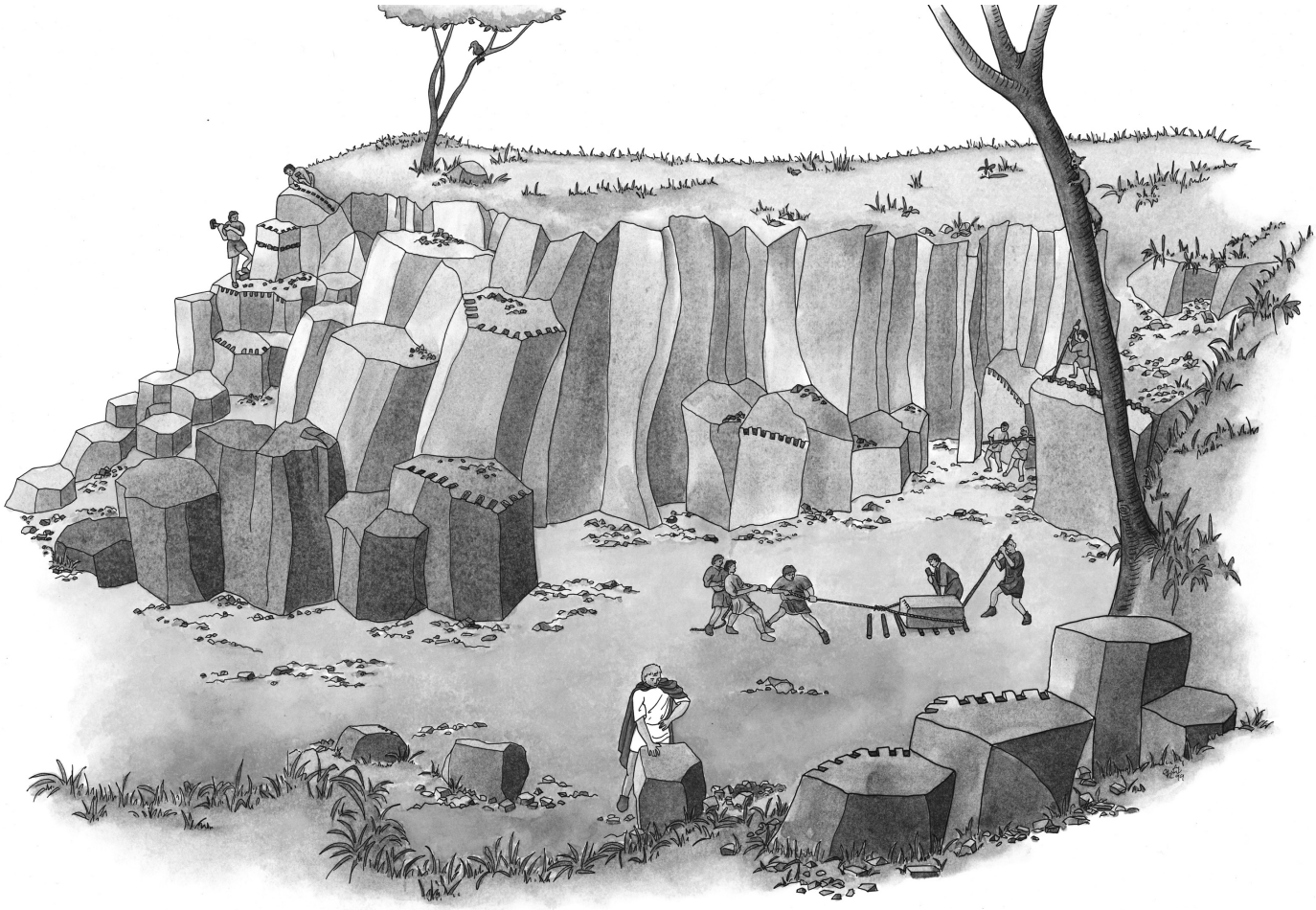


Abb. 78 Vulkan Hohe Buche bei Andernach. Oberer Lavastrom, Bruch II, ca. 150 n.Chr. Quadergewinnung für die Steinpfeiler der Trierer Römerbrücke (Grafik: H. von Goddenthow).

lava gewesen sein. Völlig unklar bleibt, wie viel zu welcher Zeit abgebaut worden ist. Immerhin reichte das am Rhein anstehende Material zusammen mit der am oberen Lavastrom gewonnenen Menge leicht aus, um den Bedarf für die Trierer Baustelle zu decken. Da man heute noch genügend abbauwürdiges Gestein am Rhein vorfindet, ist dies ein weiteres Argument dafür, daß man die Trierer Brücke schnell fertigstellen wollte: Hätte Zeit keine Rolle gespielt, hätte man sich nicht die Mühe gemacht, den oberen Lavastrom auch in Angriff zu nehmen. Die Aufnahme der Arbeit oben am Vulkan selbst war nämlich mit einem erheblichen Erschließungsaufwand verbunden, den man sich bestimmt gespart hätte, wäre der erwünschte Bedarf durch den Ausstoß der Fornicher Ley gedeckt worden.

Zusätzlich zur aufwendigen Erschließung kam noch hinzu, daß die Blöcke von oben mühsam und gefahrvoll den steilen Hang zum Rhein hinab transportiert werden mußten. Der eingeschlagene Transportweg ist in seinem ersten Abschnitt durch parallele Gräben, die sich den Steilhang hinunterziehen und als Rutschen genutzt wurden, nachgewiesen. Südlich der Fornicher Ley wurde zur Römerzeit ein Rheinarm als Verladestelle genutzt, welcher spätestens mit Beginn des 19. Jahrhunderts trockengefallen war. Zwischen diesem Rheinarm und der einzigen Stelle, von der aus man vom steil abfallenden Plateau der Fornicher Ley hinuntergelangen kann, liegen die erwähnten Blöcke, welche ursprünglich für die Trierer Brücke bestimmt waren. Der Transport der Steine zur Baustelle fand per Lastschiff auf dem Wasserweg statt. Die Hohe Buche

war somit ein idealer Steinbruch zur Belieferung der Brücke in Trier: Man konnte den kompletten Transport auf dem Wasser abwickeln.
Seit kurzem liegt uns ein Beispiel aus Frankreich vor, welches verdeutlicht, wie wichtig die Vermeidung auch kürzester Landwege beim Steintransport war[882]. Nah der Ortschaft Tendu (Indre) wurde in einem kleineren Bruch Kalkstein abgebaut. Dieser Bruch befindet sich knapp 100 m südlich des kleinen Flüßchens Bouzanne, einem Seitenfluß der Creuse. Rettungsgrabungen im Zuge des Autobahnbaus ergaben hier einen über 65 m langen, 5 m breiten und 1-1,2 m tiefen Kanal, welcher den Steinbruch mit der Bouzanne verband. Keramikfunde datieren dieses Bauwerk in die erste Hälfte des 1. Jahrhunderts v. Chr. Die unregelmäßigen und verwitterten Blöcke, welche bei der Öffnung des Steinbruchs zunächst von der Oberfläche anfielen, wurden genutzt, um den Grund des Kanals zu befestigen und längs seiner Ostflanke einen befestigten Treidelpfad anzulegen. Ganz offensichtlich wurde hier Material für den Bau der – heute verschwundenen – römischen Brücke über die Creuse gebrochen. Genau wie an der Hohen Buche legte man sich hier einen Steinbruch an, welcher eine Anbindung an den Wasserweg hatte. Um das letzte Stück Landweg zwischen Fluß und Bruch zu überbrücken, wurde der vergleichsweise aufwendige Kanalbau angelegt: Allein für die 280 m^3 Aushub dürften bei einer Schaufelleistung von 2 m^3 am Tag etwa fünf Arbeiter einen knappen Monat beschäftigt gewesen sein[883]. Es ist also zu vermuten, daß der erwähnte Rheinarm, welcher sich längs der Fornicher Ley erstreckte, für das Projekt in Trier auch erweitert oder vertieft worden sein könnte, hätte er den Ansprüchen als Verladestelle nicht genügt.

Produktions- und Personalberechnungen

Im Folgenden wird ein Rahmen entwickelt, innerhalb dessen der an den Brüchen der Hohen Buche betriebene Personal- und Zeitaufwand vorstellbar ist. Zwei unterschiedliche Berechnungen werden einander zur Kontrolle dienen: die Ermittlung des Zeitaufwandes über die sichtbaren Abbauspuren und die Berechnung des Arbeitsaufwandes über das geschätzte Abbauvolumen und damit verbunden die nötige Quaderarbeit.

Ermittlung des Zeitaufwandes über die vorliegenden Arbeitsspuren (**Tab. 22**)

– Minimale Nutzungsdauer

Für diese Berechnung werden alle den Arbeitsaufwand betreffenden Faktoren minimiert, alle Faktoren von Personaleinsatz, -fähigkeit und -leistung werden maximiert.

Spalte 1: Σ KT = Anzahl Keiltaschen

An der Hohen Buche sind 282 unterschiedlich lange Keiltaschenspaltungen aufgenommen worden, mit zusammen 1432 – also knapp 1500 – einzelnen Keiltaschen[884]. Für unsere Berechnungen wird angenommen, daß alle Keiltaschenspaltungen aus derselben Nutzungsphase stammen. Bei den 1500 Keiltaschen handelt es sich um den minimalen Beobachtungswert – er dient als Ausgangsgröße für die Berechnung der für den Abbau an den Steinbrüchen der Hohen Buche mindestens notwendigen Mannstunden und Arbeitswochen. Hier ist die Differenz zwischen in der Römerzeit tatsächlich angelegten Spaltungen einerseits und den aufgenommenen Spuren andererseits um einiges höher als an der Mauerley. Am oberen Lavastrom der Hohen Buche wurden während der Geländearbeit nicht alle Spaltungen aufgenommen. Der Abbau am

882 Pichon 2002.

883 Steinbrüche in der Nähe des Wasserweges sind ein »Muß«, aber auch direkt am Wasserweg gibt es sie ausgesprochen zahlreich. Stellvertretend seien berühmte Vertreter genannt: die Steinbrüche von Estel an einem Seitenarm des Gardon für den Bau der Pont du Gard: Bessac / Vacca-Goutoulli 2002, oder die Steinbrüche von El Haouaria an der Ostküste des Golfs von Karthago, aus denen Baumaterial für Karthago gewonnen wurde (Rakob 1985).

884 Mangartz 1998a, 14. 77-116.

	B I	B II	B III	IV	B VII Ost	B VII West	B VIII	B VIII	gesamt
Arbeiterzahl	2	6	6	8	8	6	6	8	50

Tab. 27 Höchstmögliche Arbeiterzahlen an den Steinbrüchen der Hohen Buche.

unteren Lavastrom (Fornicher Lay) ist durch Straßen- bzw. Bahnbau fast völlig zerstört und liefert deshalb keine Zahlen.
Spalte 2: h/KT = Arbeitsstunden pro Keiltasche
Erfahrene, schnelle Arbeiter mit ständig scharfem Werkzeug können eine Keiltasche in einer Viertelstunde herausarbeiten. Dieser Wert wurde durch eigene Experimente mit Werkzeugen des 20. Jahrhunderts an Mayener Basaltlava ermittelt.
Spalte 3: Σ h/KT = gesamte Arbeitsstunden für alle Keiltaschen
Für alle 1500 Keiltaschen benötigte man 1500×0,25 h, also 375 Arbeitsstunden.
Spalte 4: Brucharbeit = gesamte Arbeitsstunden für die Brucharbeiten incl. Keiltaschen
Zum Anlegen von Keiltaschen kommt noch einmal dieselbe Arbeitszeit für sonstige Brucharbeiten hinzu: 375 h×2 ergeben 750 Arbeitsstunden.
Spalte 5: Bruch- und Quaderarbeit = Gesamtstunden vom Bruch bis zum fertigen Quader
Zur Herstellung von Quadern aus den gebrochenen Rohblöcken werden die Arbeitsstunden noch einmal verdoppelt, man erhält also 1500 Mannstunden.
Spalte 6: Wochenstunden
Die maximal mögliche Arbeitszeitleistung erhält man bei einer Siebentagewoche und einem Zwölfstundentag, also 7×12 h = 84 Wochenstunden.
Spalte 7: Mannwochen
Die 1500 errechneten Mannstunden werden über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: 1500 h / 84 h = 17,9.
Spalte 8: Arbeiter = Arbeiterzahl
Zur Berechnung der maximal möglichen Arbeiterzahl werden die Arbeiter an Bruchwand, vorgelagertem Blockmaterial und auf den Werkplätzen in 3-m-Abständen positioniert. Demnach hätten in dem Bereich mit nachgewiesenen Abbauspuren 50 Arbeiter tätig sein können (**Tab. 27**).
Spalte 9: Wochen insgesamt
Die 17,9 Mannwochen werden nun auf die 50 Arbeiter verteilt: 17,9 Wochen : 50 = 0,36 Wochen Projektdauer. Mit einer Siebentagewoche, einem Zwölfstundentag und 50 Arbeitern war der Abbau an der Hohen Buche in einer knappen halben Woche beendet.

– Maximale Nutzungsdauer
Für diese Berechnung werden alle den Arbeitsaufwand betreffenden Faktoren maximiert, alle Faktoren von Personaleinsatz, -fähigkeit und -leistung minimiert.
Spalte 1: Σ KT = Anzahl Keiltaschen
Die Keiltaschenanzahl wird verdoppelt (z.B. für nicht sichtbar in den Schutthalden liegende oder »weggeschaffte« Keiltaschen), ich rechne also mit 3000 Stücken.
Spalte 2: h/KT = Arbeitsstunden pro Keiltasche
Eigene Experimente am vergleichbar harten Mauerley-Gestein ergaben, daß das Schlagen einer Keiltasche im Material der Hohen Buche bis zu einer halben Stunde dauern kann.
Spalte 3: S h/KT = gesamte Arbeitsstunden für alle Keiltaschen
Für alle 3000 Keiltaschen benötigte man 3000×0,5 h; also 1500 Arbeitsstunden.

Spalte 4: Brucharbeit = gesamte Arbeitsstunden für die Brucharbeiten incl. Keiltaschen
Zum Anlegen der Keiltaschen kommt noch einmal dieselbe Arbeitszeit für sonstige Brucharbeiten hinzu: 1500 h × 2 ergeben 3000 Arbeitsstunden.
Spalte 5: Bruch- und Quaderarbeit = Gesamtstunden vom Bruch bis zum fertigen Quader
Zur Herstellung von Quadern aus den gebrochenen Rohblöcken werden die Arbeitsstunden noch einmal verdoppelt, man erhält also 6000 Mannstunden.
Spalte 6: Wochenstunden
Einen minimalen Wert für die Arbeitsleistung erhält man bei 48 Wochenstunden.
Spalte 7: Mannwochen
Die 6000 errechneten Mannstunden werden nun über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: 6000 h / 48 h = 125.
Spalte 8: Arbeiter = Arbeiterzahl
Die kleinste mögliche Arbeiterzahl ergibt sich aus der Annahme, daß alle acht Brüche gleichzeitig in Betrieb waren; im Blockfeld wurde »nebenbei« abgebaut. Rechnet man pro Arbeitsstelle nun einen Steinbrecher, so erhält man insgesamt acht Arbeiter – zufälligerweise der gleiche Wert wie für die Mauerley.
Spalte 9: Wochen gesamt
Die 125 Mannwochen werden auf die acht Arbeiter verteilt: 125 Wochen / 8 = 15,6 Wochen Projektdauer. Bei einem Achtstundentag, einer Sechstagewoche und acht Arbeitern wäre man an der Hohen Buche in gut 3,5 Monaten fertig gewesen.

Berechnung des Arbeitsaufwandes über das geschätzte Abbauvolumen (**Tab. 24**)
– Voraussetzungen für die Berechnungen
Ausgangsgrößen für die Berechnung der Nutzungsdauer über das Abbauvolumen sind die Abmessungen und Volumina sowie Oberflächen der produzierten Quader. Von der Hohen Buche (Unterer Lavastrom, Fornicher Ley) gibt es vier Quader mit unterschiedlichen Maßen. Ein »Standardquader« für die Produktion an der Hohen Buche ist – wie schon bei der Mauerley – nicht zu bestimmen. Wie erwähnt, sind von den Abnehmern der Quader – abgesehen von Schichthöhen und evtl. Maßtoleranzen – auch keine Einheitsgrößen erwartet worden. Die vier Quader der Hohen Buche haben Längen von 120 cm, 140 cm, 170 cm und 190 cm, Breiten von 70 cm, 80 cm, 90 cm und 110 cm sowie Schichthöhen zwischen 60-80 cm.
Auch für die Hohe Buche wird ein »Standardquader« mit den Maßen 155 cm × 90 cm × 70 cm festgesetzt. Dies ergibt einen Rauminhalt von 0,975 m^3. Auch hier haben wir wieder (zufälligerweise) einen der Mauerley vergleichbaren Wert.
Eine Berechnung des Abbauvolumens über den Rauminhalt der ehemaligen Brüche ist hier möglich, es werden die bereits ermittelten Werte übernommen[885]. Die sichtbaren Säulendurchmesser des anstehenden Gesteins schwanken in etwa zwischen 0,5-3 m. In den Brüchen steht Material von eher kleinerem Durchmesser (1-2 m) an.

– Minimale Nutzungsdauer
Für diese Berechnung werden alle den Arbeitsaufwand betreffenden Faktoren minimiert, und alle Faktoren von Personaleinsatz, -fähigkeit und -leistung maximiert. Es werden nur die ermittelten fehlenden Massen herangezogen und ein hoher Anteil an Schutt vorausgesetzt. Bei den geschätzten Maßen wird eine Untergrenze angenommen.

885 Mangartz 1998a, 38 ff.

	B I	B II	B III	IV	B VII Ost	B VII West	B VIII	BF VIII	Gesamt
Bruchinhalt (m^3)	20[887]	1200	500	200[888]	200	250	–[889]	1000[890]	3370

Tab. 28 Minimale Abbauvolumina an den Steinbrüchen der Hohen Buche.

Spalte 1: Bruchvolumen = gesamter Rauminhalt allen abgebauten Materials
Insgesamt (Tab. 28) haben wir an der Hohen Buche Bruchinhalte von 3370 m^3 [886]. Auf die Brüche selbst entfallen davon 2170 m^3, auf die Blockfelder 1200 m^3.
Spalte 2: Schutt = Prozentsatz des abgebauten, aber nicht genutzten Gesteins
Zwei Drittel des Materials (66%) sind bei Abbau und Produktion verworfen worden, das restliche Volumen, 1123 m^3, konnte voll zur Quaderproduktion genutzt werden.
Spalte 3: S Qu = Anzahl der produzierten Quader
Ein »Standardquader« besitzt den Rauminhalt von 1 m^3 (s.o.). Demnach sind an der Hohen Buche aus 1123m^3 nutzbarem Material auch 1123 »Standardquader« produziert worden.
Spalte 4: h/Qu = Arbeitsstunden pro Quader
Ein »Standardquader« mit Kantenlängen von 155 cm × 90 cm × 70 cm (s.o.) hat eine Oberfläche von 622 dm^2 ((2 × (15,5 dm × 9 dm) + 2 × (15,5 dm × 7 dm) + 2 × (9 dm × 7 dm)). Für das Herrichten von 1 dm^2 Fläche an Basaltlava sind 10 min ein sehr guter Wert. Für einen Quader würde man demnach 622 × 10 min = 6220 min benötigen, was 103,7 h entspricht.
Spalte 5: Qu-Arbeit = gesamte Quaderarbeit
Auf 1123 Quader kommen also 103,7 h × 1123 = 116417,7 Arbeitsstunden reine Steinmetzarbeit.
Spalte 6: Bruch- und Quaderarbeit = Gesamtstunden vom Bruch bis zum fertigen Quader
Im Steinbruch mußte noch einmal die gleiche Arbeitszeit geleistet worden sein, die Gesamtstundenzahl erhöht sich so auf 232835,3 h.
Spalte 7: Wochenstunden
Eine maximal mögliche Arbeitszeitleistung erhält man bei einer Siebentagewoche und einem Zwölfstundentag, also 7 × 12 h = 84 Wochenstunden.
Spalte 8: Mannwochen
Die 232835,3 errechneten Mannstunden werden nun über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: 232835,3 h / 84 h = 2771,8.
Spalte 9: Arbeiter = Arbeiterzahl
Die maximal mögliche Arbeiterzahl für die Hohe Buche ist bereits in der Berechnung zu den Abbauspuren ermittelt worden, sie beträgt 50 Personen.
Spalte 10: Wochen insgesamt
Verteilt man die 2771,8 Mannwochen auf die 50 Arbeiter, so erhält man eine Dauer des Arbeitseinsatzes von 55,4 Wochen, respektive einem Jahr und dreieinhalb Wochen.

886 In der ursprünglichen Publikation (ebenda 70) wurden 1000 m^3 mehr als gesamte kaiserzeitliche Abbaumenge oben am Vulkan angegeben. Die hier angegebene Zahl ist realistischer, da in ihr auch der geschätzte Abbau im nicht aufgenommenen Blockfeldbereich enthalten ist. Bei meinen Berechnungen wird allerdings nur die Abbaumenge für den aufgenommenen Bereich verwendet – ansonsten wäre kein Bezug zur Arbeiterzahl herstellbar – diese kann selbstverständlich nur für den aufgenommenen Bereich geschätzt werden.
887 Schätzung, da keine Hohlform.
888 Schätzung, da kaum Hohlformen.
889 Befunde im 19. Jahrhundert zerstört.
890 Schätzung, da keine Hohlform.

	B I	B II	B III	IV	B VII Ost	B VII West	B VIII	BF VIII	gesamt
Bruchinhalt (m^3)	40[892]	1200	500	400[893]	200	250	–[894]	2000[895]	4590

Tab. 29 Maximale Abbauvolumina an den Steinbrüchen der Hohen Buche.

– Maximale Nutzungsdauer

Für diese Berechnung werden alle den Arbeitsaufwand betreffenden Faktoren maximiert, alle Faktoren von Personaleinsatz, -fähigkeit und -leistung minimiert. Es werden nur die fehlenden Massen herangezogen und ein geringerer Anteil an Abraum vorausgesetzt. Bei den geschätzten Massen wird eine Obergrenze angenommen.

Spalte 1: Bruchvolumen = Gesamter Rauminhalt allen abgebauten Materials

An der Hohen Buche haben die Brüche ein Volumen von 2190 m^3, die Blockfelder ein Volumen von 2400 m^3, insgesamt also 4590 m^3 [891].

Spalte 2: Schutt = Prozentsatz des abgebauten, aber nicht genutzten Gesteins

Die Hälfte des abgebauten Materials wurde verworfen. Das restliche Volumen (2295 m^3) konnte voll zur Quaderproduktion genutzt werden.

Spalte 3: S Qu = Anzahl der produzierten Quader

Ein »Standardquader« besitzt den Rauminhalt von 1 m^3 (s.o.), an der Hohen Buche sind somit aus den 2295 m^3 nutzbaren Materials 2295 der »Standardquader« produziert worden.

Spalte 4: h/Qu = Arbeitsstunden pro Quader

Der »Standardquader« hat eine Oberfläche von 622 m^3 (s.o.). Der Wert von 10 min für das Herrichten von 1 m^3 Fläche wird für die Maximalberechnung verdoppelt. Für einen Quader würde man demnach 622 × 20 min = 12440 min benötigen, was 207,3 h entspricht.

Spalte 5: Qu-Arbeit = gesamte Quaderarbeit

Auf 2295 Quader kommen also 207,3 h × 2295 = 475753,5 Arbeitsstunden reine Steinmetzarbeit.

Spalte 6: Bruch- und Quaderarbeit = Gesamtstunden vom Bruch bis zum fertigen Quader

Im Steinbruch mußte noch einmal die gleiche Arbeitszeit geleistet worden sein, die Gesamtstundenzahl erhöht sich so auf 951507 h.

Spalte 7: Wochenstunden

Eine minimale mögliche Arbeitszeitleistung erhält man mit einer Sechstagewoche und einem Achtstundentag, also 6 × 8 h = 48 Wochenstunden.

Spalte 8: Mannwochen

Die 951507 errechneten Mannstunden werden über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: 951507 h / 48 h = 19823,1.

Spalte 9: Arbeiter = Arbeiterzahl

Die minimale Arbeiterzahl an der Hohen Buche ist in der Berechnung zu den Abbauspuren ermittelt worden, sie beträgt acht Personen.

Spalte 10: Wochen insgesamt

Verteilen wir die 19823,1 Mannwochen auf die acht Arbeiter, so erhalten wir eine Dauer des Arbeitseinsatzes von 2477,9 Wochen.

891 Vgl. Mangartz 1998a, 70.
892 Schätzung, da keine Hohlform.
893 Schätzung, da kaum Hohlformen.
894 Befunde im 19. Jahrhundert zerstört.
895 Schätzung, da keine Hohlform.

Spalte 11: Jahre
Umgerechnet in Arbeitsjahre wären dies 47,7 Jahre.

- Ergebnis Nutzungsdauer Hohe Buche
  Mini-Max-Berechnung/Arbeitsspuren: 0,36-15,6 Wochen
  Mini-Max-Berechnung/Blockproduktion: 55,4-2 477,9 Wochen

– Wertung der Ergebnisse
Sowohl bei den Maximal- als auch bei den Minimalwerten ergeben sich Differenzen um einen Faktor >150 zwischen der über die Arbeitsspuren und der über die Blockproduktion ermittelten Nutzungsdauer. Auch hier mag – wie schon an der Mauerley – der errechnete Maximalwert von fast 50 Jahren Nutzungsdauer unrealistisch sein. Zwar drängt sich der Eindruck eines schnellen Unternehmens hier nicht so zwingend auf: Da die römischen Brüche der Hohen Buche sich auf recht knappem Raum erstrecken, war deren gleichzeitige Erschließung bei weitem nicht so aufwendig wie vergleichsweise an der Mauerley. Dennoch sprechen zwei Gründe dafür, daß es sich auch beim Steinabbau an der Hohen Buche um eine recht zügig durchgeführte Unternehmung handelte. Zum einen liegt am oberen Lavastrom ein lückenloser römerzeitlicher Abbau vor – an den wenigen Stellen, wo dieser durch jüngere Brüche verschwunden ist, wird sicher auch schon in römischer Zeit Stein gebrochen worden sein. Also ist auch an der Hohen Buche das Gesteinsvorkommen direkt auf der vollen nutzbaren Breite angegangen worden. Zum anderen kann es auch nicht sein, daß man sich für den Bau eines so wichtigen Bauwerks wie der Trierer Steinpfeilerbrücke Jahrzehnte Zeit gelassen hat – im Gegenteil, allein die Tatsache, daß neben der bestgeeigneten Basaltlava von der Hohen Buche auch andere Steinqualitäten verbaut wurden, zeigt, daß es schnell gehen sollte. An der Trierer Steinpfeilerbrücke selbst gibt es übrigens auch keine Hinweise auf eine lange Bauzeit.
Wie schon bei der Mauerley kann man die Hohe Buche ruhigen Gewissens mit der höchstmöglichen Zahl an Steinbrucharbeitern besetzen, nämlich 50 Personen.
Am Beispiel der Mauerley ist als weitere Fehlerquelle deutlich geworden, daß eine Verdoppelung der sichtbaren Keiltaschenzahlen einen viel zu geringen Wert für deren maximale Anzahl ergibt. Im Bereich des abgebauten Volumens sind keine allzu großen Fehlerquellen zu vermuten, da – im Gegensatz zur Situation an der Mauerley – diese Werte über die Hohlformen der Brüche besser erkennbar sind.

– Korrektur der Ergebnisse
Zunächst erhöhe ich in der Maximalberechnung über die Blockproduktion (**Tab. 22. 24**, unterste Zeile) das Personal von acht auf 50 Arbeiter und senke die Arbeitsdauer von 20 min/dm^2 auf 15 min. Die Nutzungsdauer verringert sich auf 5,7 Jahre. Die aus dieser Korrektur resultierenden 713 745 h Gesamtarbeit wende ich nun wie zuvor an der Mauerley auf die Berechnung über die Arbeitsspuren (**Tab. 22**) an, um den Anteil »übersehener« Keiltaschen zu ermitteln. Ein Viertel dieser Stunden entfällt auf die Keiltaschen (Keiltaschenarbeit:Gesamtarbeit = 1:4), also 178 436,3 h. Bei einem Aufwand von 0,5 h/Tasche erhalten wir so eine Zahl von insgesamt 356 872,6 Keiltaschen – mehr als das 230fache der beobachteten Exemplare! Auch dies scheint zunächst schwer vorstellbar. Da man hier an der Hohen Buche aber zuverlässigere Werte für das abgebaute Volumen hat als an der Mauerley, wird diese Berechnung wohl einen glaubhaften Rahmen bieten. Folglich ist für die Mauerley der Unterschied zwischen beobachteter und tatsächlicher Keiltaschenarbeit um den Faktor 88 ebenfalls hinzunehmen. Für zukünftige Betrachtungen an vergleichbaren Abbaustellen bedeutet dies, daß die Anzahl der tatsächlichen, größtenteils nicht mehr sichtbaren Abbauspuren knapp 100- bis gut 200mal größer ist als die der beobachteten.

Für die Hohe Buche verfahre ich weiter wie bereits für die Mauerley und gehe von der gerade auf gut 5,5 Jahre korrigierten Nutzungsdauer aus. Eine Erhöhung der Wochenstunden auf 84 gibt auch hier die Obergrenze für den Arbeitseinsatz. Die Dauer des Projekts würde so auf ein absolutes Minimum von 169,9 Wochen bzw. drei Jahren und vier Monaten reduziert. Obwohl vom Eindruck der Brüche her eine längere Spanne denkbar wäre, nehme ich wie bei der Mauerley zehn Jahre als höchste Nutzungsdauer an. Bleibt man bei 84 Wochenstunden, so wäre die ermittelte maximale Abbaumenge von 4 590 m^3 mit 28,6 Arbeitern in 10 Jahren gebrochen und zu 2 295 Standardquadern verarbeitet worden.

- 30 bis 50 Arbeiter haben in den noch erhaltenen römischen Steinbrüchen der Hohen Buche bei maximal 84 Wochenstunden zwischen 1685-2 295 Standardquader für die Trierer Steinpfeilerbrücke produziert. Dafür haben sie eine Zeitspanne im Rahmen von mindestens drei Jahren und vier Monaten, höchstens aber zehn Jahren gebraucht.
  An der Trierer Brücke wurden 6 492 m^3 Quader von der Hohen Buche verbaut, von denen die Berechnung maximal 35% abdeckt. Die fehlenden zwei Drittel werden in heute verschwundenen Brüchen (speziell am unteren Lavastrom durch Bahn und Straße überbaut) gewonnen worden sein, entsprechend verdreifachen sich die Arbeiterzahlen

– Sonstige Arbeiten und sonstiges Personal
Wenige weitere Wochen bis Monate waren für die Erschließung der Brüche (Rodungen, Wegebau und Herrichtung der Werkplätze) nötig. Zu den reinen Steinarbeitern wird über die gesamte Dauer des Projekts noch eine Mannschaft von etlichen Technikern, Schmieden, Zimmerleuten und Köchen benötigt worden sein. Fuhrleute und Ochsengespanne entfallen, da die Quader am unteren Lavastrom direkt auf Lastschiffe verladen werden konnten. Die Quader aus den Brüchen am oberen Lavastrom wurden über Steinrutschen auf Schlitten zum Rhein befördert. Diese Arbeit bestand im wesentlichen darin, den bergab rutschenden Stein unter Kontrolle zu halten, wozu wenige Arbeiter ausreichten. Auch an der Hohen Buche gab es somit eine Zahl von Arbeitern, die in einer kleineren Siedlung nah dem Bruch untergebracht werden mußten.
Wie bereits für die Mauerley festgestellt, gibt es auch an der Hohen Buche eine spezielle Art der Bruchtätigkeit. Ein begrenztes Materialvorkommen hoher Qualität ist in seiner Gänze erfaßt und zur Belieferung eines Wasserbauprojekts möglichst überall, wo es überhaupt erreichbar war, abgebaut worden. In möglichst kurzer Zeit wurden möglichst viele Quader produziert. Mit Beendigung der Baumaßnahme sind die Brucharbeiten eingestellt worden. Die Meldung, daß keine Quader mehr benötigt wurden, scheint recht knapp eingetroffen zu sein – sonst lägen an der Fornicher Ley nicht heute noch die fertiggestellten Stücke.

Rauscher Park bei Plaidt und Hochsimmer bei St. Johann

Neben den beiden identifizierten größeren Bausteinbrüchen an Mauerley und Hoher Buche existieren zwei weitere Stellen, an denen zur Römerzeit versucht wurde, Baumaterial aus Lavaströmen zu gewinnen (**Abb. 1**). Direkt zu Beginn bleibt festzuhalten, daß die feststellbare Abbaum enge in beiden Fällen nicht über einige Kubikmeter Material hinausgegangen ist.
Die größere der beiden Gewinnungsstellen findet sich am Durchbruch der Nette durch den Lavastrom des Wannen-Vulkankomplexes bei Plaidt (**Abb. 79**). Beide Ufer der Nette werden hier durch mächtige Säulen des erstarrten Lavastroms gebildet. Durch den Nette-Anschnitt wurde das Vorkommen sichtbar und daher für einen potentiellen Abbau zugänglich gemacht. Südlich der Nette konnten neben wenigen jüngeren Abbauspuren nur zwei römische Keiltaschenspaltungen vom Typ TA mit Schalrinnen identifiziert werden



Abb. 79 Rauscher Park zwischen Plaidt und Saffig. Durchbruch der Nette durch den Lavastrom des Wannen-Vulkankomplexes. Foto: Detlef O. Mielke.

(Abb. 80). Nur eine der beiden Spaltungen ist ausgeführt worden, die zweite wurde nicht einmal fertig angelegt. Dies allein zeigt, daß kein intensiver Abbau stattgefunden hat. Auch ansonsten fehlen in der Nähe jegliches Anzeichen für größere Aktivitäten – es sind weder Hohlformen als Hinweise auf Bruchstrukturen noch Halden sichtbar. Die an der Mauerley um 400 n. Chr. gewonnenen Blöcke wurden eher nicht für ein Projekt in unmittelbarer Nähe des Lavastroms, sondern wahrscheinlich für eine Baustelle am Rheinlimes benötigt. Es verwundert, warum man das Material nicht hier am Rauscher Park gewonnen hat: Diese Stelle ist über wenige Kilometer Nettelauf direkt mit dem Rhein verbunden, es handelt sich also um eine ideale Ausgangssituation, wenn man bedenkt, daß selbst kleinste Gewässer für den Lastentransport genutzt wurden.

Eventuell befanden sich römische Brüche ein Stück weiter östlich, wo sie den Baumaßnahmen im Bereich des alten Kraftwerks Rauschermühle zum Opfer gefallen sein könnten. Dies ist nicht zu belegen – bei zukünftigen Herkunftsanalysen von Basaltlava-Bauquadern aber muß der Wannen-Lavastrom berücksichtigt werden. Gleichgültig, wie groß die evtl. verschwundenen römischen Brüche gewesen sein mögen, sie werden nur wenig Material geliefert haben. Im Gegensatz zu Hoher Buche und Mauerley, wo die Ränder der Vorkommen auf vielen hundert Metern frei anstehen und auch auf dieser ganzen Breite gefahrlos und einfach zugänglich waren, ist die Situation am Nettedurchbruch eine andere. Zwar ist auch hier der Lavastrom über mehrere hundert Meter angeschnitten, jedoch nicht randlich, sondern mitten durch ihn hindurch – die erschließbare Front des Vorkommens wird so direkt durch die Wasserfälle der Nette begrenzt (Abb. 79), was einen Abbau erheblich erschwert, teilweise sogar unmöglich gemacht haben wird. Ein Abbau war also am ehesten von dort möglich, wo der Lauf der Nette den Lavastrom wieder verließ. Auch diese Stelle ist überbaut. Ich möchte für die kleine Gewinnungsstelle zwei Interpretationsmöglichkeiten vorschlagen.

Zum einen könnte es sich um den Versuch handeln, ausgehend von der beschriebenen gefährlichen und topographisch ungünstigen Situation einen Bruch zu erschließen. Dazu mußte zunächst die hier von der Nette begrenzte Front des Vorkommens vom Ufer weg zurückverlegt werden. Dies ist begonnen, aber gleich wieder aufgegeben worden.

Eine zweite Möglichkeit hinge mit dem Transport der Mühlsteine aus den Steinbrüchen der Bellerberg-Lavaströme zusammen. Wie auf S. 97-102 beschrieben, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß zumindest

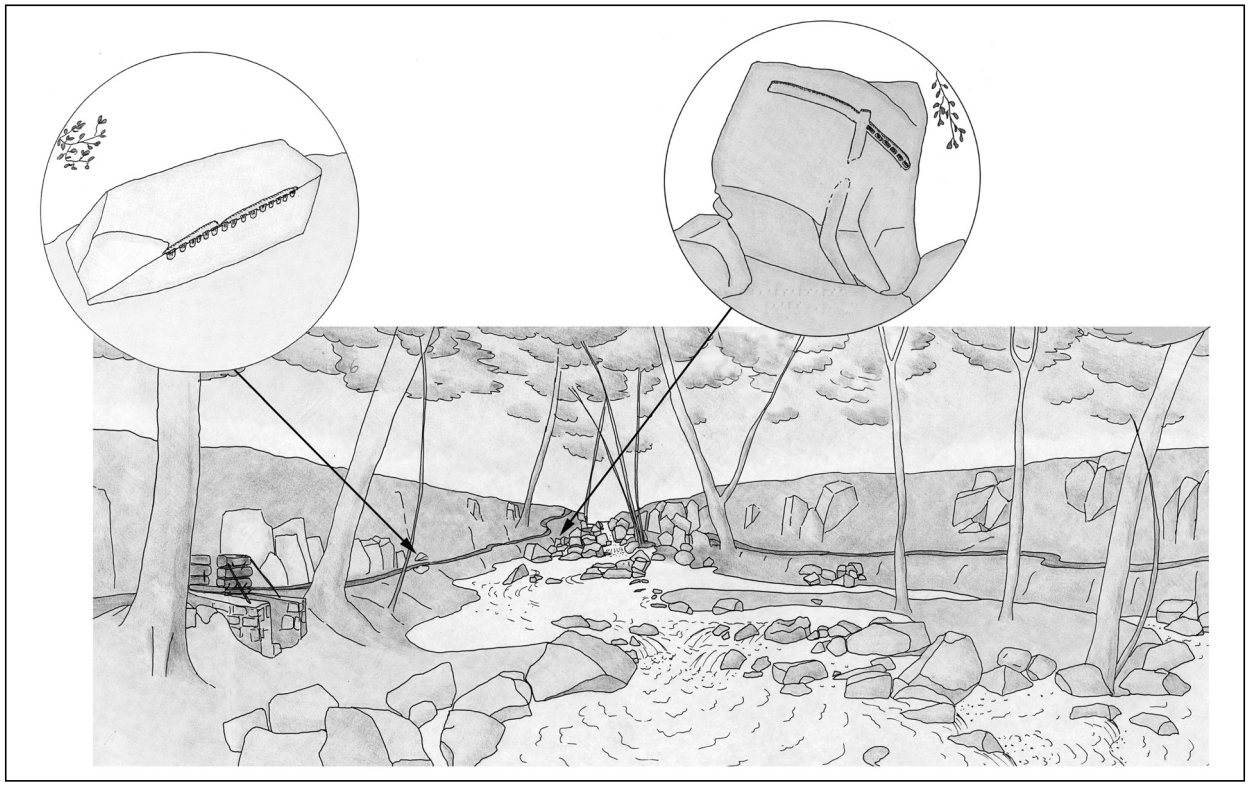


Abb. 80 Rauscher Park zwischen Plaidt und Saffig. Schema des Nettedurchbruchs von Osten gesehen. Herausgezogen sind die beiden Stellen mit rönischen Keiltaschenspaltungen. Weitere Anzeichen für römischen Abbau, Brüche oder Halden, sind nicht bekannt. Die geringe Zahl an Abbauspuren zeigt, daß hier kein Steinbruch war, sondern ein Leinpfad hergerichtet wurde. Abb. nach Hunold u.a. (2002, 20).

Handmühlsteine auch über die Nette zum Rhein gelangten. Ist diese Annahme richtig, so mußten die Steine oberhalb der Wasserfälle im Rauscher Park entladen und per Lasttier oder auch vom Menschen bis unterhalb der Wasserfälle transportiert werden, wo sie wieder in das Lastboot eingeladen werden konnten. Das Boot selbst ist natürlich nicht getragen worden – leer wird es mit einiger Vorsicht und vom Ufer aus geführt sicher über die Wasserfälle gelangt sein. Vielleicht handelt es sich bei den Spaltungen um Versuche, Steine aus dem Weg zu räumen, welche dem beschriebenen Unterfangen im Wege standen. Sollte der Transport antiker Tuffsteine aus den unterirdischen Brüchen der Ortslage Plaidt[896] ebenfalls über die Nette gegangen sein, so werden die Boote hierfür unterhalb der Wasserfälle beladen worden sein. Da ohnehin der erste Teil des Weges auf dem Landweg zurückgelegt werden mußte, war der hierfür in Kauf zu nehmende Umweg kein Hindernis. Allenfalls Transporte von Tuffstein aus Kretz oder Kruft dürften, über den Krufter Bach kommend, oberhalb der Wasserfälle beladen und an den Wasserfällen (wie für die Mühlsteinlieferungen angenommen) über Land transportiert worden sein. Dies ist aber kaum anzunehmen, da auch die Brüche von Kretz und Kruft nur über Wege erreichbar waren. Mit ihrer vorhandenen guten Anbindung an die Römerstraße Mayen – Andernach wird man auf den Wasserweg und das mit ihm verbundene zweimalige Umladen verzichtet haben.

Eine einzige kurze halbe Keiltaschenreihe römischen Typs am Südwesthang des Hochsimmervulkans bei Mayen (**Abb. 1**; siehe auch **Abb. 2**) belegt, daß auch hier versucht wurde, einen Bruch zu eröffnen[897]. Grundsätzlich sind römische Steinbrüche im Lavastrom des Hochsimmer nicht unbekannt – es sei an die

896 Röder 1957; 1959a.

897 Ich danke Fridolin Hörter für den Hinweis auf diese Stelle.

Eröffnung von Mühlsteinbrüchen im Nettetal bereits im 1. Jahrhundert n. Chr. erinnert[898] (**Tab. 4**). Die hier erwähnte Stelle jedoch wird wahrscheinlich nur ein paar Tage in Betrieb gewesen sein: Die Topographie verrät keinerlei Hohlformen noch irgendein Anzeichen für eine Halde, wie sie selbst bei der Entnahme von wenig Material gleich entstehen. Moderne Beeinträchtigungen fehlen ganz, so daß tatsächlich eine ungestörte Situation vorliegt. Den Lavastrom des Hochsimmer als mögliche Quelle für römische Bausteine in Betracht zu ziehen, kommt aufgrund dieses Befundes nicht in Betracht. Vielmehr steht diese Stelle für eventuell etliche weitere unerkannte Plätze an den zahlreichen Eifeler Lavaströmen, wo die Eröffnung von Brüchen versucht worden ist, welche umgehend wieder eingestellt wurden. Hält man sich die zahlreichen kleinen Mühlsteinbrüche vor Augen (siehe S. 127-130), so ist vorstellbar, daß einige kleine Bausteinbrüche nie entdeckt werden. Ohnehin hat man sich für den Bedarf an lokalem Baumaterial lieber an die wesentlich leichter abzubauenden Schiefer des devonischen Untergrundes gehalten, wie er z.B. auch um den Hochsimmer und im Nettetal flächig aufgeschlossen ist.

ZUSAMMENFASSUNG: NUTZUNG DER BASALTLAVA-STEINBRÜCHE ZWISCHEN RHEIN UND EIFEL

Die Produktion in den Tephrit-Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen hatte vor der Römerzeit bereits eine mehrere tausend Jahre alte Tradition. Diese gründete auf den speziellen Materialqualitäten der anstehenden Basaltlava und der transportgünstigen Lage der Brüche nahe am Rhein.

Eine erste Gewinnung ist bereits für das Altneolithikum nachgewiesen; bis in die Römerzeit ist die Produktion kontinuierlich gestiegen, im Frühmittelalter dagegen gesunken. Für die Spätlatènezeit ist in der Handmühlenproduktion von Ettringer Ley, Kottenheimer Winfeld, Kottenheimer Wald und vor allem vom Mayener Grubenfeld mit dem Einsatz von über 100 Arbeitern zu rechnen. Beim Abbau des Materials wurden neben den alten Rillenbeilen aus Hartbasalt bereits Eisenwerkzeuge eingesetzt. Ohne Eisenwerkzeuge wäre die Produktion der latènezeitlichen Handmühlen aus den Rohlingen nicht möglich gewesen. Bis hin zur fast fertigen Mühle fand die gesamte Herstellung bis hin zur Durchlochung von Ober- und Untersteinen in den Steinbrüchen statt. Bis in die Spätlatènezeit hinein sind allerdings auch noch Reibsteine gefertigt worden. Die Brüche waren zumindest teilweise bereits parzelliert – eventuell vielleicht sogar schon in der Hallstattzeit, was ihre Bedeutung nochmals unterstreicht. Möglicherweise wurde von den keltischen Mühlsteinproduzenten eine speziell für ihr Gewerbe zuständige Gottheit verehrt. Der spätkeltische Abbau wird ein Gebiet von mindestens 10 ha umfaßt haben; insgesamt sind mehr als 500 000 m^3 Basaltlava gewonnen worden, was jährlich gut 10 000 fertige Handmühlen ergab. Einige Jahrhunderte vorher war bereits über den regionalen Bedarf hinaus produziert und rheinabwärts verhandelt worden; bereits früh hatte sich das zukünftige Andernach als Umschlagplatz herausgebildet. In der Spätlatènezeit ging der Handel erstmals über die Binnengewässersysteme hinaus: Über die Nordseeküste wurden die nördlichen Niederlande beliefert.

Fußend auf dieser Tradition entwickelte sich die Mühlsteinproduktion des Arbeitsgebiets mit der Römerzeit in einem Ausmaß, das möglicherweise erst im Hoch- oder sogar Spätmittelalter wieder erreicht wurde. Die meisten grundlegenden Voraussetzungen für eine »moderne« Mühlsteinproduktion waren ja gegeben: Eisenwerkzeuge als Arbeitsmittel, Handmühlen als Produkte und eine sich in Parzellierungen der Brüche äußernden Regelung der Ausbeuterechte. Im Gegensatz zu den römischen Bausteinbrüchen im Tuff finden

898 Kat.-Nr. 1-17.

sich keinerlei Hinweise auf den Einsatz von Militär als Arbeitstrupps in den Mayener Mühlsteinbrüchen. Daher können die Brüche nur von den einheimischen Fachleuten weiterbetrieben worden sein. Bedenkt man den großen Bedarf an Handmühlsteinen in den Heeren der späten Republik und frühen Kaiserzeit, so ist jedoch die Anwesenheit von technischen Spezialisten des Militärs anzunehmen. Deren Tätigkeit äußert sich in der nunmehr großflächigen Vermessung und Parzellierung des Grubenfeldes sowie in der Prospektion: Netteaufwärts weitete sich die Bruchtätigkeit bereits um die Zeitenwende aus, sogar bis in den wenig geeigneten Lavastrom des Hochsimmer-Vulkans. Neben dem generell steigenden Einsatz eiserner Werkzeuge wurde mit dem eisernen Keil ein Werkzeug in den Brüchen eingeführt, welches die Abbautechnik wesentlich verbesserte: Anstelle der bisher angewandten Schlag- bzw. allenfalls Schrotspaltung trat die wesentlich exaktere Keilspaltung. Ein spezielles Beil mit Wechselklinge war möglicherweise schon zur Spätlatènezeit in Gebrauch. Lag in spätkeltischer Zeit die komplette Mühlenproduktion noch in einer Hand, so bildete sich in römischer Zeit eine klar differenzierte Spezialisierung heraus: In den Steinbrüchen wurden nur noch Rohlinge produziert. Handmühlenrohlinge gingen in die zahlreichen Werkstätten des Mayener *vicus*, in geringeren Stückzahlen wohl auch in Werkstätten am Winfeld-Lavastrom und nach Andernach. Dort erfolgte die Herstellung der fertigen Handmühlen. Diese wiesen ein einheitliches Design auf, hatten mithin den Charakter einer standardisierten »Markenware«. Neue Produkte waren nun die Kraftmühlen. Hier deutet sich eine weitere Spezialisierung an: Zwar lieferten die Mayener Brüche auch hierfür die Rohlinge, die Fertigstellung der Mühlen allerdings fand erst in Andernach statt. Andernach und sein Hafenbetrieb waren in frührömischer Zeit klar militärisch geprägt. Es ist daher möglich, daß die dortige Kraftmühlenproduktion unter militärischer Aufsicht stand. Dies wird um so wahrscheinlicher, wenn man den hohen militärischen Bedarf bedenkt. Britannien wurde zwar mit Kraftmühlen aus der entfernten Auvergne beliefert, die Exemplare aus den augusteischen Lippelagern könnten jedoch aus der Eifel stammen. Möglicherweise lief die in den Tuffbrüchen übliche Verehrung des Hercules Saxanus durch die dort tätigen Truppenteile parallel mit der Verehrung eines in keltischer Tradition wurzelnden Kultes für eine Steinbruchgottheit. Minerva, Rosmerta und Merkur gestiftete Tempel und Weihungen aus Andernach und Mayen belegen den Bezug der Bevölkerung beider Siedlungen zu Handwerk und Handel. In Mayen kann man die Existenz einer reicheren Oberschicht mit Steinbruchbetreibern bzw. -besitzern begründen. Bei einem jährlichen Ausstoß von zehntausenden Handmühlen waren in den Mayener Brüchen und Werkstätten mehrere hundert Arbeiter beschäftigt, welche in römischer Zeit fast 50 ha Steinbrüche eröffneten, in denen über 3 Mio. m^3 Basaltlava gebrochen wurden. Selbst die für Bruchbetrieb und Mühlenfertigung nötigen Schmieden und sogar die Eisenerzgewinnung sowie -verhüttung sind in und um Mayen nachgewiesen. Die römischen Mühlsteinbrüche Mayens und ihr Umfeld bieten somit das Bild eines prosperierenden Gewerbes in einer von der Steingewinnung geprägten Region, welches den Bedarf an qualitätvollen Mühlen für große Gebiete decken konnte: Handmühlsteine gingen zu tausenden rheinabwärts und erreichten über die Nordsee Weser und Elbe im freien Germanien (vielleicht sogar bis Böhmen) sowie Britannien. Auch rheinaufwärts wurde geliefert, hier ist das Importgebiet noch nicht so gut bekannt. Jedoch scheint auch das Flußsystem des Rheins verlassen und donauabwärts exportiert worden zu sein. Die Handelswege über Mosel und Main müssen ebenfalls noch untersucht werden. Spätestens im 5. Jahrhundert nimmt der Fernexport nach Norden deutlich ab, um erst gegen Ende des 7. Jahrhunderts wieder aufzuleben.

Mit der römischen Herrschaft war unmittelbar ein starker Bedarf an Bausteinen entstanden. Dieser wurde über regionale oder lokale Brüche gedeckt, in steinarmen Gegenden wurde exportiert. Paradebeispiel für exportorientierte Brüche waren die Tuffsteinbrüche in Brohltal und Pellenz, beide zunächst vom Militär betrieben, letztere rheinnah zwischen Mayen und Andernach gelegen. Der besonders weiche und daher sehr gut abzubauende und einfach bearbeitbare Tuff wurde massenhaft in den zivilen und militärischen Siedlungen der Provinz Niedergermanien verbaut. Für spezielle Zwecke, vor allem für Wasserbauten, waren

die Tuffquader jedoch völlig ungeeignet. So sind die gegen Wassereinwirkung resistenten Basaltlava-Vorkommen der Osteifel auch zumindest für zwei größere Projekte aufgesucht worden. Dabei hat man die wertvollen Mühlsteinbrüche nicht angegriffen, sondern neue Vorkommen erschlossen, welche für Mühlsteine weniger geeignet waren und auch größere Quader liefern konnten.

In der Mitte des 2. Jahrhunderts ging man die Lavaströme der Hohen Buche bei Andernach von allen erreichbaren Stellen her an, um Pfeilersteine für die Trierer Römerbrücke zu gewinnen. Dieses Vorkommen war, genau wie auch manche rechtsrheinischen Brüche im Bereich des Siebengebirges, direkt vom Rheinufer sichtbar und zugänglich. Etwa 100 Arbeiter waren hier wenige Jahre beschäftigt, um knapp 6 500 m^3 Stein zu gewinnen, welche vom Steinbruch direkt per Schiff auf die Trierer Baustelle getreidelt werden konnten. Nicht nur aus Gründen der Transportgunst hat sich die Auswahl dieses Vorkommens bewährt: Die Trierer Brücke ist das einzige römische Brückenbauwerk nördlich der Alpen, welches heute noch dem modernen Verkehr standhält.

Um 400 n. Chr. bestand erneut Materialbedarf für ein vergleichbares, noch unbekanntes Projekt. Die Brüche der Hohen Buche sind – wohl wegen ihrer gefährlichen Lage direkt am Limes – hierfür nicht wieder eröffnet worden, obwohl dort heute noch genügend Stein ansteht. Statt dessen rückte eine ebenfalls fast hundertköpfige Arbeiterschar in das Gleeser Bachtal ein, das südliche Seitental des Brohlbaches, in welchem der Tuffabbau mittlerweile lang zum Erliegen gekommen war. Alle gut erreichbaren Stellen an der Kante des Lavastroms wurden erschlossen und in Angriff genommen. Nach wenigen Jahren war die Gewinnung von einigen tausend Kubikmetern Material abgeschlossen; mit Beendigung der Arbeiten an der Baustelle wurden – wie schon an der Hohen Buche – die Steinbrüche verlassen.

Kleinere Gewinnungsstellen, sowohl für Mühl- als auch für Bausteine, gab es an etlichen weiteren Vulkankegeln und Lavaströmen der Osteifel, aber keine hiervon erreichte auch nur annähernd die Bedeutung der Mayener Brüche bzw. diejenige von Hoher Buche und Mauerley. Diese drei stehen für die Befriedigung unterschiedlicher Bedürfnisse.

Die Mühlsteinbrüche versorgten die Nordwest-Provinzen kontinuierlich mit einem lebensnotwendigen Gerät, dessen Materialeigenschaften so überlegen waren, daß es massenweise exportiert werden konnte. Die beiden Bausteinbrüche belegen eindrucksvoll, welche Erschließungs- und Abbauleistungen kurzfristig erbracht werden konnten, wenn spezielle Bauvorhaben dies erforderten. Verbindendes Element zu den Mühlsteinbrüchen waren sicher etliche Steinbruchspezialisten von dort, auf welche man zu Beginn der Arbeiten zurückgriff.

RÖMISCHE MÜHLSTEINBRÜCHE MIT ÜBERREGIONALER BEDEUTUNG AN VULKANITEN

Bei Mühlentechnik und Müllerei handelt es sich – genau wie bei Ackerbau und Viehzucht – um ganz essentielle Vorgänge im Wirtschaftsleben. Ganze Getreidekörner eignen sich bei sorgfältiger Lagerung bestens zur Vorratshaltung; seit dem Neolithikum wird Europas Entwicklung von dieser Tatsache entscheidend bestimmt. War die Ernährung der Bevölkerung nicht gewährleistet, brauchte an besondere Unternehmungen nicht gedacht zu werden. Da ganze Körner nur bedingt bzw. nach längerem Quellen genießbar sind, ist es von großer Bedeutung, Korn schnell und effizient in leicht genießbare Form, also Schrot oder Mehl zur Bereitung von Brei und Brot, umwandeln zu können. Eine bäuerliche Gemeinschaft etwa, welche sich ihr Mehl täglich auf Handmühlen oder Reibsteinen aus Gesteinen geringer Qualität bereiten mußte, hatte viel weniger Kapazitäten frei als eine Gruppe gleicher Größe, welche mit einer einzigen effizienten Kraftmühle aus gutem Stein das gleiche in einem Bruchteil der Zeit erreichte. »Das Getreidemahlen gehörte in der Tat zu den zeit- und energieaufwendigsten Arbeitsvorgängen vorindustrieller Ökonomie. Daher wird der Verdrängung der seinerzeit konventionellen Antriebsenergien im Mühlenwesen (menschliche oder tierische Kraft) durch die scheinbar unerschöpfliche Naturgewalt des Wassers sicher zu Recht ein hoher Stellenwert bei der Formierung der Wirtschaftskräfte des okzidentalen Mittelalters zugemessen«[899]. Zumindest für den romanisierten Teil Europas, nicht aber für das Gebiet östlich des Rheins und nördlich der Donau, muß man diese Aussage relativieren: Die nahezu flächendeckende Einführung der Wassermühle scheint bereits unter römischer Herrschaft erfolgt zu sein[900], Wassermühlen wurden ohne Zäsur von der Römerzeit bis in das Mittelalter betrieben[901]. Im Gegensatz zur Handmühle (welche natürlich bereits einen hohen Wert darstellte) stellte ein Kraftmühlstein eine teure Investition dar[902]. Es ist also nur natürlich, daß bei der Herstellung von Mühlsteinen das nach Möglichkeit beste Material verwendet wurde und die Ansprüche an den Rohstoff mit der Zeit immer mehr stiegen. Diese Entwicklung war auch an die steigende mechanische Belastung der Steine in den schneller drehenden Kraftmühlen gekoppelt.

Die besten, begehrtesten und am weitesten verhandelten Materialien waren wegen ihrer dauerhaften Schärfe poröse Laven und vergleichbare Vulkanite. Diese gibt es über ganz Europa und den Mittelmeerraum verteilt, speziell in den jungen quartären oder tertiären Vulkangebieten. Jacobi gibt Beispiele für antike Bezeichnungen von Mühlsteinen, aus denen hervorgeht, daß poröse dunkle Laven bzw. allgemein Vulkanite gemeint waren[903]: *pumiceas versat molas*[904], *nigris molis*[905] und λίθον μέλανα[906]. Unbrauchbar sind dichte Basalte bzw. solche, deren Poren durch sekundäre Mineralisation aufgefüllt sind. Verschlakkte, zerrissene oder zu kleinsäulige Lavaströme geben keine geeigneten Mühlsteine, wurden also nicht abgebaut. Im Unterschied zur Bausteinproduktion gibt es im Mühlsteinbruch auch einen viel höheren Ausschuß, Steine mit Stichen hielten nämlich die wechselnde mechanische Belastung im Mühlenbetrieb nicht aus und wurden verworfen. Die meisten der verwendeten Lavaströme haben nur oben eine 1-2 m dicke

899 Henning 1994, 5.
900 Damminger 2000, 226.
901 Henning 1994, 14 f.
902 Es ist keine Quelle zu Preisen antiker Mühlsteine bekannt. Als Vergleich sei erwähnt, daß etwa in Skandinavien ein Paar(?) Kraftmühlsteine 1806 fast den halben Wert eines Hauses erreichten (Major 1982a, 355).
903 Jacobi 1912, 83.
904 Ovid, Fast. Lib. VI, 318.
905 Ovid, Eleg. d. med. fac. 58.
906 Galen. XIX 118. Weitere »schriftliche Quellen bei Ebert 1932: Kalkstein (Plin. Nat. Hist. XXXVI, 174), λίθος μυλίας für Lava des Ätna (Strabo VI 269), μυλίαι als Beispiel für ehemals glutflüssige Gesteine (Aristot. met. IV 6, 383 b, 12) und λίθος μυλίτης für das Basaltpflaster der via Appia (Procop. Bell. Goth. I 14). »Albus, niger, permixtus und fistulosus« werden als Mühlsteinqualitäten angegeben (Isid. XIX 10, 10).

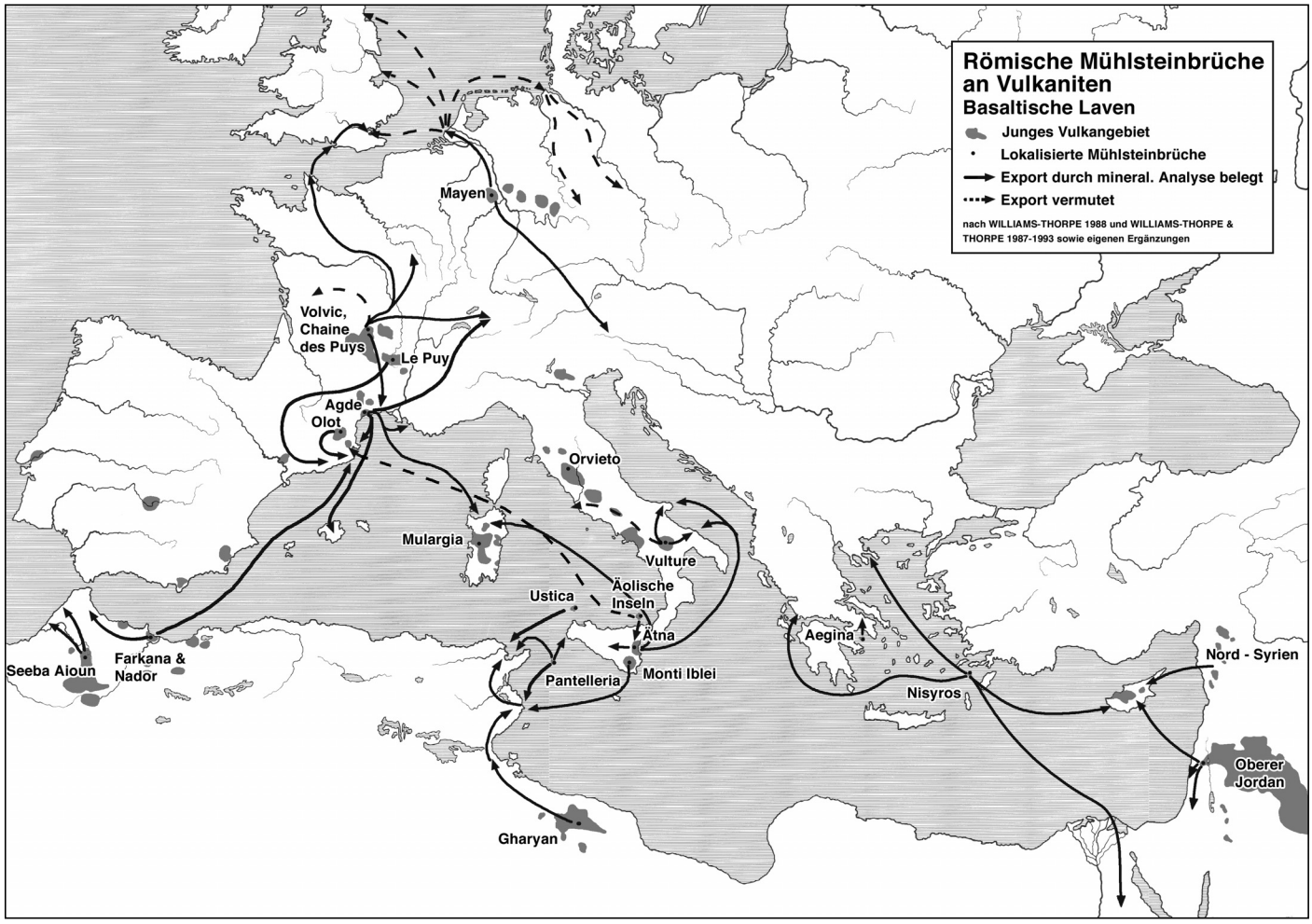


Abb. 81 Handel mit Mühlsteinen in römischer Zeit. Export von Hand- und Kraftmühlen aus basaltischen Laven.

poröse Lage, darunter wird das Material zu dicht[907]. Deswegen sind grundsätzlich keine tiefen Steinbrüche, sondern eher flache Gruben bis Pingen zu erwarten. Von der Petrographie her hat man drei unterschiedliche Gesteine, welche bevorzugt wurden[908]: 1. Rötliche rhyolitische Ignimbrite (Mulargia, Sardinien), 2. Leucite und Leucitite aus Mittelitalien (z.B. Orvieto), 3. poröse Laven basischer bis intermediärer Zusammensetzung – diese stellen den größten Teil der genutzten Vorkommen dar. Die Gesteinsschärfe ergab sich einerseits durch die Poren, zumeist erstarrte Gasblasen (Ignimbrit, Laven). Die Leucite hatten einen Teil ihrer Schärfe durch hervorstehende Leucitkristalle, bei den weniger begehrten Sandsteinen taten Quarzkristalle diesen Dienst. Abrasiv wirkende Löcher konnten aber auch auf andere Art entstehen: im Leucit nämlich dann, wenn die Kristalle herausbrechen. In einem selten verwendeten Material, nämlich dem aus winzigen Schalen bestehenden Muschelkalk, liefern die von den Kanten der Muschelschalen begrenzten Hohlräume die Schärfe[909].

Die besten Gesteine wurden sorgfältig ausgewählt; in vielen Fällen ist die Zuordnung von Mühlsteinen aus dem archäologischen Kontext zu bestimmten Vorkommen durch petrographische Analysen recht eindeutig

907 Williams-Thorpe 1988a, 256.

908 Peacock 1980; Williams-Thorpe 1988a.

909 Bei den Handmühlenbrüchen in der Nähe des schweizerischen Avenches (siehe dort).

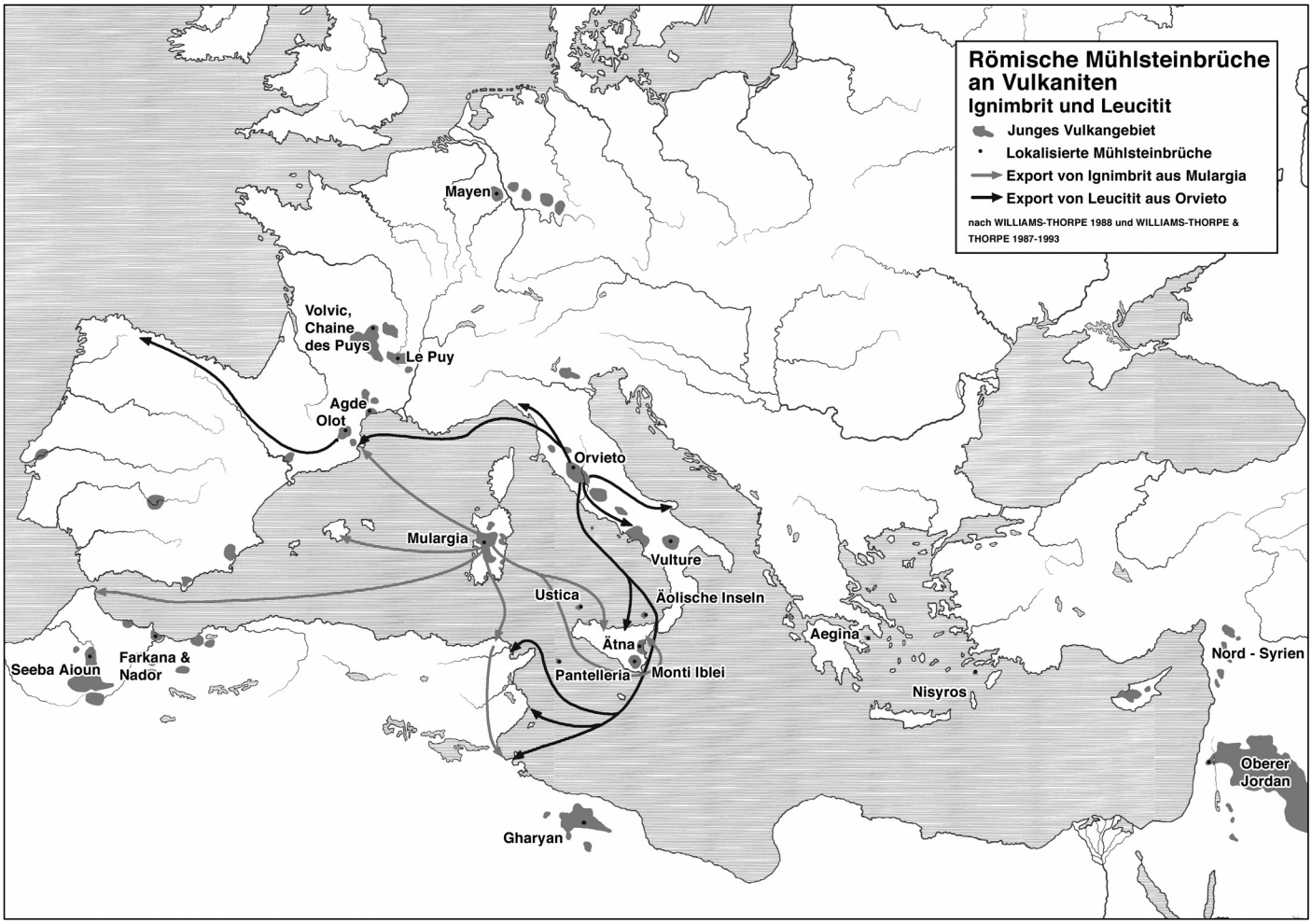


Abb. 82 Handel mit Mühlsteinen in römischer Zeit. Export von Hand- und Kraftmühlen aus Mulargia-Ignimbrit und Orvieto-Leucitit.

zu bestimmen. Entsprechende Untersuchungen mündeten speziell in der britischen Forschung früh in Beschreibungen zum Mühlsteinhandel in der Römerzeit[910] und im Frühmittelalter[911]. An den begehrtesten Vorkommen entwickelten sich mit der Zeit Produktionszentren, welche über viele hunderte Kilometer Entfernung exportierten. Zuvorderst scheint der Fernhandel den Bedarf an qualitätvollen Kraftmühlen gedeckt zu haben. Oft entwickelte sich zusätzlich eine Produktion von Handmühlsteinen für den regionalen Bedarf oder aber auch für den Export in Regionen, in welchen sich keine geeigneten oder nur schlechtere Vorkommen befanden. Von Williams-Thorpe liegt die bei weitem umfangreichste und beispielhaft gründliche Studie zum mediterranen Mühlsteinhandel und seinen Produktionszentren vor[912]. Von 146 beprobten Mühlsteinen und Fragmenten konnten 113 per Röntgenfluoreszenzanalyse über die Spurenelemente 16 geologischen Vorkommen zugeordnet werden. Von den 33 nicht zugeordneten Proben dürften etliche im östlichen Mittelmeerraum produziert worden sein: Hier sind (bis auf Nisyros und Aegina) keine Vergleichsproben an Vulkanitvorkommen genommen worden. Klares Ergebnis der Studien war, daß Dünnschliffanalysen zur Differenzierung grundsätzlich nicht ausreichen. Gesteine, welche per Dünnschliff gut zugeordnet wor-

910 Peacock 1980.
911 Parkhouse 1976.
912 Williams-Thorpe 1988a.

den waren, zeigen bei der Haupt- und vor allem der Spurenelementanalyse völlig andere Ergebnisse. Die am Geologischen Institut der Universität Southampton entwickelte spezielle Diagnostik kommt mit nur 2,5 g pulverisierten Gesteins für die Haupt- und Spurenelementanalyse aus. Diese geringe Menge macht die Methode für wertvolle archäologische Objekte geeignet[913].

Die folgende Zusammmenstellung römischer Mühlsteinbrüche an Vulkaniten des Mittelmeergebietes ist aus den von Williams-Thorpe angegebenen Daten zusammengestellt[914]; dort sind auch die genauen Analysen der Gesteinsproben, sowohl vor Ort als auch an exportierten Mühlsteinen, veröffentlicht. Wo andere Quellen hinzugezogen wurden, ist dies separat kenntlich gemacht. Lage und Handelswege der beschriebenen Brüche sind auf Abb. 81 und 82 kartiert.

SPANIEN

Olot

Region, Provinz	nordostspanische Küste, Hispania Tarraconesis
Material	Basanit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit sind hier nur zylindrische Handmühlen produziert worden, welche scheinbar nur in der Region verhandelt wurden.

FRANKREICH

Agde (Embonne)

Region, Provinz	Küste bei Agde, Hérault, Gallia Narbonnensis
Material	Olivin-Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	ja[915]

In Agde wurde zur Römerzeit intensiv abgebaut. Die Produktion von Handmühlen ist seit dem 4. Jahrhundert v. Chr. nachgewiesen. In dieser frühen Zeit scheinen die an der Küste gelegenen Brüche von Agde weniger bedeutend gewesen zu sein als die Basaltlava-Vorkommen von Saint-Thibery-Bessan, 14 km landeinwärts am Fluß Hérault gelegen[916]. Produziert wurden in Agde nur zylindrische Kraft- und Handmühlen. Im 1. und 2. Jahrhundert v. Chr. versorgten die Brüche der massiliotischen Kolonie Agde die französische Mittelmeerküste bis Marseille mit Handmühlen: Toulon wurde zunächst nicht erreicht, da im Hinterland eigene Brüche lokaler Bedeutung existierten[917]. Zu dieser Zeit wurde in Saint-Thibery-Bessan noch in geringem Maßstab produziert; die dort hergestellten Steine kamen wohl über Agde in den Handel. Die Brüche

913 Ebenda 268f.
914 Williams-Thorpe 1988a.
915 Aris 1963.
916 Reille 1999a.
917 Ders. 1999b.

von Agde befinden sich sowohl im Stadtgebiet als auch 4,5 km südöstlich zwischen Embonne und dem Ostufer des Étang de Luno in Richtung Meer[918]. Sie erstrecken sich über Flächen von mehreren hunderttausend Quadratmetern, haben aber nur die Oberfläche des Lavastroms von 0,5-4 m Meter Tiefe angegriffen. Zumindest die Handmühlen scheinen in griechischer Zeit in unfertiger Form als Rohlinge produziert[919] und exportiert[920] worden zu sein. Werkstätten zur Fertigstellung der Mühlen gab es allerdings auch in der Nähe der Brüche bei Embonne[921]. Exportiert wurden die Handmühlen bis Nordostspanien, Kraftmühlen vom Typ Avenches evtl. bis in die Westschweiz[922]. Auf Mallorca finden sich ebenfalls noch Handmühlen von Agde[923]; ein Exemplar hat die Nordküste Sardiniens erreicht[924]. Neben Mühlsteinen scheinen zumindest für den lokalen Bedarf auch Bausteine[925] und sogar steinerne Schiffsanker[926] hergestellt worden zu sein.

Chaine des Puys

Region, Provinz	westlich Clermont-Ferrand (Massif Central) bzw. Vulkane des Massif Central allgemein, Gallia Lugdunensis
Material	Trachy-Andesite
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit stellte man Kraftmühlen her, welche man über das Flußsystem der Loire verschiffte. Sie wurden bis nach Autun in Burgund vertrieben[927]; Mühlsteine vom Typ Avenches gingen bis nach Avenches in der Westschweiz[928]. Pompejanische Mühlen gelangten von hier im 1. Jahrhundert n. Chr. nach Südengland[929]. Eine pompejanische Mühle aus Tours[930] muß ebenfalls von hier stammen – Tours liegt direkt an der Loire.

Volvic

Region, Provinz	Lavastrom des Puy de la Nugère, Chaine des Puys, westlich Clermont-Ferrand (Massif Central), Gallia Lugdunensis
Material	Trachy-Andesit (Benmorit)
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nur jüngere Brüche, keine Spuren antiker Mühlsteinproduktion

Es handelt sich um einen römischen bis modernen Abbau, allerdings fand die Mühlsteinproduktion wohl nur zur Römerzeit statt. Hergestellt wurden sowohl pompejanische Mühlen als auch zylindrische Hand- und Kraftmühlen. Im 1. Jahrhundert n. Chr. wurde eine pompejanische Mühle nach London geliefert. In Südfrankreich gingen Handmühlen nach Bezièrs und Kraftmühlen evtl. an die berühmten Mühlen von Barbegal (4. Jahrhundert n. Chr.).

918 Garcia 1995, 26.
919 Aris 1963, 113.
920 Gallet de Santerre 1962, 611.
921 Garcia 1995, 27.
922 Serneels 1994.
923 Williams-Thorpe / Thorpe 1991a.
924 Dies. 1989.
925 Gallet de Santerre 1962, 611.
926 Garcia 1995, 26.
927 Serneels 1996.
928 Ders. 1994.
929 Williams-Thorpe / Thorpe 1988b.
930 Audin 2002, 75.

Le Puy

Region, Provinz	Vulkangebiet Velay (Südostfrankreich), Gallia Lugdunensis
Material	Andesit(?)
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Hier liegt möglicherweise die Produktion von Handmühlen in geringer Stückzahl und ein Export bis Nordostspanien vor.

ITALIEN

Orvieto

Region, Provinz	Umbrien, Italia
Material	Leucitit
Erwähnung in antiken Quellen	Plinius, Nat. Hist. XXXVI, I35[931]
Brüche im Gelände identifiziert	ja[932]

Bereits zur Bronzezeit sind in Orvieto Reibsteine produziert worden; ein nachgewiesenes Exemplar gelangte 250 km nach Norden in die Po-Ebene[933]. Bereits Mitte des 4. Jahrhunderts n. Chr. erreichte der Export von den frühesten Drehmühlentypen den westlichen Mittelmeerraum[934]. In römischer Zeit ist hier spätestens ab dem 1. Jahrhundert v. Chr. intensiv abgebaut worden[935]: anscheinend waren die Produkte nur pompejanische Mühlen in verschiedenen Größen, die nachgewiesene Handmühlenproduktion scheint nicht römisch zu sein[936]. Der Schwerpunkt des Handels liegt auf dem ganzen italienischen Festland. So sind etwa die meisten der berühmten Mühlen aus Pompeji selbst aus Orvieto-Leucitit. Die Mühlen gingen aber auch zahlreich an die Küsten Siziliens und Tunesiens sowie in das Landesinnere Nordostspaniens. Den weitesten Weg legte eine Mühle zurück, welche bis Astorga in Nordwestspanien gelangte, 765 km von der Mittelmeerküste entfernt! Der Transport erfolgte wahrscheinlich über den Fluß Ebro[937].

Die Mühlsteinbrüche von Orvieto gehören zu den wenigen, über die zumindest etwas bekannt ist (**Abb. 83**). Südwestlich der Stadt Orvieto zieht sich in einem über 4 km langen Bogen der Ausbiß eines Leucitit-Vorkommens. Dieses ist in seinem östlichen Drittel schwer erkennbar, und zwischen dem Ort Sugano und S. Trinità erhebt sich das Gestein zu einer etwa 50 m hohen Steilwand, an deren Fuß sich Blockfelder mit bis zu 4m großen Leucititblöcken gebildet haben. An einer Stelle befinden sich in diesem Blockfeld etliche flache Pingen von ca. 10 m Durchmesser, welche von Steinhauerabfällen umgeben sind[938]. Die Handmühlenproduktion in unmittelbarer Nähe scheint nicht römerzeitlich zu sein. Das antike Orvieto war anscheinend über eine schnurgerade, gepflasterte Trasse von 3 km Länge mit dem Leucititvorkommen verbunden.

931 »Idem (Varro) molas versatiles Volsiniis inventas; aliquas et sponte molas invenimus in prodigiis«. Dieses Zitat wurde bisweilen als Hinweis darauf gewertet, die Brüche hätten beim nahen Bolsena und nicht bei Orvieto gelegen. Aber nach Antonelli u.a. 2001, 83 wurde die Bevölkerung der von Rom eroberten etruskischen Stadt Volsinii nach einem Aufstand 265-264 v. Chr. in eine Neugründung, nämlich Bolsena, zwangsumgesiedelt. Orvieto ist das alte Volsinii!

932 Peacock 1985.

933 Lorenzoni u.a. 2000.

934 Williams-Thorpe / Thorpe 1990.

935 Antonelli u.a. 2001, 183-185.

936 Peacock 1985.

937 Williams-Thorpe / Thorpe 1991b, 45.

938 Das Ausgraben und Bearbeiten von Rohlingen vor Ort im Blockfeld hinterläßt solche Befunde, siehe z.B. an der Hohen Buche (Mangartz 1998a, 47).

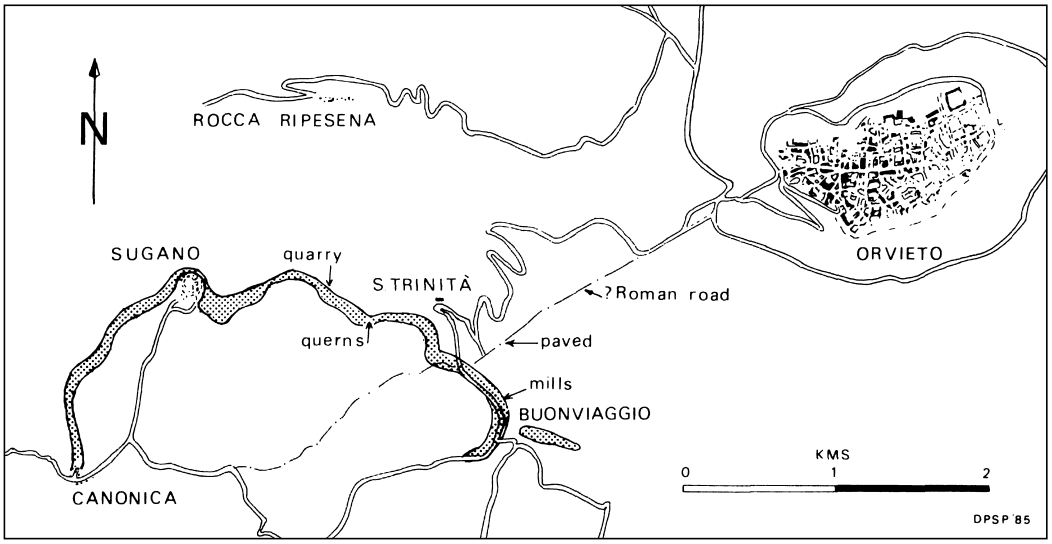


Abb. 83 Mühlsteinbrüche bei Orvieto, Italien. Skizze der Gegend südwestlich der Stadt Orvieto. Punktiert: Ausbiß des Leucitit-Vorkommens. Gestrichelt: Mögliche römische Straße zwischen Orvieto und den Brüchen. Quarry: Jüngerer Steinbruch, Querns: Handmühlenproduktion unbekannter Zeitstellung, Mills: Fundstelle mit Produktion von Kraftmühsteinen pompejanischen Typs. Karte aus D. Peacock (1986, 46).

Gerade in dem Bereich, wo diese Straße den kilometerlangen Ausbiß schneidet, fanden sich die meisten Hinweise auf intensiven Abbau und römische Mühlsteinproduktion. Die vorgefundenen Fragmente verworfener Mühlen sind allesamt als Rohlinge anzusprechen. Fünf *catilli* sind alle nicht durchbohrt, auch die Aufnahmen für die hölzernen Hebel sind nur angelegt. Von der gleichen Anzahl an *metae* ist ebenfalls kein Exemplar fertig. Ein weiteres rohes Exemplar befindet sich im Museum von Orvieto. Dies fügt sich zu einem Bild, wie man es ähnlich von den Mayener Mühlsteinbrüchen bereits kennt: In den Brüchen selbst wurden nur Rohlinge produziert, alle Aushöhlungen jedoch zur Gewichtsersparnis bereits dort angelegt. Die Fertigstellung der Mühlen erfolgte in speziellen Werkstätten, hier entweder im antiken Orvieto selbst oder am Hafen. Genau wie die Werkstätten des Mayener *vicus* über mehrere Straßen mit dem Grubenfeld verbunden waren, existiert eine solche Verbindung auch zwischen Orvieto und den Brüchen.

Auch der Binnenhafen, in dem die Mühlen auf Transportschiffe geladen wurden, ist bekannt: Nur 6 km von Orvieto, am Zusammenfluß von Paglia und Tiber, gab es einen großen römischen Hafen, Pagliano – anscheinend vom 1. Jahrhundert v. Chr. bis in das 4. Jahrhundert n. Chr. die Drehscheibe des mittelitalischen Handels. Neben zahlreichen weiteren Handelsgütern wurden hier auch 16 pompejanische Mühlsteine entdeckt, welche aber leider allesamt verschwunden sind[939].

Möglicherweise trugen manche Stücke aus Orvieto Produzenten- oder Händlermarken (für wesentlich preiswertere Waren wie Nahrungsmittel in Amphoren oder Keramik kennt man dies ja zur Genüge). In der Domaine des Forges (Les Martyrs, Aude) wurden in Schlackenhaufen des 1. Jahrhunderts v. Chr. Fragmente von fünf *metae* und vier *catilli* pompejanischer Steine aus Orvieto gefunden[940]. Drei der *metae* tragen an den Außenseiten ihrer Basen kurze Inschriften: AV, ND und OAL. Da dies aber bis jetzt nur von dieser Stelle bekannt ist, kann es auch gut sein, daß es sich um eine Kennzeichnung handelt, welche erst in Les Martyrs erfolgte.

Weitere Informationen, wie etwa zu den verwendeten Werkzeugen oder gar zu komplexeren Fragen mögliche Parzellierungen betreffend, gibt es nicht.

939 Antonelli u.a. 2001, 183.

940 Domergue u.a. 1997, 50-54.

Nisida

Region, Provinz	Insel Nesis (Nisida), vor Neapel
Material	Lava (basaltisch?), bis 1988 keine Analyse
Erwähnung in antiken Quellen	angeblich bei Pausanias
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Außer der angeblichen Erwähnung bei Pausanias gibt es bis jetzt keinen Hinweis auf römische Mühlsteinbrüche.

Monte Vulture

Region, Provinz	Basilicata, Italia
Material	Tephrit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit wurden hier Mühlsteine für die südliche Hälfte Italiens produziert. Die Haupthandelsrichtung ging zur besser erreichbaren Adriaküste, evtl. wurde an der Westküste bis Ostia geliefert. Die Produktion bronzezeitlicher Reibsteine dagegen hat nur den Osten des italienischen Stiefelendes, Basilicata und Apulien, erreicht[941]. Poröse Lava vom Monte Vulture scheint zu dieser Zeit dort eine Monopolstellung gehabt zu haben.

Äolische Inseln, z.B. Lipari

Region, Provinz	Inseln nordöstlich von Sizilien
Material	Andesit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Zur Römerzeit wurden hier Handmühlen und pompejanische Mühlen produziert. Der Export der Kraftmühlen reichte in den Norden Siziliens und bis Karthago; Handmühlen gingen evtl. bis nach Nordostspanien.

Ustica

Region, Provinz	Insel nordwestlich von Sizilien
Material	trachytischer Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Die römische Mühlsteinproduktion von Ustica erreichte nur die tunesische Küste.

941 Lorenzoni u.a. 2000.

Pantelleria

Region, Provinz	Insel zwischen Tunesien und Sizilien
Material	Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Bereits zur Bronzezeit scheinen hier Reibsteine verhandelt worden zu sein[942], Handmühlen gingen bis in das nahe Tunesien. Im 4. Jahrhundert v. Chr. reichte der Handel mit olynthischen Hebelmühlen nach Westen zumindest bis auf die Balearen[943]. Zu dieser Zeit scheinen hier im Gegensatz zur gleichzeitigen Produktion in Nisyros nur Hebelmühlen ohne Schärfung und Übersetzungshebel gefertigt worden zu sein – ist dies mithin ein Beleg für geringeres technisches Wissen? Der römische Mühlsteinexport erreichte den Westen Siziliens und Tunesien. Scheinbar sind meist nur kleinere Mühlen, speziell Handmühlen, hergestellt worden. Dies hat seine Ursache in der starken Fragmentierung der dortigen Lavavorkommen, welche so keine großen Stücke hergaben.

SIZILIEN

Ätna

Region, Provinz	Lavastrom von 394 v. Chr. bei Catania, Sizilien, Sicilia
Material	Hawaiit
Erwähnung in antiken Quellen	Strabo, VI 269 (λιθοζ υλιαζ)
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Älter noch als die Mühlsteinproduktion ist die Fertigung von Reibsteinen zur Bronzezeit[944]. Im 3. Jahrhundert wurden frühe pompejanische Mühlen bis Morgantina geliefert. Die bereits vor 21 n. Chr. betriebenen Mühlsteinbrüche lieferten olynthische Hebelmühlen nur für den sizilianischen Bedarf sowie pompejanische Mühlen für Sizilien selbst – ein eher geringer Export erreichte Süditalien und Tunesien.

Monti Iblei

Region, Provinz	Sizilien, Sicilia
Material	subalkaliner basaltischer Andesit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Hier wurden bereits in der Bronzezeit Reibsteine für Sizilien produziert[945]. Olynthische Hebelmühlen und pompejanische Mühlen von den Monti Iblei wurden nur im Osten Siziliens verwendet.

942 Peacock 1985.
943 Williams-Thorpe / Thorpe 1990.
944 Lorenzoni u.a. 2000.
945 Ebenda 2000.

SARDINIEN

Mulargia

Region, Provinz	Sardinien, Sardinia
Material	rhyolitischer Ignimbrit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	ja[946]

Der Ortsname Mulargia ist ein Synonym mit der römischen Bezeichnung *molaria*, *mola* bedeutet Mühlstein[947]. Peacock vermutete als erster die Herkunft der roten rhyolitischen Mühlen pompejanischen Typs von hier[948]. Die Produktion von pompejanischen Mühlen stark variierender Größen und wenigen zylindrischen Handmühlen versorgte ganz Sizilien, die tunesische Küste bis Libyen und das dortige Hinterland, im Westen Mallorca[949], Ampurias (Nordostspanien) und sogar Tetouan (Marokko). Handmühlen sind nur in Karthago aufgefunden worden[950]. Der römische Abbau ist für das 1. bis 5. Jahrhundert n. Chr. belegt[951].
Im Juli 2000 hatte ich kurz Gelegenheit, das Dörfchen Mulargia zu besuchen. Hier sind Rohlinge von pompejanischen Mühlen, Handmühlen und jüngeren Eselsmühlen allgegenwärtig – sie zieren Gärten, Höfe und Toreinfahrten der Dorfbewohner. Manche Sammlungen bestehen aus mehreren dutzenden Mühlsteinen, insgesamt haben wahrscheinlich hunderte Rohlinge ihren Weg in das Dorf gefunden. In den Trockenmauern um das Dorf sind immer wieder eingebaute Rohlinge sichtbar. Tiefere Brüche waren nicht zu identifizieren; südlich des Dorfes dienten flache Gruben der Bausteingewinnung. Scheinbar ist über große Flächen immer dort, wo der Ignimbrit obertägig sichtbar war, Material gegraben worden, größere Brüche gab es so vielleicht gar nicht. Dies deckt sich mit den Beschreibungen, welche Williams-Thorpe und Thorpe von Mulargia geben[952]. Diese erwähnen einen 0,5 km westlich und 2 km östlich des Dorfes anstehenden Mühlstein-Ignimbrit. Südöstlich von Mulargia sind eine Reihe flacher, zugewachsener Gruben augenscheinlich ehemalige Mühlsteingruben.

Sardische Lavaströme

Region, Provinz	mindestens sechs verschiedene Lavaströme, z.B. Monte Arci und Montiferro, Sardinien, Sardinia
Material	Basalte, Andesite, Trachyte
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit wurden die hier abgebauten Produkte fast nur in Sardinien verwendet, in vorrömischer Zeit evtl. bis Westsizilien. Gesteine, aus denen pompejanische Mühlen hergestellt wurden, sind nicht für die Handmühlenproduktion verwendet worden – dies scheint eine hochgradige Spezialisierung anzudeuten[953].

946 Williams-Thorpe / Thorpe 1989.
947 Meloni 1975, 270.
948 Peacock 1980.
949 Williams-Thorpe / Thorpe 1991b.
950 Peacock 1980.
951 Williams-Thorpe / Thorpe 1989, 108.
952 Ebenda 94 f.
953 Williams-Thorpe / Thorpe 1989.

GRIECHENLAND UND ÄGÄIS

Nisyros

Region, Provinz	Insel vor der kleinasiatischen Südwestküste
Material	basaltischer Andesit
Erwähnung in antiken Quellen	Strabo, X 488; Anth. Pal. IX, 21,5
Brüche im Gelände identifiziert	nein[954]

Der Export der hier produzierten Mühlsteine erreichte die Küste Nordgriechenlands (Thassos), aber auch die griechische Westküste (Nikopolis), das Landesinnere (eine olynthische Hebelmühle in Nekromanteon) sowie Zypern[955]. Im 4. Jahrhundert v. Chr. sind olynthische Hebelmühlen in geringen Stückzahlen sogar bis in den westlichen Mittelmeerraum gelangt – möglicherweise aber nicht als Exportartikel, sondern für den persönlichen Gebrauch einer Schiffsbesatzung[956]. Nisyros scheint – wie Pantelleria – auf die Produktion von Hebelmühlen spezialisiert gewesen zu sein.

Aegina

Region, Provinz	Golf von Athen, Achaia
Material	Lava, keine Probe vorhanden
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Von hier wurden Mühlen pompejanischen Typs nach Athen geliefert[957] und vorrömische Reibsteine bis Zypern[958].

TÜRKEI

Melaena

Region, Provinz	Halbinsel gegenüber Chios, Asia
Material	Lava, keine Analyse vorhanden
Erwähnung in antiken Quellen	Strabo XIV, 645
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Allein der Name zeigt, daß es sich um einen »schwarzen Ort«, also aufgebaut aus basaltischem Material, handelt.

954 Runnels 1981.
955 Williams-Thorpe u.a. 1991: olynthische Hebelmühlen in hellenistischer bis römischer Zeit.
956 Williams-Thorpe / Thorpe 1990.
957 Runnels 1981, 127.
958 Williams-Thorpe u.a. 1991.

NAHER OSTEN

Nordsyrien

Region, Provinz	genaue Brüche unbekannt, Syria
Material	Lava, keine Analyse vorhanden
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer oder byzantinischer Zeit wurden pompejanische Mühlen bis Zypern exportiert[959].

Tiberias-See und oberer Jordan

Region, Provinz	Israel, Phoenicia
Material	Alkali-Olivin-Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Der Großteil der pompejanischen Mühlen Zyperns stammt von hier[960].

NORDAFRIKA

Sebaa Aioun

Region, Provinz	Marokko, Nordwesten des Mittleren Atlas, Mauretania
Material	Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit wurden hier pompejanische Mühlen, aber auch wenige zylindrische Handmühlen gefertigt; aus Volubilis, ganz in der Nähe der Brüche, stammt ein Rohling. Der Export erreichte nur regional das Gebiet zwischen Mittlerem Atlas und nordafrikanischer Küste.

Farkana und Nador

Region, Provinz	Marokko, Rif-Gebirge, Mauretania
Material	trachytischer Andesit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

959 Ebenda.

960 Ebenda.

Von hier wurden pompejanische Mühlen, scheinbar als Rohlinge, exportiert. Eine pompejanische Mühle aus dem Museum in Barcelona zumindest ist nicht fertiggestellt. Die Produkte gingen in marokkanische Küstenorte zwischen Rif und Gibraltar, eine pompejanische Mühle an die Küste Nordostspaniens.

Gharyan

Region, Provinz	Libyen, Africa Proconsularis
Material	Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Die Produkte erreichten Libyen und Tunesien, meist jedoch nur die Küstenstädte.

WERTUNG DER RÖMISCHEN MÜHLSTEINBRÜCHE MIT ÜBERREGIONALER BEDEUTUNG

Es können tatsächlich Handelsdistanzen von maximal 820 km (graue poröse Laven), 1350 km (Mulargia-Ignimbrit) und 1500 km (Orvieto-Leucitit) festgestellt werden – selbst für den Seehandel solch schwerer Objekte enorme Entfernungen! Stichproben der für Mühlsteine verwendeten Gesteine für den westlichen Mittelmeerraum zeigen deutlich, daß poröse Vulkanite bevorzugt wurden[961]: In Sardinien kommt auf 61 Vulkanite nur eine Mühle aus Sandstein, in Sizilien wurden nur Vulkanite verwendet – obwohl dort genügend eigene Rohstoffe vorhanden sind, stammen immerhin ca. 2% des dortigen Bestandes jeweils aus Sardinien bzw. aus Mittelitalien. In Marokko, wo auch eigene Lavavorkommen existieren, kommen auf 62 Vulkanite immerhin schon 16 Sand- und 5 Kalksteinmühlen. Im Landesinneren von Spaniens Nordosten kommen auf 18 Vulkanite 24 Sandsteine.
Die beliebtesten Mühlsteine waren diejenigen aus italienischen Leucititen und die Ignimbrite von Mulargia auf Sardinien, mit Abstand gefolgt von Laven der Insel Pantelleria, des Ätna und des Mittleren Atlas[962]. Allerdings darf auch nicht vergessen werden, daß bestimmte Steine für bestimmte Getreide oder selbst anderes Mahlgut evtl. besonders geeignet waren und die Auswahl mithin auch bestimmte Einsatzzwecke der Mühlen widerspiegelt.
Die dunklen Laven sind selten weiter als 500 km weit verhandelt worden; zwischen den Handelsräumen der einzelnen Produktionszentren gibt es eher wenige Überschneidungen. Im Mittelmeergebiet sind vier größere Handelsräume mit jeweils mehreren genutzten Vorkommen poröser dunkler Laven erkennbar: im Südwesten Marokko, im Westen Nordostspanien und Südfrankreich, im Zentrum Italien, Sizilien, Tunesien und Libyen und schließlich die östliche Hälfte des Mittelmeerraums mit Griechenland und der Ägäis. Zwischen diesen vier Räumen wurde fast überhaupt kein diese Regionen übergreifender Handel mit Mühlsteinen aus diesen Materialien betrieben. Die Verbreitung der Ignimbrite von Mulargia auf Sardinien und der Leucitite Italiens dagegen erreichen die ganze Westhälfte des Mittelmeerraumes – es scheint sich hier also um die gefragtesten Mühlsteine gehandelt zu haben. Interessanterweise gibt es weder italische Leucitite auf Sar-

961 Williams-Thorpe 1988a, 263.

962 Ebenda 283-285.

dinien noch sardische Ignimbrite in Italien. Den identifizierten Stückzahlen nach scheinen die Leucititmühlen aber die begehrtesten gewesen zu sein.

Speziell im zentralen Mittelmeerraum ist für den Mühlsteinhandel, sowohl mit dunklen Laven als auch mit Ignimbriten und Leucititen, eine Nord-Süd-Richtung des Handels auszumachen. Dies könnte sich aus den Routen der römischen Getreideschiffe erklären, welche über die Jahrhunderte in einer der größten antiken Schiffahrtsunternehmungen Millionen Tonnen Getreide von Tunesien, Spanien, Sardinien und Sizilien nach Norden verschifften – nämlich nach Rom. Die Leerfahrt nach Süden zur Abholung des Getreides war mit einer Ladung an Mühlsteinen angenehmer durchzuführen: Mühlsteine stellten Ballast dar[963], machten die Tour also weniger riskant, und sie waren ein begehrtes Handelsgut und erhöhten so den Profit des Unternehmers[964]. Generell war – wie bei den meisten schweren Gütern – der mediterrane Mühlsteinhandel an den Seeweg gebunden. Ausnahmen bilden wenige Mühlen in Nordafrika, welche über 200-250 km Landweg transportiert wurden. Weitestgehend oder komplett aus Mühlsteinen bestehende Schiffsladungen zeigen, daß der Vertrieb der Mühlsteine im Großhandel organisiert wurde. Zu nennen wäre hier ein Wrack mit einer Ladung von nicht ganz fertiggestellten Handmühlen aus Basalt vor der Küste von Agde, Südfrankreich[965], welche wohl von den nahe gelegenen Mühlsteinbrüchen stammen. Ein um 375 v. Chr. an der kleinen Insel El Sec vor Mallorca gestrandetes Schiff trug neben Amphoren und Bronzegefäßen auch 42 olynthische Hebelmühlen und zwei frühe Mühlen pompejanischen Typs[966]. Das um 150/140 v. Chr. gesunkene Wrack von der Isla Pedrosa bei Gerona (Katalonien) hatte eine Ladung von 59 zylindrischen Handmühlen an Bord[967], die aus Sandstein gefertigt sind[968]. Wenn selbst Mühlsteine aus weniger begehrtem Gestein *en gros* in ganzen Schiffsladungen versandt wurden, gilt dies für die gefragten Mühlen aus Vulkaniten natürlich erst recht. Bestimmte Zentren weisen Mühlsteine verschiedenster Herkunft auf – in Ampurias gibt es wir z.B. neun verschiedene Vulkanite, in Karthago immerhin fünf. Dies reflektiert die weiten Handelsverbindungen dieser Städte und deren Funktion als Handelsplatz für den Mühlstein-Import in das jeweilige Hinterland[969]. Während etwa Bäcker (*pistores*) und Betreiber von Wassermühlen (*molendinarii*) in antiken Quellen erwähnt werden, tauchen Mühlsteinhändler nicht auf. Auch die wichtigsten Brüche für Mühlsteine, nämlich die Leucitite Italiens und die Ignimbrite Sardiniens, werden – im Gegensatz zu verschiedenen Brüchen an porösen Laven – von der antiken Literatur ignoriert[970].

Produkte aus den Mühlsteinbrüchen der Osteifel tauchen im Mittelmeerraum nicht auf. Dies ist auch nicht zu erwarten, da eine direkte Verbindung über Binnengewässer nicht existiert und der Seeweg über den Atlantik viel zu weit und gefährlich ist.

Bis auf wenige Ausnahmen (Agde, Orvieto und Mulargia) sind die mediterranen Brüche selbst völlig unbekannt. Selbst bei diesen Brüchen, deren Lage klar ist, sind Ausdehnung, Struktur und die angewendeten Techniken sowie eingesetzten Werkzeuge nicht oder kaum bekannt; Vermessungen, Parzellierungen oder gar arbeitsteilig organisierte Strukturen lassen sich nicht ausmachen. Die im Vergleich dazu hervorragend bekannten römischen Mühlsteinbrüche der Osteifel fallen hier völlig aus dem Rahmen. Auch wenn für die Mayener Brüche aus unserer Sicht die Quellenlage dürftig ist und die meisten Funde undokumentiert geborgen wurden, so ist doch im Vergleich zu allen sonstigen römischen Mühlsteinbrüchen mit überregionaler Bedeutung ein vielfaches an Fakten und Details bekannt. Während man über den Export von und den Handel mit Mühlsteinen aus mediterranen Brüchen dank mineralogischer Analysen und den Arbeiten der britischen Kollegen mittlerweile sehr viel weiß, ist über den Exportraum dieser Steine nur summarisches bekannt. Man geht in

963 Zu Mühlsteinen als Ballast allgemein siehe etwa Rougé 1975, 68 f. oder Baatz 1994, 98 f. für das Wrack von Mahdia bzw. Williams-Thorpe / Thorpe 1990, 133 für das Wrack von El Sec. Generell wurden auch Bausteine gerne als Ballast verwendet (Peacock 1998, 13-15).

964 Williams-Thorpe 1988a, 284-286.

965 Gallet de Santerre 1962.

966 Williams-Thorpe / Thorpe 1990.

967 Laures 1975.

968 Williams-Thorpe / Thorpe 1987.

969 Williams-Thorpe / Thorpe 1988a, 287.

970 Ebenda 287 f.

Nordwesteuropa bei Funden von Mühlsteinen aus poröser Lava davon aus, daß sie aus der Osteifel kommen – Analysen gibt es aber noch zu wenige. Die Mühlsteinproduktion für den lokalen Bedarf, welche sich in geringem Maßstab gegenüber Importen durchaus halten konnte, ist in Kapitel 5.1.4 für das Rheinland und für Burgund bereits angedeutet worden. Es gibt noch weitere Beispiele für vergleichbare Überschneidungen von Handelsgebieten. In den 79 n. Chr. vom Ausbruch des Vesuvs zerstörten Städten Pompeji, Herculaneum und Cumea etwa bestehen die Kraftmühlen aus dem begehrten italischen Leucitit, Handmühlsteine hingegen aus lokalen porösen Laven[971]. In Volubilis, ganz in der Nähe der Brüche des Mittleren Atlas, wurden Untersteine für pompejanische Mühlen zahlreich aus hartem lokale Kalkstein gefertigt[972]. In der Westschweiz wurde ein harter Muschelkalk für die regionale Handmühlenproduktion verwendet, dessen kleine Hohlräume zwischen den einzelnen Muschelschalen dem Gestein eine ähnliche natürliche »Schärfe« geben wie die Gasblasen bei basaltischen Laven. Die drei bekannten Brüche, Würenlos (Kt. Aargau), Chavannes-le-Chêne (Kt. Waadt) und Châbles (Kt. Fribourg)[973], konnten sich gegenüber nördlichen Importen – nämlich aus der Eifel – und solchen aus der südlich gelegenen Auvergne behaupten, versorgten aber nur die Region. Speziell für Châbles sind die verwendeten Werkzeuge und die Abbautechnik gut beschrieben[974]; auch hier war das Hauptwerkzeug die Zweispitz. Vergleichbarer Muschelkalk ist in Marokko selbst im unmittelbaren Einzugsbereich der dortigen Lavasteinbrüche für Mühlsteine genutzt worden[975]. Die Grotte de l'Esquérou bei Faget-Abbatial, dép. Gers/F ein Abbau in hartem Kalksteinkonglomerat, ist möglicherweise der einzige bekannte unterirdische Mühlsteinbruch aus der Römerzeit[976]. In einem nur gut 20 m langen, flachen Stollen sind dort an den Abbauwänden Hohlformen von Mühlsteinablösungen erhalten. Diese haben Durchmesser von 50-60 cm, ergaben also Mühlsteine noch geringeren Durchmessers, mithin Handmühlen. Da die Handmühlenproduktion in Frankreich gegen Ende des Frühmittelalters Zug um Zug verschwand[977], kann dieser Bruch aus römischer Zeit stammen. Diese kleine Abbaustelle, welche nur wenige hundert Handmühlen geliefert hat, ist als möglicherweise früheste unterirdische Mühlsteingewinnung ein ganz wichtiges technisches Denkmal.

Der Blick auf die Mühlsteinbrüche des gesamten Römischen Reiches ergibt somit ein Bild, das demjenigen gleicht, welches man am Mayener Beispiel erhalten hat: In vorrömischer Zeit beutete man alle irgendwie brauchbaren Gesteine zur Reib- und Handmühlsteinproduktion aus. Eine Kartierung der bekannten vorgeschichtlichen Abbaustellen konnte bisher aufgrund der ungünstigen Quellenlage nur punktuell und regional unternommen werden[978], sie wird allerdings sicher eines Tages für größere Regionen vorgelegt werden können und ein dichtes Netz von Rohstoffquellen in ganz Europa belegen. Die Exporträume dieser regionalen Vorkommen reichen nur einige zehn bzw. maximal wenige hundert Kilometer weit. Mit der Latènezeit, am ehesten ab dem Aufkommen der Handmühlen, deutet sich im nordalpinen Europa bereits die Wende an – die Exporträume der bestgeeigneten Vorkommen erweitern sich, und Steine aus schlechterem Material werden verdrängt. Im Mittelmeerraum beginnt diese Entwicklung früher, vielleicht bereits in der Zeit der zahlreichen griechischen Koloniegründungen – allerdings fehlen hier genauere Datierungen und detaillierte Untersuchungen. Mit der Römerzeit setzen sich die besseren Produkte mit großem Erfolg durch: Das in der Eifel beobachtete Verschwinden fast aller kleinen vorgeschichtlichen Abbaustellen wird sich für andere Regionen ebenso feststellen lassen, doch auch hier fehlen noch die Untersuchungen. Mit dem frühen Mittelalter gehen Produktion und Handel stark zurück. In der Eifel werden wieder viele kleine Brüche zur lokalen Selbstversorgung eröffnet – auch diese Entwicklung mag in anderen Regionen parallel verlaufen sein.

971 Peacock 1980, 45.
972 Luquet 1966, 310.
973 Anderson u.a. 2001.
974 Ebenda.
975 Luquet 1966.
976 Cantet 1995.
977 Ein striktes Mühlenregal zwang die Bevölkerung ab etwa 1000 n. Chr., ihr Getreide in den herrschaftlichen Kraftmühlen mahlen zu lassen. Somit wurde die Handmühlenproduktion ab diesem Zeitpunkt immer geringer; eine Ausnahme liegt für die Bretagne vor (freundl. Mitt. Alain Belmont).
978 z.B. durch Hörter 1994, Pommepuy 2003, Wefers 2004 und Belmont 2005.

ZUSAMMENFASSUNG

Innerhalb der bekannten großen Mühlsteinbrüche des Römischen Reiches nehmen diejenigen an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (Lkr. Mayen-Koblenz) eine singuläre Stellung ein. Nur hier ermöglichte ein moderner Abbau Einblicke in Tradition, Arbeitsweise und Organisation dieses bedeutenden Wirtschaftszweiges der Vergangenheit. Die 1975 mit dem Tode Josef Röders abgerissene Forschung konnte durch den Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des RGZM Ende der 1990er Jahre neu aufgenommen werden. Teile des Röder-Nachlasses, die bisher ungenügend ausgewerteten Mayener Fundbücher sowie eigene Geländearbeiten (Ausgrabung der Mühlsteinbruchparzelle am »Silbersee«/Mayener Grubenfeld, Vermessung und Materialaufnahme an den Bausteinbrüchen von Hoher Buche/Andernach und Mauerley/Wassenach) bilden das Fundament für die vorliegende Arbeit.

Die vorgeschichtlichen Wurzeln der Mühlsteinbrüche liegen auf der Hand: Abbautechniken und eiserne Werkzeuge haben ihren Ursprung in der Latènezeit, die ersten Parzellierungen von Brüchen reichen evtl. bis in die ältere Eisenzeit zurück. Eine Neuvermessung der Brüche in römischer Zeit kann nicht – wie bisher vermutet – einer allgemeinen Landvermessung zugeordnet werden, sie war ausschließlich dem bedeutenden Rohstoffvorkommen selbst vorbehalten. Bereits in augusteischer Zeit wurden die Brüche intensiver genutzt; man hat sogar versucht, sie zu vergrößern. Der Arbeiterstamm bestand eindeutig aus einheimischen Fachkräften. In den Tuffsteinbrüchen belegen Inschriften den vom dort tätigen Militär verehrten Steinbrechergott – solche Quellen fehlen den Mühlsteinbrüchen aufgrund ihres zivil-einheimischen Arbeiterstamms. Dennoch scheint bereits in der Latènezeit eine für den Steinabbau zuständige Gottheit verehrt worden zu sein. In römischer Zeit offenbart sich dann anhand der in Mayen und am Andernacher Hafen verehrten Gottheiten ein klarer Bezug zu Handwerk und Handel.

Es zeigt sich eine hochgradige Arbeitsteilung. In den Brüchen entstanden nur Rohlinge. Diese gelangten zur Endbearbeitung in die Werkstätten des Mayener *vicus* und des nahen Winfeldes oder – seltener – an den gut 15 km entfernten Andernacher Rheinhafen. Die vollständige Vorlage aller Werkzeuge und deren Analyse in Bezug zu einer Stichprobe von Rohlingen erbrachte die exakte Beschreibung des Produktionsablaufs in einzelnen Schritten. Im Gegensatz zu den Handmühlen sind Kraftmühlen nur in Andernach fertiggestellt worden, vermutlich von Militärspezialisten. Während Kraftmühlen nur über die Straße Mayen–Andernach gingen, ist für Handmühlen auch der Schifftransport via Nette anzunehmen.

Modellrechnungen verdeutlichen eine sprunghafte Produktivitäts- und Produktionssteigerung: Während in der Vorgeschichte Arbeiter- und Stückzahlen eher stetig anwachsen, so verdreifachen sich erstere und vervierfachen sich letztere in römischer Zeit. Die Mayener Jahresproduktion hätte ausgereicht, um auf dem Höhepunkt des Gallischen Krieges das komplette römische Heer mit Handmühlen zu versorgen. Eine Parallele hierzu finden wir in der Ausdehnung der Handelsräume, welche eindeutig an den Wasserweg gebunden sind. Sie reichen in der Latènezeit, dem Flußsystem des Rheins folgend, bis in die Küstenregion der heutigen Niederlande. Zur Römerzeit gelangten die Mühlsteine nach Britannien, entlang der Nordseeküste und der Weser und Elbe auch in das unbesetzte Germanien. Nach Süden wurde in das Voralpenland geliefert, punktuell bis in die Alpen. Möglicherweise war dieser massenhafte Export darin begründet, daß das Militär mit dem 2. Jahrhundert weniger Bedarf an Handmühlen hatte und zum Ausgleich neue Handelsräume erschlossen wurden.

Während Vorgeschichte und Mittelalter wurden in der gesamten Eifel vergleichbare Vulkanite zur Mühlsteinproduktion genutzt, allerdings eher extensiv. Der römische Abbau hat sich dagegen fast ausschließlich auf die Mayener Brüche konzentriert. Hier wurden, wohl um den wertvollen Rohstoff nicht unnötig zu ver-

schwenden, keinerlei Bausteine hergestellt, allenfalls kleine Handquader aus den für Mühlsteine ungeeigneten Abfällen. Wenn auch ein Ruhen der gesamten Produktion mit dem Ende der römischen Herrschaft ausgeschlossen werden muß, so kam doch der Handel nach Britannien und in die rechtsrheinische Region zwischen dem 5. und 7. Jahrhundert nahezu vollständig zum Erliegen.

Der Blick auf die Bausteinbrüche zeigt nicht ein derartiges Bild kontinuierlicher Nutzung. Sowohl Hohe Buche als auch Mauerley sind nur für singuläre Projekte ausgebeutet worden. Wie Berechnungen zeigen, hat der Abbau an beiden Stellen nicht länger als wenige Jahre gedauert. Zur Hohen Buche ist die Baustelle bekannt: Es handelt sich um die ca. 150 n. Chr. erbaute Steinpfeilerbrücke in Trier. Der Transport fand ausschließlich auf dem geeigneteren Wasserwegen statt. Die Mauerley lieferte um 400 n. Chr. Quader für ein bisher unbekanntes Bauwerk, das im Einzugsbereich des Rheins zu suchen sein wird. Das Militär ist als Träger der Bausteinbrüche auszuschließen, eher kamen die Arbeiter teilweise aus den Mühlsteinbrüchen.

Die europaweite Massenproduktion von Handmühl- sowie Kraftmühlsteinen entstand zu römischer Zeit an verschiedenen Stellen und entwickelte sich schnell zu einem bedeutenden Erwerbszweig. Die Annahme, daß die Kontrolle der Erzvorkommen eine wesentliche Machtquelle der Antike darstellte, ist allein durch das große Interesse belegt, mit welchem sich sowohl schriftliche als auch epigraphische Quellen diesen Rohstoffen widmeten. Keine einzige derartige Information haben wir hingegen zu den Mühlsteinbrüchen. Die archäologischen Quellen sprechen jedoch speziell für Mayen eine andere Sprache. Für die anderen Mühlsteinbrüche des Römischen Reichs deuten sich mit Handelsdistanzen von maximal 820 km (für graue poröse Laven), 1350 km (für Ignimbrite aus Mulargia, Sardinien) und 1500 km (für Leucitite aus Orvieto/I) erstaunlich große Handelsräume für derart schwere Güter an. Die ausstehende Analyse der anderenorts erhaltenen Brüche wird demnach ergeben, daß unter den Bodenschätzen die vulkanischen Mühlengesteine den Erzen an ökonomischer Bedeutung unmittelbar folgen. Bisher hat man nur für die Mühlsteinbrüche von Orvieto kleinere Hinweise auf eine komplexe Produktions- und Handelsorganisation, die sich mit den Mayener Verhältnissen vergleichen ließe. Hier scheinen in den Brüchen ebenfalls nur Rohlinge produziert worden zu sein, eine Straßenverbindung von den Brüchen in die nahe gelegene Siedlung mit den zu vermutenden Werkstätten ist belegt. Genau wie für Mayen der Andernacher Hafen den Ausgangspunkt des Fernhandels bildete, übernahm der Hafen von Pagliano diese Funktion für Orvieto.

KATALOGE

VORBEMERKUNGEN ZU DEN KATALOGEN

Allgemeines

Zahlreiche Angaben zu archäologischen Funden und Befunden im Umfeld der Mayener Basaltsteinbrüche sind den Fundbüchern des Geschichts- und Altertumsverein Mayen entnommen, welche im Eifelmuseum in der Genovevaburg Mayen verwahrt werden. Befundbeschreibungen ohne weitere Angaben beruhen auf Beobachtungen des Autors, auf den auch Zeichnungen und Photos ohne Nachweis zurückgehen.

Abkürzungen

AO:	Aufbewahrungsort
FB MY:	Fundbücher des Geschichts- und Altertumsvereins Mayen; aufbewahrt im Eifelmuseum Mayen.
Forschungsbereich VAT:	Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz, Mayen
GAV:	Geschichts- und Altertumsverein für Mayen und Umgebung e.V.
Mus MY:	Eifelmuseum Mayen
LAD KO:	Landesamt für Denkmalpflege, Archäologische Denkmalpflege, Amt Koblenz
lt.:	laut
HEK:	Hunsrück-Eifel-Kultur
OA:	Ortsakten
RLMB:	Rheinisches Landesmuseum Bonn
Slg.:	Sammlung

KATALOG 1 FUNDSTELLEN IM BEREICH DER MÜHLSTEINBRÜCHE AM BELLERBERG-VULKAN BEI MAYEN (1874-2004)

Mit Ziffern (1-1 bis 1-85) bezeichnete Katalogstellen konnten lokalisiert und somit auch kartiert werden (Übersicht auf Farbtafel 1). Mit Buchstaben (1-A bis 1-Z und 1-AA bis 1-AH) versehene Stellen waren nicht lokalisierbar und finden sich demnach nicht auf den Karten. Ziffern mit angehängten kleinen Buchstaben (z.B. 14b) bedeuten, daß es sich um eine zusätzliche Fundmeldung für dieselbe Stelle handelt, diese Unternummern sind nicht separat kartiert. Doppelziffern (z.B. 1-2.1) wurden für Fundstellen vergeben, welche nach Abschluß der Kartierung aufgenommen wurden und noch in Katalog und Kartierung eingefügt werden mußten.

Die Fundstellen sind nach Lokalisierbarkeit und Abbaugebiet sortiert:

Lokalisierbar:
Kottenheimer Winfeld und Umgebung (1-1 bis 1-16)
Ettringer Lavastrom, Bellerberg, Ahl und Umgebung (1-17 bis 1-27)
Mayener Vicus und Umgebung (1-28 bis 1-45)
Mayener Lavastrom. Mayener Grubenfeld. Westhälfte ohne MAYKO (1-46 bis 1-70)
Mayener Lavastrom. Östliche Hälfte mit MAYKO (1-71 bis 1-80)
Mayener Lavastrom. Kottenheimer Wald (1-81 bis 1-85)

Nicht lokalisierbar:
Kottenheimer Winfeld und Umgebung (1-A bis 1-L)
Ettringer Lavastrom, Bellerberg, Ahl und Umgebung (1-M)
Mayener Lavastrom, Mayener Grubenfeld. Westhälfte ohne MAYKO (1-N bis 1-X)
Mayener Lavastrom. Östliche Hälfte mit MAYKO (1-Y)
Mayener Lavastrom. Kottenheimer Wald (1-Z bis 1-AA)

Funde dicht außerhalb des Kartenausschnitts (1-AB bis 1-AD)

Einzelnen Abbaurevieren nicht zuzuordnende Funde (1-AE bis 1-AG)

Kottenheimer Winfeld und Umgebung

1-1 Mendig-Obermendig, Segbachtal, »Im Winkel«, r: ^{25}88110, h: ^{55}81460
(1957-1990) Spätrömischer *burgus* auf einem Hügel.
Auf einer kleinen devonischen Kuppe, welche das Segbachtal 20 m überragt, befinden sich die Reste eines *burgus* (**Abb. 84**). 1976 fand eine kleinere Grabung durch das LAD KO statt, in den Jahrzehnten zuvor und danach waren immer wieder Raubgräber aktiv. Der *burgus* ist 21,5 × 11,5 m groß, seine Mauern sind bis zu 1,4 m stark (**Abb. 85**), ein ebenerdiger Eingang fehlt. Eine Brandschicht mit zahlreichen verkohlten Getreidekörnern läßt eine Zerstörung des Gebäudes vermuten. Die Lage am Rande des Winfeldes läßt einen Bezug zu den Steinbrüchen vermuten, ebenso Funde von Handmühlenrohlingen. Keramik und Münzen stammen aus dem 3. und 4. Jh. U.a. sind auch Stücke militärischer Herkunft aufgetreten (Pfeilspitzen, Beschlagteile, Fragment eines Militärdiploms). Eine Schutzfunktion des *burgus* für die Mühlsteinbrüche und ihre Infrastruktur ist anzunehmen.
AO.: Privatbesitz, verschiedene Slg.
Lit.: Wegner 1990, 478-479; Mangartz 1994, 109-118; Mangartz / Obmann 1994, 119-122.

1-2 Mendig-Obermendig, Segbachtal, »Im Winkel«, r ^{25}88125, h ^{55}81410
(1955-1995) Römische Siedlung.
Zwischen dem *burgus* (**Kat.-Nr. 1-1**) und dem Winfeld schneidet sich der Segbach tief in den Talgrund ein (**Abb. 86**). Dabei sind bis in die 1990er Jahre mehrfach vor allem Mauerzüge durch den Bach freigespült worden. Diese bestehen größtenteils aus Basaltlava-Handquadern, wie sie auch das Mauerwerk des *burgus* kennzeichnen. Schutt- und Brandschichten enthalten große Mengen Dachziegel und Dachschiefer sowie auch Holzteile. Die gelegentliche Verwendung von größeren Tuffquadern zeigt, daß es sich nicht um Bauwerke von geringer Bedeutung handelte. Dies belegen auch mehrere römi-

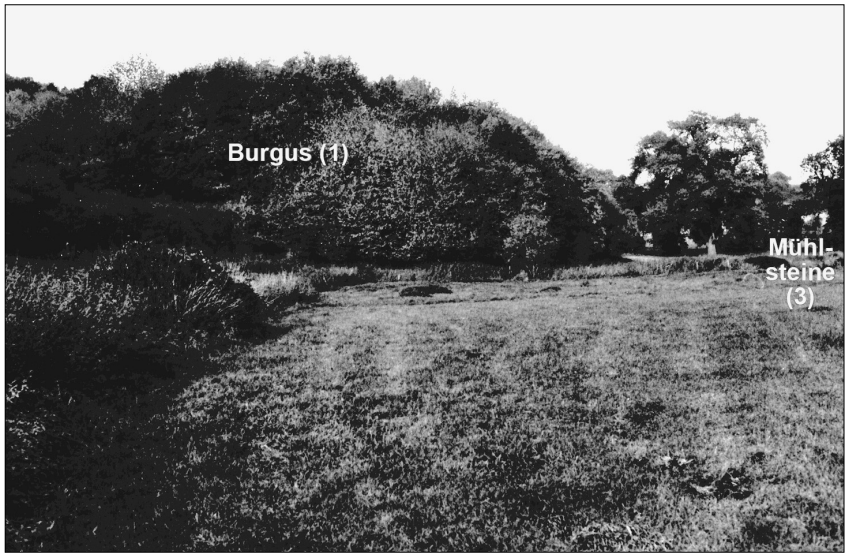


Abb. 84 Mendig-Obermendig, »Im Winkel«. Lage des *burgus* auf einem Hügel im Segbachtal.



Abb. 85 Mendig-Obermendig, »Im Winkel«. Sichtbare Mauerreste des *burgus*. Sichtseite des Mauerwerks: Kleine Handquader aus Basaltlava. Bildbreite ca. 1,5 m.

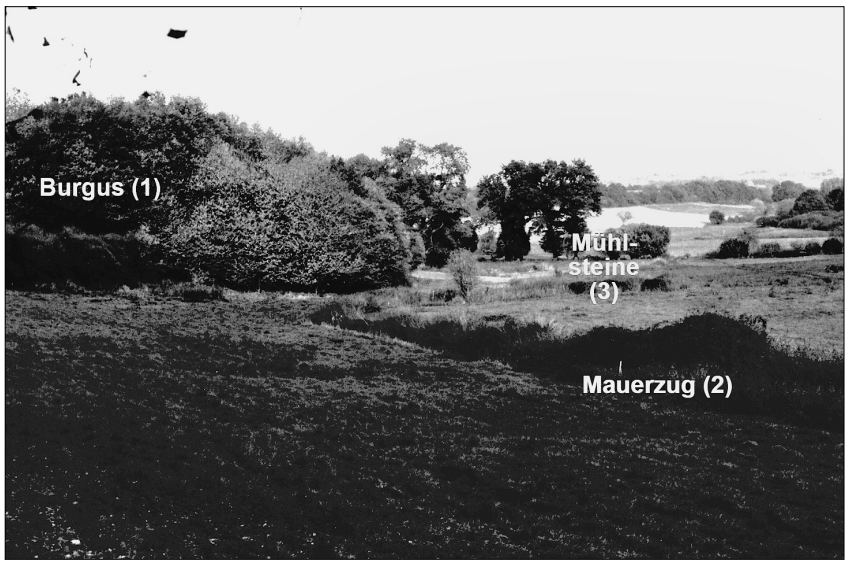


Abb. 86 Mendig-Obermendig. Blick in das obere Segbachtal von Westen. Der Bach schneidet in den Wiesen verborgene Baubefunde an. Geschnittene Mauerzüge sind teilweise sogar als leichte Geländerippen zu erkennen.

sche Wasserleitungen, welche im oberen Segbachtal gefunden wurden. Keramikfunde stammen aus dem 2. und 3. Jh. Zahlreiche Mühlsteinrohlinge, welche in der Nähe dieser Gebäudereste außerhalb der Brüche vom Bach freigelegt wurden (**Kat.-Nr. 1-2.1**), legen einen Zusammenhang mit Mühlsteinwerkstätten nahe. Die Siedlung ist daher der Infrastruktur der römischen Mühlsteinbrüche zuzuordnen.
AO.: Privatbesitz, verschiedene Slg.
Lit.: –

1-2.1 Mendig-Obermendig, Segbach, »Im Winkel«,
r ^{25}88175, h ^{55}81440
(1985) Römische Handmühlenrohlinge nahe dem Feldweg.
Etwa 50 m östlich der vom Segbach angeschnittenen Mauerzüge (**Kat.-Nr. 1-2**) wurde vom Bach etwa 2 m tief unter der heutigen Oberfläche eine Packung von Basaltschutt freigespült und ca. 20 Mühlsteinrohlinge freigelegt (**Abb. 87**). Einige der Steine sind aufgrund ihrer konischen Form als Rohlinge für römische Handmühlen identifizierbar.
Die Lage außerhalb des Lavastroms läßt an Abfälle aus einer Werkstatt denken. Diesen Schluß läßt auch die Lage der Rohlinge in der Nähe der römischen Gebäude zu.

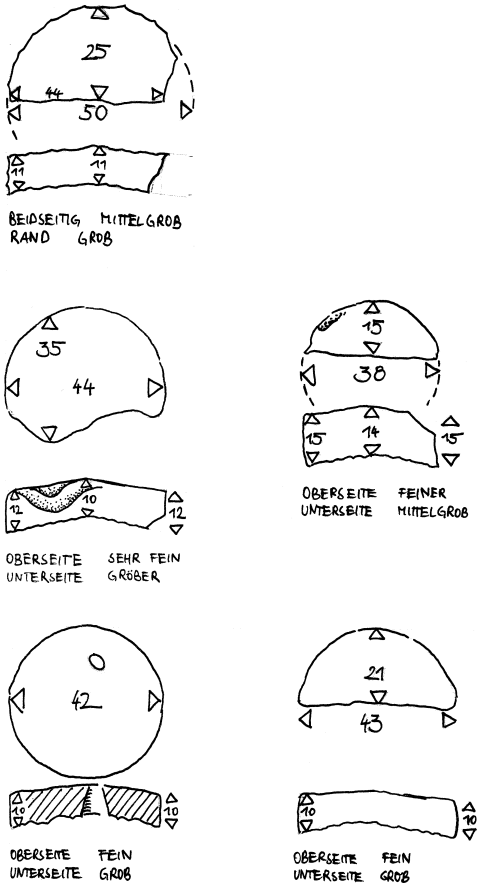


Abb. 87 Mendig-Obermendig, »Im Winkel«. Mühlsteinrohlinge aus dem Segbach (Auswahl). M. ca. 1:20.

AO.: Vor Ort verblieben
Lit.: –

1-2.2 Mendig-Obermendig, Nordrand des Winfelds,
r ^{25}88110, h ^{55}81330
(2002) Römische (?) Siedlungsbefunde
Südlich von *burgus* (**Kat.-Nr. 1-1**) und Siedlungsresten im Segbachtal (**Kat.-Nr. 1-2**) befinden sich im Wald mehrere gerade Schuttstreifen aus Basaltlava, welche sich winklig kreuzen, also offensichtlich ehemalige Mauerzüge. In einigen Fällen sind rechteckige Räume zu vermuten. Die Befunde erstrecken sich auf einer Fläche von etwa einem halben Hektar. Auf älteren Karten ist hier keine Siedlung eingetragen, auch sonst gibt es keine Hinweise auf neuzeitliche oder mittelalterliche Besiedlung. Begehungen erbrachten bisher keine datierbaren Funde. Die Lage zwischen den Brüchen im Lavastrom und den anderen römerzeitlichen Baubefunden im Segbachtal läßt einen Zusammenhang mit letzteren vermuten. Vielleicht handelte es sich hier um römische Mühlsteinwerkstätten.
AO.: Vor Ort verblieben
Lit.: –

1-3 Mendig-Obermendig, Grube Werner Heuft,
r: ^{25}88135, h: ^{55}81145
(1955-1975) Vorgeschichtliche bis latènezeitliche Steinbruchbefunde
Bei Steinbrucharbeiten wurden wiederholt vorgeschichtliche Schutthalden angeschnitten. Dabei wurden neben Reibsteinen aller Typen auch vorgeschichtliche Handmühlen gefunden. An Keramik ist eine bronzezeitliche Tasse mit angesetztem Henkel zu erwähnen.
AO.: Privatbesitz Slg. Heuft, Obermendig
Lit.: Holtmeyer-Wild 2000, Taf. 1, 12; 2, 13; 3, 27. 32. 35; 4, 43; 6, 69; 12, 164; 13, 172. 173; 14, 190; 16, 206.

1-3.1 Kottenheim, Grube Jakob Eultgem, »Oben auf'm Winnfeld«, r: ^{25}87870, h: ^{55}81040
(1938) HEK, Steinbruchbefunde
Während des modernen Steinbruchbetriebs wurden alte Steinbrüche angeschnitten (**Abb. 88**). Dabei fanden sich Napoleonshüte, Mahlsteine, Basalthämmer und Schlagkugeln sowie Keramik (**Abb. 89**).
AO.: RLMB 38,116. 910-936
Lit.: Rest 1940, 262; Lung 1962, 72.

1-3.2 Kottenheim, Grube Nikolaus Weber,
r: ^{25}87995, h: ^{55}80780
(1938) »Römische, fränkische und frühmittelalterliche« Schutthalden
Keramik als Sammelfunde während des Steinbruchbetriebs aufgefunden.
AO: RLMB 38.1017
Lit.: Rest 1940, 262.

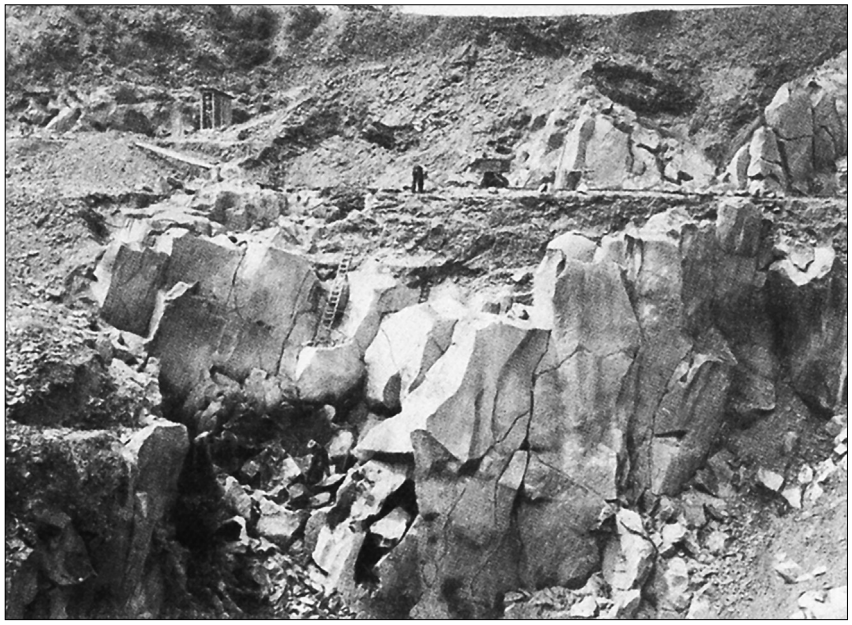


Abb. 88 Kottenheim, Steinbruch Jakob Eultgem. Durch den Steinbruchbetrieb 1938 angeschnittene vorgeschichtliche Steinbruchbefunde. Die Oberflächen der Säulen sind die Sohlen der alten Brüche. Diese sind mit vorgeschichtlichem Schutt verfüllt (Lung 1962, Taf. 17, 1).
←

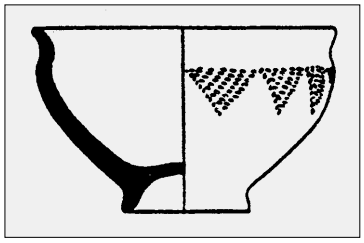


Abb. 89 Kottenheim, Grube Jakob Eultgem. Gefäß der Hunsrück-Eifel-Kultur. M. 1:4 (Rest 1940, Abb. 30).

1-4 Mendig-Obermendig, Grube Anton Klöppel, Distr. »Lüh«, r: [25]88260, h: [55]81100
(1925) Vorgeschichtliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Im Sommer 1925 wurde an der Grenze des Kottenheimer Waldes nach Obermendig zu im Distr. Lüh ein 14,5 cm langes Feuersteinbeil gefunden. Es wurde gefunden in einer Steingrube bei Ausräumungsarbeit, etwa 4 m tief, doch glaubt der Finder Peter Stein aus Obermendig, daß es von oben herabgefallen sei, was auch wohl richtig sein wird, da es nicht als Werkzeug zur Bearbeitung der Basaltlava gedient haben kann. In derselben Grube wurden viele Reibsteine, Napoleonshüte und Hallstattgefäßreste gefunden. Die Grube gehört Anton Klöppel in Obermendig. Erworben 1926.«
AO.: Mus MY 1637
Lit.: FB MY II, 177.

1-5 Mendig-Obermendig, bei r: [25]88440, h: [55]81200
(1974) Hallstattzeitliche bis latènezeitliche »Reibplatten, Napoleonshüte, vorgesch. Keramik«.
FB MY: »Beim Abbau von Basaltschutthalden im Kottenheimer Winnfeld zwecks Schottergewinnung wurden Spuren alten Abbaus festgestellt. Es wurden aus den Halden Reibplatten, Napoleonshüte und vorgeschichtliche Keramik geborgen.«
AO.: Mus.MY 2929, LAD KO Eing.-Nr. 75/7
Lit.: FB MY 4, 26; OA LAD KO Obermendig 35.

1-6 Kottenheim, Grube Jos. Montabaur,
r: [25]88440, h: [55]80840
(1921/22) Frühlatènezeitliche Steinbruchbefunde (»etwa 550 bis 600 m in südlicher Richtung von der Grube des Wirtes Ditrich«).

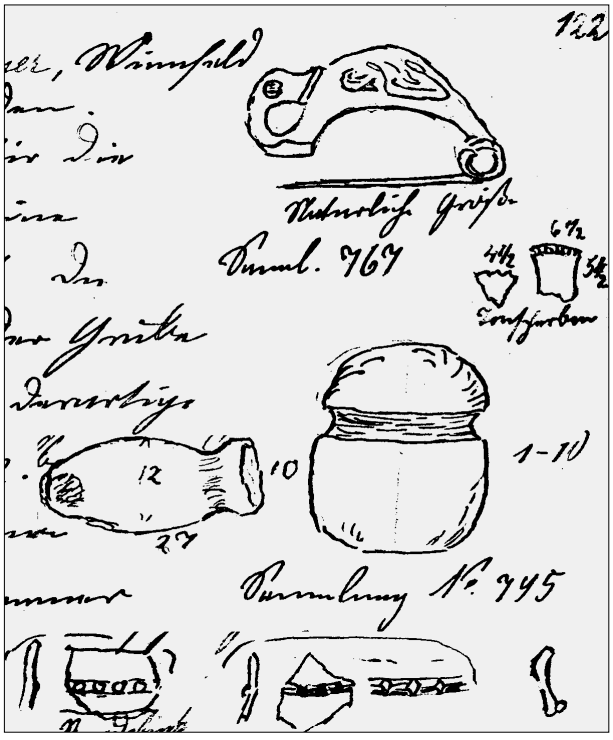


Abb. 90 Kottenheim, Grube Montabaur. Hartbasalthämmer, Keramik und Vogelkopffibel (FB MY II, 122).

FB MY: »Im Jahre 1921 und 22 wurden auf der Steingrube von Jos. Montebauer, Winnfeld, Kottenheim etwa 20 Basalthämmer und eine Fibel aus Bronze gefunden (**Abb. 90**). Der schwerste Hammer wurde von dem Sohn Ernst Montebauer für die Vereinssammlung geschenkt, ebenso die Fibel. Der Hammer hat eine Länge von 27 cm

und ist an der breitesten Stelle 23 cm breit. Die Grube liegt etwa 550 bis 600 m in südlicher Richtung von der Grube des Wirtes Ditrich, wo im Jahre 1916 und folgende Jahre so viele derartige Hämmer gefunden wurden, entfernt. Auch hier fand sich eine feste Kleinschlagschicht, welche die Hämmer, die Fibel, viele Napoleonshüte und Scherben enthielt. Der Hammer wiegt 25,5 Pfd. Erst wurden dort niedrige, lange und auch kürzere, höhere Reibsteine gefunden. Nachträglich wurden mir noch Scherben von großen rohen Gefäßen mit 8 bis 12 mm dicken Wänden und aufgelegtem Tonband mit Fingereindrücken, welche dort gefunden wurden, vorgezeigt. Die Fundstelle lag nur 4 bis 5 m unter der heutigen Oberfläche.«
AO.: Mus MY 767, Keramik unter Mus MY 795.
Lit.: Lung 1962, 44 Taf. 7,1; FB MY II, 122.

1-6a Kottenheim, Grube von Jos. Montebauer (wohl Montabaur, s.o.)
(1923) Hinweise auf Steinbruchtätigkeit in der Eisenzeit und in römischer Zeit.
FB MY: »Im Winter 1923 wurden auf der Steingrube von Jos. Montebauer wieder 5 Stück Basalthämmer, mehrere vorgeschichtliche Scherben und verschiedene Reibsteine (Napoleonshüte) gefunden. Von Letzteren waren einige lang und niedrig, andere kürzer, aber höher. Diese gehören demnach der Hallstatt- und Latenezeit an. Auch wurden einige römische Gefäßreste gefunden, darunter ein Amphorenhenkel.«
AO.: –
Lit.: FB MY II, 126.

1-7 Kottenheim, »Auf der Birk«,
r: ^{25}88540, h: ^{55}80885
(1912, 1916, 1919) Michelsberger Werkplatz mit Hüttengrundrissen.
Durch den GAV und nachfolgend durch das Provinzialmuseum Bonn wurde eine Siedlung der Michelsberger Kultur untersucht. Hierbei fanden sich Polierwannen, welche der Herstellung geschliffener Felsgesteinbeile dienten, sowie Reibsteine aus Basaltlava.
AO.: RLMB 28.867-28.928, 28.930, 28.931, 29.045, 29.047, 29.060, 29.061, Mus MY 842, 1149.
Lit.: FB MY II, 46-48; Rehn (in Vorb.).

1-8 Kottenheim, Steinbruch May und Moog,
r: ^{25}88600, h: ^{55}80880
(1932) Ältere HEK, zwei Siedlungsgruben.
Keramik, Knochen, 2 Hartbasalthämmer und ein flacher Reibstein mit Läufer in zwei Siedlungsgruben, die bis auf die anstehende Basaltlava reichen, welche hier unberührt war.
AO.: RLMB 35.248, 35.522, 35.525.
Lit.: Lung 1962, 39.

1-9 Kottenheim, am Nordwestrand des Winfeldes,
r: ^{25}88670, h: ^{55}80910
(1959) Eisenzeitliche Steinbruchbefunde.
OA LAD KO, Bericht von J. Röder: »In der vergangenen Woche wurde am Nordwestrande des Winfeldes in Kottenheim auf Veranlassung der Bodendenkmalpflege ein breiter Streifen der in vorgeschichtlicher Zeit zur Basaltlavagewinnung teilweise abgebauten Basaltschienen freigelegt. Vergl. Plan. Es handelt sich dabei um insgesamt 14 Schienen, deren Oberfläche auf Spaltspuren hin untersucht werden konnte. Die Schuttbedeckung selbst gestattete leider kein genaues Maß für die ehemalige Höhe der Schienen, da in der Umgebung sicherlich Basalt auch schon in vorgeschichtlicher Zeit angegangen (worden) ist, so ist ein solches Urteil heute kaum mehr möglich. Insgesamt dürften etwa 3-6 m Gestein ausgebeutet sein. Die einzelnen Basaltschienen zeigen in ihrem Oberteil oft recht zahlreiche Abgänge und Stiche. Dabei sind viele dieser Stiche, die sich breit und flächenhaft in das Gestein hineinziehen, nur bei sorgfältigster Untersuchung noch sichtbar. Viele sind auch sog. blinde oder geheime Stiche, die sich erst im Inneren des Gesteins bemerkbar machen und außen nur durch Klopfen festgestellt werden können. Die vorgeschichtliche Zeit hat hier verhältnismäßig wenig gesunden Stein vom lebendigen Felsen abgespalten. Sie hat vielmehr versucht, die Stiche und breiten Abgänge aufzufinden und von diesen her den Abbau zu bewerkstelligen. Es bietet sich hier das gleiche Bild wie an allen bisher untersuchten vorgeschichtlichen Abbaustellen in Mayen und Kottenheim. Immerhin besteht ein Unterschied.
Je älter die Fundstellen sind und je schlechter noch die Geräteausstattung war, umso mehr war der Mensch darauf angewiesen, den von Natur selbst gezeigten Weg zur Zertrümmerung des Gesteins sich nutzbar zu machen. ... Die neu untersuchte Stelle in Kottenheim bietet demgegenüber einen wesentlichen technischen Fortschritt. Hier wurden massenhaft Steinhämmer gefunden, auf der kurzen untersuchten Strecke im Abraum etwa 20 – 30 Stück. Daneben traten zum Teil sehr schön ausgebildete Basaltkugeln auf, die zum Bearbeiten der Oberfläche der Napoleonshüte dienten. Auf dem Plan sind die Formen der Steine in ihren Umrissen und in ihrem Oberflächenrelief soweit nötig und möglich dargestellt, mitsamt den Höhen, aus denen man sich eine Vorstellung von der auf jeder einzelnen Schiene völlig verschiedenen Abbautiefe machen kann. Diese Abbautiefe richtet sich ganz nach den natürlichen Gegebenheiten, d.h. danach, inwieweit die Abgänge und Stiche ein Eindringen des Menschen in die Basaltsäulen erlaubte. Bei der ersten Beobachtung schienen sich nur wenig menschliche Spuren auf den mit einem zähen Lehm bedeckten natürlichen Spaltflächen zu finden, doch bei sehr sorgfältigem Putzen der Steine und bei längerem Einsehen traten die zahlreichen menschlichen Eingriffe klar zu Tage. Während wir bisher glaubten, daß die Spaltungen mit Steinhämmern grundsätzlich

nur mit diesen selbst durchgeführt worden seien, so hat diese Stelle ein völlig überraschend neues Bild gezeigt. Gewiß war das Abspalten von z.T. recht umfangreichen großen Gesteinsbrocken auch vom gesunden Gestein mit Hilfe der Steinhämmer durchaus möglich. Man hat breite Rillen über die Gesteinsköpfe hinweg gezogen und dann durch schwere Schläge in diese Rillen auch gesundes Gestein auseinander spalten können – und das ist wieder überraschend neu – nicht nur in senkrechter Richtung als Stoßspaltung, sondern auch in waagerechter Richtung als Hebespaltung. Zur Unterstützung hat man sich aber weiterhin in ausgiebigem Maße des Feuerlegens bedient. Ersichtlich untersuchte man die Schienen sowohl an ihrer Seitenfläche und, soweit durch den Abbau bereits zugänglich, auch an ihren Köpfen sehr sorgfältig auf Spuren kleiner geheimer Stiche. Man sucht, wie der moderne Steinhauer sagt, den Faden und hier legte man nun Feuer, um die Stiche aufzubrennen, d.h., durch die Erwärmung der Oberfläche und die nachfolgende Abkühlung gingen diese Stiche merklich auseinander, ja, es konnte geschehen, daß der Stein auf breite Strecken hin durchriß. Man hat demgemäß auf die Oberfläche, die einen Stich aufwies oder auch einen kleinen Abgang, der die ganze Schiene durchzog, ein Feuer gelegt. Es ist dabei nicht leicht, zu entscheiden, ob man dieses Feuer durch Ummanteln mit Lehm besonders eng begrenzte, oder ob dies nicht geschah. Es scheint auch nicht, daß man nach der Erhitzung nachher den Stein nochmals mit Wasser abkühlte. Anders hätten sich Scherben zerbrochener Gefäße auf dieser großen Fläche bestimmt finden müssen. Auch bei den früheren Abdeckungen an dieser Stelle hätten Arbeiter, die auf solche Funde aufmerksam gemacht wurden und sehr eifrig sammelten, noch solche Scherben beobachtet. Man scheint sich also damit begnügt zu haben, das Gestein anzuwärmen und bei der langsamen natürlichen Erkaltung die Vergrößerung des Risses abzuwarten.

Die Schiene H zeigt hier deutlich 2 Stiche, die sich über den ganzen Kopf der Schiene hinweg zogen. Um diese Stiche aufzubrennen, hat man das Feuer nicht auf die Schiene H selbst gelegt, sondern auf die Köpfe der benachbarten Schienen K und F, um dort die Schiene an den Flanken mit der Erwärmung zu packen. Die Spaltung ist an diese Stelle allerdings misslungen. Bei Schiene E zieht sich ein Stich ebenfalls quer über die ganze Schiene. Er verläuft etwas schräg von außen in den Stein hinein. Um diesen Stich besser packen zu können, hat man bei der Oberfläche der Schiene eine Mulde von etwa 30 cm Breite und 50 cm Länge sowie 10 – 15 cm Tiefe ausgehauen und hat das Feuer in diesen Stich hineingelegt. Diese Begrenzung des Feuers macht es wahrscheinlich, daß auch andere Feuerstellen seitlich durch Anlegen von feuchtem Lehm und dergl. begrenzt waren. Die gleiche Schiene zeigt in der Nachbarschaft des eben erwähnten Stiches einen zweiten parallel dazu verlaufenden. Diesen hat man durch Auspickeln einer Rille mit Steinhämmern aufgeschlagen und seinen weiteren Verlauf durch kurze kleine Hiebe mit der Steinaxt erst einmal untersucht. Es ist dies ein »Rödern«, das bis heute in allen Steinarten noch überall in Gebrauch ist. Man untersucht erst einen Stich, bevor man an die Spaltung herantritt. Hatte man einen Stich geöffnet, dann schlug man mit den Steinhämmern an einzelnen Stellen Gesteinsscherben heraus, oft hintereinander in der Richtung dieses Stiches, sodaß Gebilde wie große Keillöcher entstanden, und zwar sowohl in senkrechter als auch in waagerechter Richtung, je nachdem, wie der Stich lief, der das abzubauende Gesteinsstück begrenzte. Es ist nun völlig klar und eindeutig, daß man in diese Löcher, die oft sehr unregelmäßig ausgeschlagen sind, schwere Hebel einsetzte und damit das vom Stich bereits gelöste Gesteinsstück herauswuchtete. Dabei war es oft nötig, an den Nachbarschienen – wie der Steinhauer sagt – »Luft« zu machen, d.h., man mußte dort oft über lange Strecken Gesteinssplitter abschlagen, um das Herausheben der in sich verzahnten Gesteinsstücke zu ermöglichen. Besonders deutlich und interessant wird diese Hebelarbeit bei den Schienen G und F. Dort hatte man am Nordostrande der Schiene um ein größeres Gesteinsstück flach abheben zu können, eine Nut in das Gestein geschlagen. Um nun aber den Hebel wirkungsvoll einsetzen zu können, mußte man eine kleine Rille in den Nachbarstein F schlagen, damit der Hebel dort auch genügend heruntergedrückt werden konnte. Schiene B ist durch mehrere Stoß- und Hebespaltungen bearbeitet worden. Das Kernstück der Schiene war allerdings so fest und stabil, daß es nicht gelang, den Stein weiter zu zerteilen, sodaß der Stein zum Schluß wie eine große stumpfe Bleistiftspitze aussah. Auch hier hat man versucht, die Stiche mit Feuer aufzubrennen. Bei Schiene T hatte man am Nordostrande einen größeren Gesteinssplitter dadurch abgetrennt, indem man wie heute beim Schlagen mit der Durchhau einen Hieb neben den anderen in einer schnurgeraden Rinne auf die Oberfläche der Schiene setzte. Man hat dann senkrecht dazu durch Ausschlagen einer kleinen Rille versucht, dem Riß die nötige Führung in die Tiefe zu geben. Dies ist jedoch nicht gelungen, sondern der Riß hat, wie natürlich, seitlich abgesetzt. Vorher hatte man dieses Gesteinsstück wohl durch Anlegen eines Feuers auf Schiene E abzulösen versucht. Vermutlich hatte man hier einen Stich vermutet. Als das nicht gelang, griff man zu dieser Spaltung, die sehr schön zeigt, daß man auch gesundes Gestein mit dieser Spaltmethode sehr schön spalten konnte. Auffällig bei dieser ganzen Stelle ist folgendes: Die Schienen sind alle verhältnismäßig flach gespalten im Gegensatz zu etwas späteren Spaltungen mit den Eisenhämmern, dies wird der Einfluß der kombinierten Arbeit von Steinhämmern und Brennen sein. Durch die Hilfe des Brennens konnte man bessere Flachabhebungen erzielen als mit Hilfe der Steinhämmer oder Eisenhämmer in späterer Zeit. Allein jedoch ist die Frage, ob Flachabhebungen in vorge-

schichtlicher Zeit möglich waren oder nicht, hauptsächlich durch die natürlichen Gegebenheiten bestimmt. An Stellen, die wenig Stiche in flacher Richtung aufwiesen, war es natürlich sehr viel schwieriger, diese Flachabhebungen zu tätigen. Die Kombination von Spaltungen mit den Steinhämmern, Aufbrennen der Stiche und ausgiebiger Verwendung des Hebels zum Abheben der gelösten oder doch in ihren Stichen weitgehend gelösten Gesteinsstücke war außerordentlich glücklich und ermöglichte ein sehr sauberes und sorgfältiges Arbeiten. Nach Untersuchung dieser Stelle stellt sich die Frage, ob überhaupt irgendwo auf dem Mayener oder Kottenheimer Feld mit Steinhämmern gespalten wurde, ohne daß gleichzeitig auch die Hilfe des Feuers zum Aufbrennen der Stiche und kleiner Abgänge in Anspruch genommen wurde. An verschiedenen Stellen hat man den Eindruck, daß nicht nur Stiche aufgebrannt wurden, sondern daß man auch durch Feuerlegen versuchte, gesundes Gestein zu spalten, indem dieses durch die Erwärmung und spätere Abkühlung Risse bekam, die man weiter auswerten konnte.
Hier wären noch mehrere Untersuchungen zu tätigen. Nicht ausgeschlossen wäre es, daß man in die großen Löcher, die man aussplitterte und die zur Aufnahme der Hebel dienten, bevor diese eingesetzt wurden, erst Holzkeile eingetrieben hat, diese naß machte und als Sprengmittel benutzte, d.h. die Einwirkung des quellenden Holzes sich zu Nutze gemacht hat.
Die Untersuchung dieser Stelle hat bewiesen, daß man zu der Zeit bereits alle steinhauerischen Praktiken und alle Erkenntnisse über das Wesen des Steines besaß, wie die späteren Zeiten auch.
Hierzu muß noch bemerkt werden, daß die Benutzung von Holzkeilen bei Hebespaltungen höchst unwahrscheinlich ist, da man wagerecht eingetriebenen Keilen kaum die nötige Wassermenge zuführen kann, die sie zur Quellung und Sprengung benötigen. Anders steht es bei Stoßspaltungen. Im Großen und Ganzen kann man sagen, daß die Steinhauer, die an dieser Stelle gearbeitet haben, sich sozusagen in einem Gefach von Abgängen und Stichen bewegten und in diesen das Grundgerüst ihrer Arbeit sahen und daß sie nur zwischendurch, wie es notwendig wurde, auch gesundes Gestein gespalten haben. Einfacher war die andere Art.
Über das Alter der Fundstelle läßt sich aus gut datierbaren Keramikfunden gar nichts sagen, da solche nicht aufgetreten sind. Dagegen gestatten die dort verfertigten Produkte durchaus eine Datierung. Der flache brotlaibförmige Reibstein kommt bereits nicht mehr vor und ebensowenig der kielförmige Stein der Hallstattzeit C. Wir finden hier ausgebildete Napoleonshüte, d.h., wir befinden uns im Späthallstatt bis Frühlatène. Noch weiter hinunterzugehen dürfte nicht gut möglich sein, da bereits im Späthallstatt auch, sofern die Mayener Datierungen richtig sind, die Eisenhämmer auftraten.«
AO.: LAD KO Fund-Nr. 861.
Lit.: OA LAD KO Kottenheim (ein einst dort vorhandener Plan wurde nicht aufgefunden).

1-9.1 Kottenheim, Grube Peter Schäfer
»Auf der Birk«, r: ^{25}88695, h: ^{55}80850
(1935) Hallstattzeitliche Steinbruchbefunde.
Fundbericht Krämer:
„Bericht
14.11.1935
Begehung der Steinbrüche Kottenheim – Ettringen und der im Bau befindlichen Straße Kottenheim – Ettringen.
Auf der Steingrube von Peter Schäfer, Flur »Auf der Birk« wurden beim Abräumen des Hallstattschutts über dem anstehenden Basalt drei Steinhämmer gefunden, Schäfer hat mir diese überlassen. Bei der Fundstelle sind die oberen Basaltschichten durch die Hallstattsteinmetzen abgearbeitet. Die Hallstattschuttschicht lagert über dem noch anstehenden Basalt in einer Stärke von vier Metern.
Auf den übrigen wird man in der nächsten Zeit wieder mit dem Abräumen beginnen.
Bei dem Straßenbau ist etwas Neues nicht herausgekommen.
Mayen, den 20. November 1935
Krämer«
AO.: –
Lit.: Fundbericht Krämer für das RLMB.

1-9.1a Kottenheim, Grube Schaefer
(1938) Hinweise auf vorgeschichtliche Steinbruchtätigkeit (Fundstelle vermutlich identisch mit »Grube Peter Schäfer«, siehe **Kat. 1-9.1**).
Napoleonshüte, Mahlsteine, Basalthämmer und Schlagkugeln wurden als Sammelfunde während des Steinbruchbetriebs geborgen.
AO.: RLMB 38.999-1000.
Lit.: Rest 1940, 262.

1-10 Kottenheim, Grube Dietrich,
Distrikt Rabenberg, r: ^{25}88570, h: ^{55}80780
(1916) Hallstattzeitlich-römische Steinbruchbefunde.
FB MY:
»1916
Ein 5 Pfd. Schwerer Hammer aus Basalt wurde auf der Steingrube von Wirth Ditrich, Kottenheim Distr. Birk gefunden, etwa 10 m unter der heutigen Oberfläche in einer Schicht Hüttenabfall. Ein zweiter ebensolcher Hammer wurde im April 1916 dort gefunden. Sammlung Nr. 118. Daselbst wurden auch verschiedene Napoleonshüte, aber nur 4 bis 5 m tief in einer Schutthalde aufgefunden [(**Abb. 91-92**)]. Ende April 1916 wurden auf derselben Steingrube und in einer Tiefe von 7-11 m im Hüttenabfall noch 2 Hämmer aus Basalt gefunden und vom

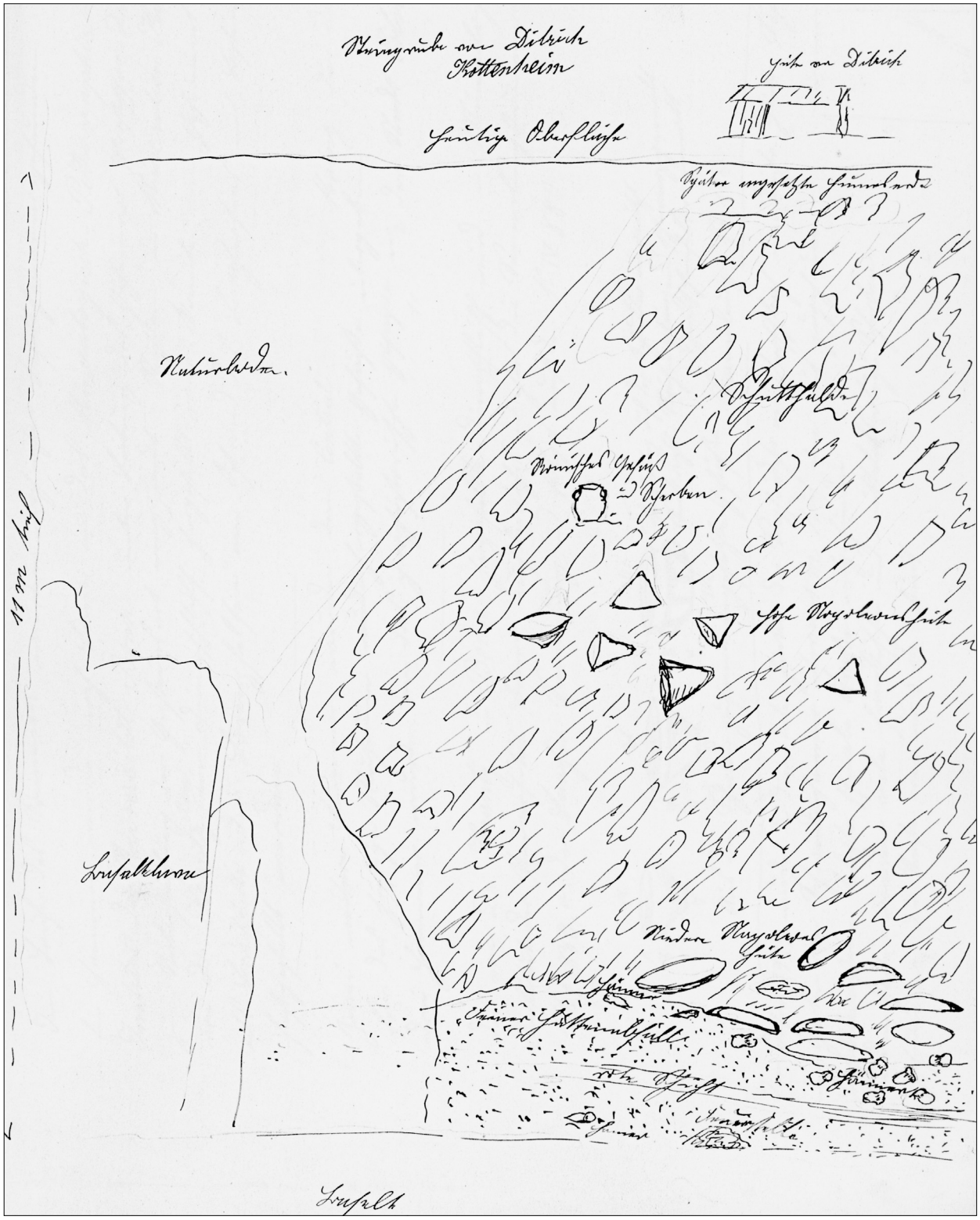


Abb. 91 Kottenheim, Profilskizze der Grube Dietrich. Transkription: 11 m tief. Naturboden. Basaltlava. Hütte von Ditrich. Heutige Oberfläche. Später umgesetzte Humuserde. Schutthalde. Römisches Gefäß und Scherben. Hohe Napoleonshüte. Niedere Napoleonshüte. Hämmer. Feiner Hüttenabfall. Hämmer. Rote Schicht. Hammer. Feuerstelle. Basalt (FB MY II, 53).

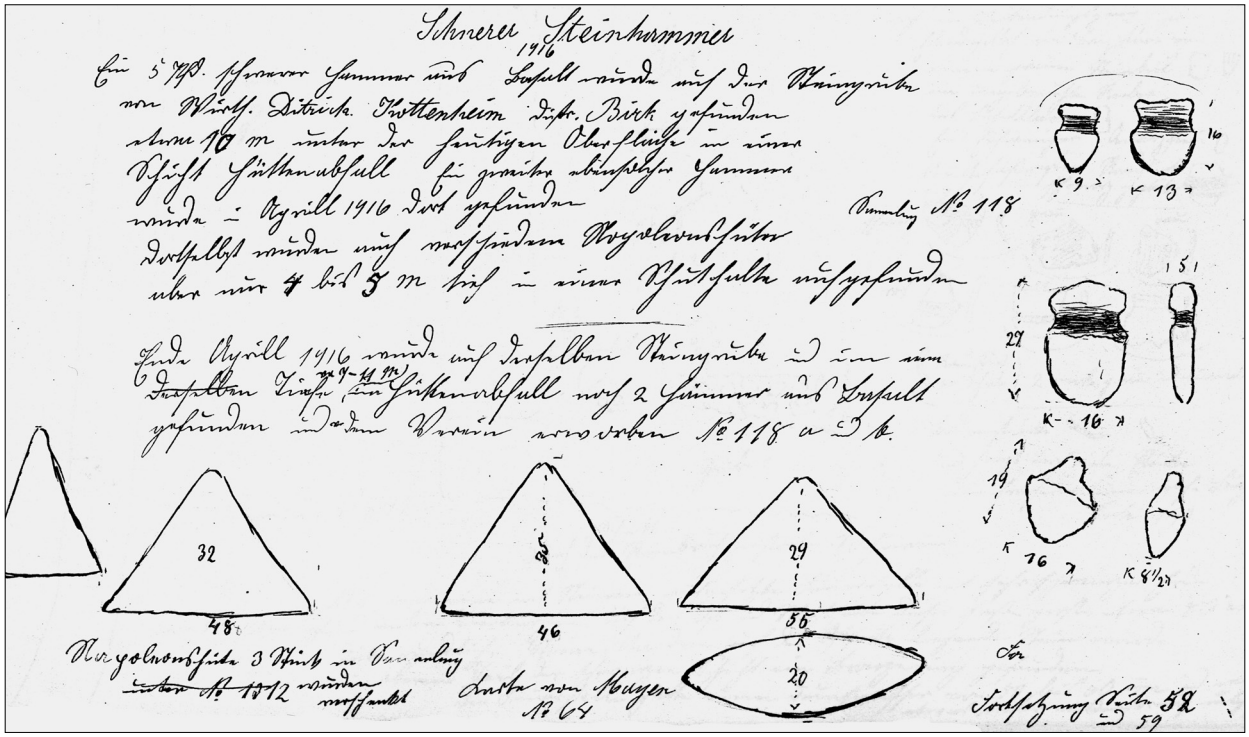


Abb. 92 Kottenheim, Grube Dietrich. Napoleonshüte und Hartbasalthämmer, Mus MY 118 (FB MY II, 45).

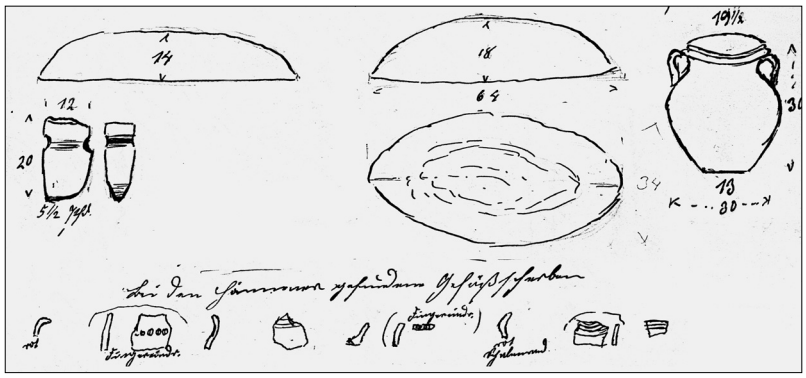


Abb. 93 Kottenheim, Grube Dietrich. Flache Reibsteine, römischer Zweihenkelkrug und vorgeschichtliche Scherben, Mus MY 1147 (FB MY II, 52).

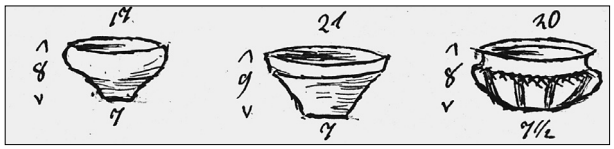


Abb. 94 Kottenheim, Grube Dietrich. Hallstattzeitliche Keramik, aus Scherben rekonstruiert, Mus MY 1012 (FB MY II, 45).

Verein erworben. Nr. 118 a und b. Napoleonshüte 3 Stück in Sammlung. Wurden verschenkt. Karte von Mayen Nr. 64.

...

Steinhämmer und Napoleonshüt

Gefunden auf den Steingruben bei Kottenheim, Distr. Birk, Cataster Distr. Rabenberg. Auf der Grube von Wirth Ditrich, Kottenheim wurden wieder schwere Steinhämmer aus Basalt in und auf dem Hüttenabfall gefunden. Dort wurde auch eine Feuerstelle und Scherben, anscheinend der Hallstattzeit angehörend, gefunden. Etwas über den Steinhämmern und teilweise noch auf dem feinen Hüttenabfall liegend, wurden viele, meist halbfertige Napoleonshüte gefunden. 2 Stück wurden ins Museum gebracht. Letztere Napoleonshüte haben aber eine viel niedrigere Form wie die in der Tiefe von 4 bis 5 m gefundenen. Die niederen Napoleonshüte wurden mit den Hämmern und Hallstattscherben in einer Tiefe von 7 bis 11 m gefunden. Ein Hammer wiegt fast 9 Pfd.

In derselben Grube wurden, aber nur 3,5 m tief, römische Scherben und ein hoher zweihenkeliger Topf gefunden und für die Vereinssammlung erworben. Sammlung Nr. 1147 [(**Abb. 93**)]

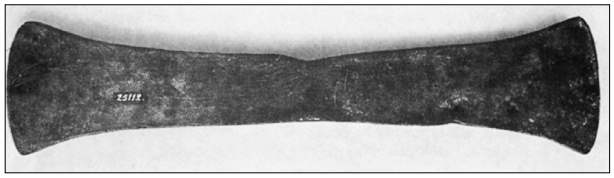


Abb. 95 Kottenheim, Grube May und Moog. Kupferaxt (Lung 1962, Taf. 4, Abb. 1).

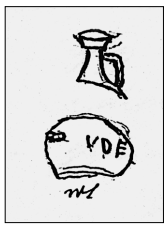


Abb. 96 Kottenheim, Grube May und Moog. Einhenkliger Krug mit Dreiecksrand, 1. Jh. Ritzung: VDE (FB MY II, 51).



Abb. 97 Kottenheim, Grube TUBAG. Keiltaschenspaltungen des Typs TC. In als Sollbruchstellen gesetzten Keilrillen wurden zur Aufnahme von eisernen Keilen separate Keiltaschen eingetieft (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

Bei den Hämmern gefundene Gefäßscherben: rot. Fingereindr. rot, Schalenrand [(**Abb. 94**)].
Je ein Hammer wurde an die Museen Cöln, Mainz und Bonn verschenkt. Später wurden noch 2 Hämmer nach Mainz, Central Museum verschenkt und 3 nach Köln Prähist. Museum verkauft. Sammlung Nr. 118 ...
Später wurde noch ein eisernes Tüllenbeil gefunden.
Einer der hier gefundenen Steinhämmer wurde am Mineralogisch-Petrographischen Institut der Universität Bonn (Dr. Brauns) untersucht. Herkunft: Lorenzfelsen am Ostrand des Laacher Sees.«
AO.: Mus MY 118, 1012, 1147.
Lit.: FB MY II, 45. 52-54. 59; Hörter 1917 Abb. 1 (Foto der Grube); 2 (7 Steinhämmer); 3 (Keramik und Tüllenbeil).

1-11 Kottenheim, Grube May und Moog, »Auf der Birk«, r: ^{25}88640, h: ^{55}80770
(1911) Bronzezeitlicher Steinbruchbefund.
FB MY: »Kupferaxt und Wohngrube. Distr. An den Birken (Rabenberg)
Im Juni 1911 wurde auf einer Steingrube auf dem Winfeld, Birk, Gemeinde Kottenheim, Besitzer Moog und May, eine 41 cm lange, sehr gut erhaltene Kupferaxt gefunden [(**Abb. 95**)]. Dieselbe lag nur 50 bis 60 cm tief [(lt. Bonner Jahrb. 123, 1916: 5,5 m tief)] an einem sogenannten Oberkopf [(=alter Bruchboden?)] und ein Stein war schräg davor gestellt. In der Nähe auf demselben Felde wurden noch einige rohe Scherben, ein Steinbeil und ein Knochenpfriem gefunden und noch eine Hirschzacke. Nachträglich noch einige verzierte Scherben. Sammlung Nr. 866.
Auch frührömische Scherben kamen dort zu Tage. Karte von Mayen Nr. 39.«
AO.: RLMB 25.112.
Lit.: FB MY I, 140; Bonner Jahrb. 123, 1916 Beil. S. 105; Lung 1962, 32 f. Taf. 4 Abb. 1.

1-11a Kottenheim, Grube May und Moog, »Auf der Birk«
(1916) Römische Keramik.
FB MY: »Römische Funde
Auf der Steingrube von Moog & May bei Kottenheim, Distr. Birk wurden einige Bruchstücke von römischen Gefäßen, eines mit eingeritzten 3 Buchstaben VDE gefunden [(**Abb. 96**)] und von Herrn Walter Lung für die Vereinssammlung geschenkt.
Sammlung 1146«
AO.: Mus MY 1146.
Lit.: FB MY II, 51.

1-11.1 Kottenheim, Grube TUBAG,
r: ^{25}88480, h: ^{55}80695
(ab 1960) Frührömischer Steinbruchbefund.
Keiltaschen in Schlitzen (Typ TC), ähnlich der Technik am Silbersee, Bruch 1, Mayener Grubenfeld (**Abb. 97**).
AO.: –
Lit.: Nachlaß Josef Röder, Mus MY.

1-12 Kottenheim, Grube Willi Wissen,
r: ^{25}88590, h: ^{55}80710
(1990-2005) Latènezeitliche-Römische Steinbruchbefunde.
Die Grube Wissen wird heute noch in kleinstem Maßstab auf einer Fläche von ca. 50×50 m gelegentlich ausgebeutet. Hier wurden im Rahmen des Abbaus Reibsteinrohlinge, Handmühlenrohlinge und Hartbasalthämmer aus meist wohl mehrfach umgelagertem Schutt aufgefunden (**Abb. 98**). Datierungen waren nur über die Form der Rohlinge möglich. An den meisten Stellen sind die



Abb. 98 Kottenheim, Grube Willi Wissen. Rohlinge eines flachen Reibsteines (links) und einer Handmühle (Mitte rechts).



Abb. 99 Kottenheim, nordöstlich des Junker Schilling-Denkmals. In römischer Keiltaschentechnik (Typ TA) gespaltene Basaltlavablöcke.



Abb. 100 Kottenheim, am Junker Schilling-Denkmal. Mißlungene Hebespaltung an einer Basaltlava-Säule in römischer Keiltaschentechnik (Typ TA).



Abb. 101 Kottenheim, östlich des Junker Schilling-Denkmals. Zerbrochene Rohlinge latènezeitlicher Napoleonshüte.

Abbausohlen der alten Brüche nicht freigelegt worden. Holzkohlenreste deuten in einem Fall auf Feuersetzung hin, allerdings ist die Stelle nicht datiert.
AO.: Privatbesitz.
Lit.: –

1-12.1 Kottenheim, nordöstlich des Junker Schilling-Denkmals, r: ^{25}88840, h: ^{55}80720
(2002) Römische Steinbruchbefunde.
Bei einer Begehung wurden hier Oberflächenfunde gemacht. Auf einer Fläche von wenigen 100 Quadratmetern ragen vereinzelt kleinere Gesteinsblöcke aus dem Waldboden. Etwa ein Dutzend dieser Blöcke weisen Keiltaschenspaltungen auf (**Abb. 99**), z.T. auch jüngere Spaltspuren. Die Stelle wirkt eher wie eine Blockfeldgewinnung als wie ein modern freigelegter Bruchboden.
AO.: An Fundort verblieben.
Lit.: –

1-12.2 Kottenheim, am Junker Schilling-Denkmal, r: ^{25}88790, h: ^{55}80660
(2002) Römische Steinbruchbefunde (2.-3. Jh.).
Im Bereich des Denkmals steht eine geschlossene Gruppe von einem guten Dutzend Basaltlavasäulen frei in der Landschaft. Anscheinend ist das Gestein im Umkreis abgebaut worden und nur diese Säulengruppe blieb stehen. Möglicherweise handelt es sich um den Rest eines Seierts. An den Säulen befinden sich einige wenige Keiltaschenspaltungen (**Abb. 100**), z.T. auch jüngere Spaltspuren.
AO.: An Fundort verblieben.
Lit.: –

1-12.3 Kottenheim, östlich des Junker Schilling-Denkmals, r: ^{25}88930, h: ^{55}80680
(2002) Latènezeitliche Steinbruchbefunde.
Bei Begehungen wurden im Blockfeld Oberflächenfunde gemacht: Drei bei der Produktion zerbrochene Napleons-



Abb. 102 Kottenheim. Hartbasalthammer vom Winfeld (Hörter 1994, Abb. auf S. 64).

hutrohlinge (**Abb. 101**). Möglicherweise sind hier latènezeitliche Brüche erhalten.
AO.: Am Fundort verblieben.
Lit.: –

1-13 Kottenheim, Brechwerk, r: 2588520, h: 5580560
(1931) »Antike« Steinwerkplätze und Abfallschichten.
AO.: –
Lit.: Fundberichte Bonner Jahrb. 136/37, 1932, 296.

1-13a Brechwerk der Kottenheimer Winnfeld GmbH
(1976) Vorgeschichtliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Beim Brechwerk der Kottenheimer Winnfeld GmbH wurden Schutthalden zwecks Schottergewinnung abgebaut. Hierbei wurde vorgeschichtlicher Arbeitsschutt angeschnitten. Im Schutt wurden 3 Rohlinge von Reibsteinen und 3 Basalthämmer gefunden. Gef. 1976. Inv. Nr. 3167«
AO.: Mus MY 3167.
Lit.: FB MY IV, 34.

1-13.1 Kottenheimer Winfeld, r: 2588540, h: 5580625
(1994) Vorgeschichtlicher großer Hartbasalthammer.
Der Hammer wurde in der modernen Wegestickung entdeckt (**Abb. 102**). Das Material zur Wegebefestigung stammt sicher aus alten Halden der Umgebung.
AO.: Privatbesitz.
Lit.: Hörter 1994, Abb. auf S. 64.

1-14 Kottenheim, Grube Halbfeld,
r: 2588540, h: 5580680
(1935) Latènezeitliche Steinbruchbefunde.
R. v. Uslar (1938/39, 374 f.): »… nordöstlich der neuen Straße K. – Ettringen, kamen in den alten Schutthalden mehrfach Mahlsteine und vorgeschichtliche Scherben – soweit bestimmbar, der Hunsrück-Eifel-Kultur – zum Vorschein. Daraufhin wurde Ende des Jahres durch A. Brückner eine Gesamtaufnahme der durch die heutige Grube etwa halbkreisförmig aufgeschlossenen alten Schutthalde [(**Abb. 103**)], streckenweise bis auf die anstehenden Basaltköpfe, auf etwa 100 m Länge hergestellt. Neben Bearbeitungsspuren am anstehenden Felsen wurden Reste vorgeschichtlicher Werkplätze und Abfallschichten von meist geringer Ausdehnung einerseits und starke Schutthalden wohl aus der römischen Zeit andererseits festgestellt. Da sich in letzteren römische Scherben und Halbfabrikate runder Mühlsteine zusammen mit Halbfabrikaten von Napoleonshüten finden, kann auf eine Umlagerung oder Neuausbeutung älterer Schutthalden in römischer Zeit geschlossen werden. Die Beobachtungen waren am Ende des Berichtsjahres noch nicht abgeschlossen. Eine größere Anzahl halbfertiger Napoleonshüte und Mühlsteine wurde in das Landesmus. überführt.«
AO.: RLMB 37,556-610.
Lit.: v. Uslar 1938/39, 374f.; Hörter u.a. 1950/51, 15f. Taf. III.

1-14a Kottenheim, Grube Halbfeld
(1937-38) Hallstattzeitliche Steinbruchbefunde.
W. Rest (1940): » … Das Profil der angeschnittenen Halde [(**Abb. 104**)] zeigt zu unterst die in verschiedener Höhe geköpften Basaltsäulen (Nr. D [der Profilzeichnung **Abb. 104**]), die teilweise mit Spaltrillen versehen sind [und noch nicht abgelöste, durch die Hammerschläge vorgezeichnete Napoleonshüte aufweisen; Anmerkung F. M.]. Darüber lagern die beiden angeschnittenen Werkplätze (Nr. 1 und 2 [der Profilzeichnung **Abb. 104**]). Sie sind eingehüllt in einen feinkörnigen, verschieden mächtigen Abraum aus rotem Lehm (Nr. C …), der mit größeren und kleineren Steinen durchsetzt ist. Darüber lagert in in deutlicher Absetzung gegen die rötliche Abraumschicht ein 1 m mächtiger harter gelber Schutt (Nr. B …), der weniger Steinmischung, dafür einige offensichtlich umgelagerte Bimsbänder enthält. An beiden Enden des Profiles ziehen sich in diese Schicht schräge Keile plattigen Gesteinsschuttes (Nr. A …) von oben herein. Die beiden-Abraum und Schuttschichten sind von mehreren etwa 5 cm starken Schlieren aus wenig Gesteinsstaub und zahlreichen Gesteinssplittern durchzogen.
Von den beiden Arbeitsplätzen konnte nur der eine (Nr. 1 …) auch in seiner Fläche untersucht werden. Unmittelbar auf den anstehenden Schichtköpfen des Basalts lagerte eine 4-5 qm große, mit feinem Gesteinsstaub

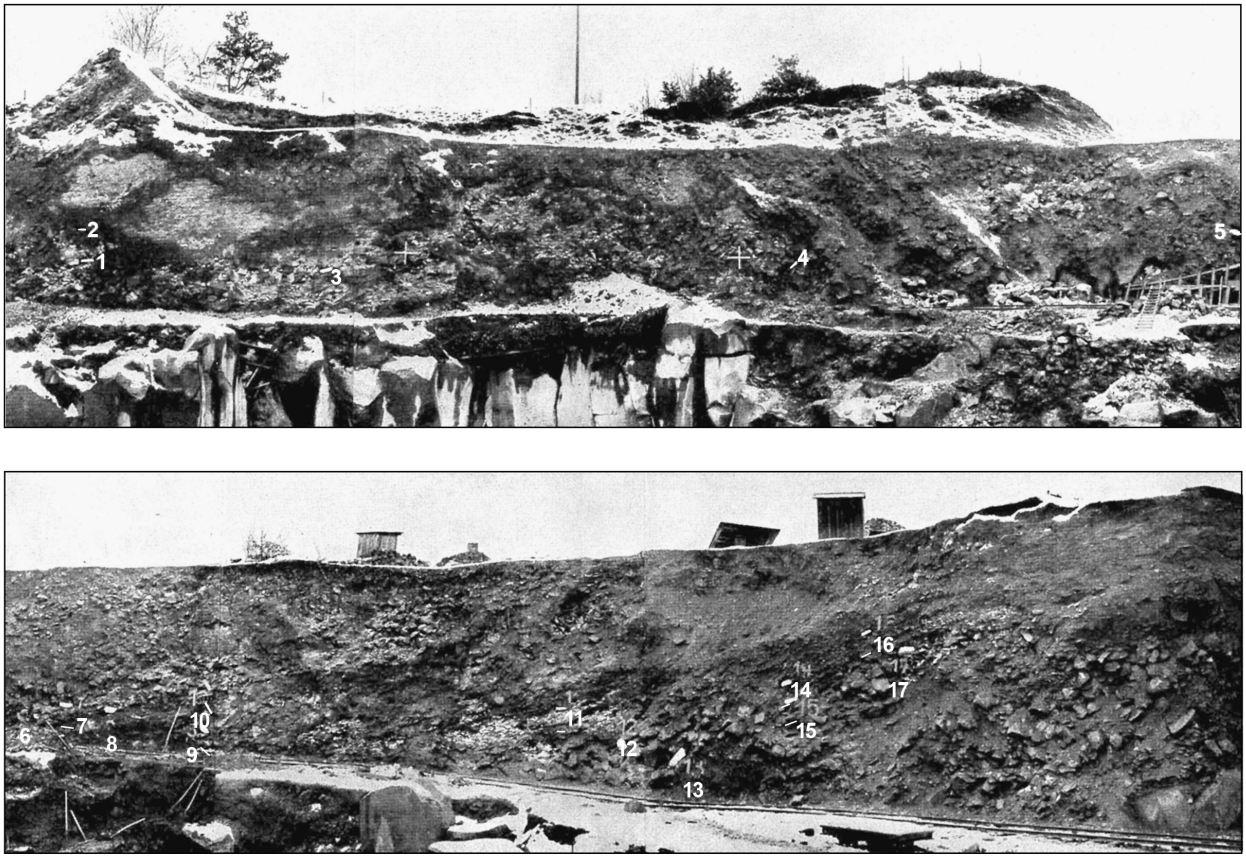


Abb. 103 Kottenheim. Haldenprofil in der Grube Halbfeld, 1935. Angeschnittene vorgeschichtliche Schutthalden. 1-17: Funde von Mahl- und Reibsteinen (Hörter u.a. 1950/51, Taf. III).

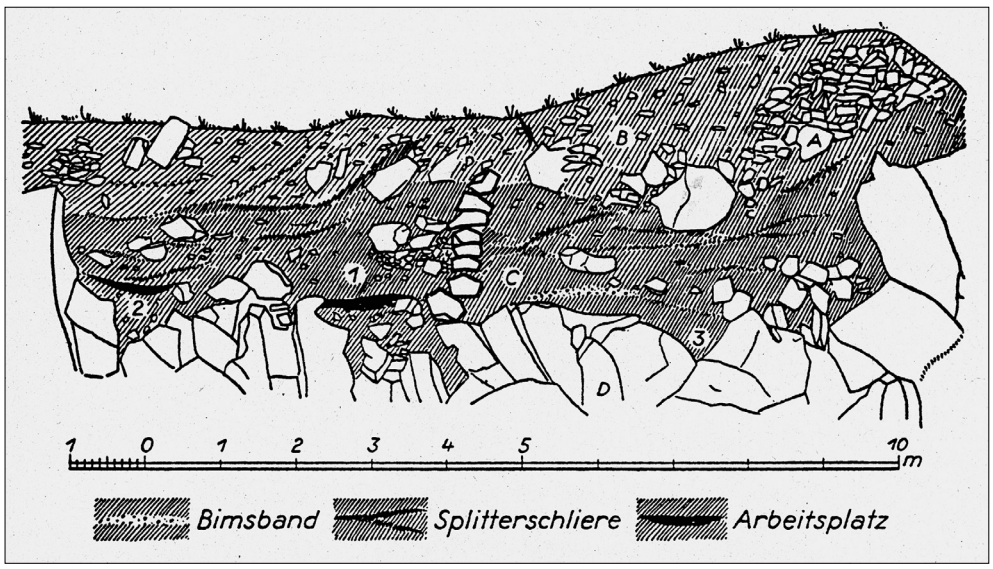


Abb. 104 Kottenheim, Grube Halbfeld. Arbeitsplätze im Profil einer vorgeschichtlichen Steinbruchhalde. 1-2 Arbeitsstellen. 3 Fundstelle von Scherben der HEK. A Abraum aus römischer bis frühmittelalterlicher Zeit. B gelbliche Schuttschicht. C vorgeschichtlicher Abraum. D anstehende Schichtköpfe (Rest 1940, Abb. 28).

durchsetzte, 0,25 m mächtige, harte Schutt-Erde-Schicht (…). Ihre rechte Kante wurde durch eine im Halbkreis gesetzte, etwas zurückfallende Trockenmauer umfriedigt, die in sieben Lagen eine Höhe von 1,5 m erreichte. Auf dieser Schutt-Erde-Schicht [Arbeitspodium, Anmerkung F. M.] lagerten an Halb- und Fertigfabrikaten drei Napoleonshüte und ein Steinhammer. Mehrere große, unmittelbar an die Mauer gelegte Steine können vielleicht als Rohstücke für die weitere Bearbeitung zu Napoleonshüten angesprochen werden.

… Auf der Arbeitsstelle 1 und in der Stelle 3 des Profils der Abb. [Profilzeichnung **Abb. 104**] unmittelbar über



Abb. 105 Kottenheim, Grube Halbfeld. Stützmauer des Arbeitsplatzes 1 (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

den anstehenden Schichtköpfen wurden Scherben der Hunsrück-Eifel-Kultur geborgen. (…). …
Die keilförmigen Schichten großen Gesteinsschuttes an den beiden Profilenden sind nach Ausweis der Funde angefahrener Abraum römischer oder mittelalterlicher Steinbrüche, wobei Schicht B wohl auch noch teilweise umgelagert wurde.
Aus dem angeschnittenen Haldenprofil ergeben sich für den Arbeitsvorgang und die Arbeitsweise folgende Schlüsse: Um an das anstehende Gestein (Nr. D …) heranzukommen, wurden der darüber lagernde Abraum und die durch Verwitterung angegriffenen Geröllstücke beseitigt. Dann wurden mittels Absprengung so lange von den anstehenden Basaltköpfen Stücke abgetrennt, … . Die abgesprengten Stücke wurden dann zunächst, …, roh zugeschlagen. Darauf sind die schmalen Schlieren mit Gesteinsstaub und –splittern zurückzuführen [diese werden von den Grubenarbeitern als »Hüttendreck« bezeichnet, weil die letzte Bearbeitung heute in den Hütten vorgenommen wird; Anmerkung F. M.]. …

Die weitere Verarbeitung zu den Napoleonshüten erfolgte dann an Werkplätzen, wie sie oben beschrieben wurden. Sie sind unmittelbar auf der damaligen Sohle des Steinbruchs angelegt. Darüber lagerte der feinkörnige Abraum (Nr. C …) aus Schutt-Erde-Schichten mit vereinzelten Gesteinsbrocken und vorgeschichtlichen Scherben. Demnach ist der Steinbruch in allmählichem Fortschritt, vielleicht auch noch stufenförmig, ausgebeutet worden. Der Abraum wurde auf die Schichtköpfe einer schon ausgebeuteten Parzelle geschafft. Zusammen mit dem Bearbeitungsschutt der Werkplätze, die ebenso dem Stein nachwanderten und sich über den ganzen vorgeschichtlichen Grubenbereich hinzogen, ist die untere Abraumschicht (Nr. C …) entstanden [und auf gleiche Weise die obere, die aber wohl aus weiterer Entfernung angefahren wurde und vielleicht noch sekundär umgelagert ist; Anm. F. M.]. … »Die im Profil erhaltene Trockenmauer des einen Arbeitsplatzes [(**Abb. 105**)] diente demnach zur Abstützung gegen den Schutt aus älteren Werkplätzen und älteren Abraumes, wie man es



Abb. 106 Kottenheim, Grube Halbfeld. Oben: Mit dem Steinhammer geschlagene Spaltrille. Unten rechts: Moderne Spaltung (v. Berg / Wegner 1995, Abb. 8).

noch bis zur letzten Jahrhundertwende … gehalten hat.«
AO.: RLMB 38,1030-1033; 38,1036.
Lit.: Haberey 1938, 220; Rest 1939, 245 f. Taf. 61; Rest 1940, 260-262 Abb. 28-29 Taf. 53, 2; Hörter u.a. 1950/51, 26 Abb. 23-24.

1-14b Kottenheim Grube Halbfeld
(1937-38) Hallstattzeitliche Steinbruchbefunde.
Mit dem Steinhammer angelegte Spaltungsspuren fanden sich an der anstehenden Basaltlava (**Abb. 106**).
AO.: –
Lit.: v. Berg / Wegner 1995, 22 f.

1-15 Kottenheim, Grube Halbfeld(?),
r: ^{25}88550, h: ^{55}80690
(1938) Vorgeschichtliche Steinbruchbefunde.
Sammelfunde während des Steinbruchbetriebs: Napoleonshüte und Basalthämmer. Möglicherweise stammen diese Funde aus der Grube Halbfeld (**Kat.-Nr. 1-14** bis **1-14b**).
AO.: RLMB 38,965-981. 993-998
Lit.: Rest 1940, 262; Lung 1962, 25.

1-16 Kottenheim, »Ober dem Goldborn«,
r: ^{25}88400, h: ^{55}80250
(1910) Römische Siedlungsreste.
AO.: –
Lit.: Lung 1962, 53.

Ettringer Lavastrom, Bellerberg, Ahl und Umgebung

1-17 St. Johann, Nettetal in der »Ahl« zwischen Kurhotel und Kloster, r: ^{25}85540, h: ^{55}79300
(1924) Römische Steinbruchbefunde.
FB MY: »Römischer Steinbruch in der Ahl (Nettetal) 1924 Bei den Erdarbeiten im Bergeshang zu der Kleinbahn wurde zwischen Kurhotel und Kloster eine Stelle gefunden, wo schon die Römer Steine gebrochen und verarbeitet haben. Es fanden sich eine Anzahl der bekannten kleinen Mühlsteinchen, einige Scherben aus römischer Zeit und die für die römische Zeit charakteristische Spaltmethode, Einschlagen von Löchern in der Spaltrichtung, in welche dann eiserne Keile eingetrieben wurden. Auch eine Münze des Augustus wurde gefunden. Ferner wurden noch einige vorgeschichtliche, aber auch mittelalterliche Scherben im Schutt gefunden. Die Münze ist eine Lyoner Altarmünze vom Jahre 12 v. Chr. Selbe wurde für die Vereinssammlung erworben.«
Frdl. Mitt. F. Hörter: »Sehr wahrscheinlich sind diese Mühlsteine aus großen, verstürzten Lavablöcken gehauen worden, wie sie noch zahlreich im Hang unterhalb des Lavastromes im Nettetal liegen.«
AO.: –
Lit.: FB MY II, 146; Gehle 1993, 165-166 Nr. 168; Hörter 1994, 89.

1-17a St. Johann, Nettetal in der »Ahl« (Distr. Büreberg), am oberen Waldrand über Kloster Helgoland
(1956) Vorgeschichtliche(?) Steinbruchbefunde.
FB MY: »Im Sommer 1956 wurden in der Ahl (Distr. Büreberg), in der Nähe des oberen Waldrands oberhalb Helgoland, auf dem dort anstehenden Basaltlavastrom folgende Funde gemacht. Die Oberköpfe des Steinvorkommens wurden freigelegt, um den Stein weiter abbauen zu können. Dabei wurde festgestellt, daß schon in älteren Zeiten dort Steine gebrochen wurden. Doch konnten weder Spaltrillen, noch sonstige Arbeitsspuren festgestellt werden. Auch waren diese Köpfe mehr rundlich als kantig, so daß man Absprengen durch Feuer annehmen könnte. Zwischen den Köpfen fand man dann im späteren Schutt, neben Latène und römischen Scherben, eine urnenfelderzeitliche Radnadel und ein Tüllenbeil. Sammlung Nr. 2099.«
AO.: Mus MY 2099.
Lit.: FB MY III, 85; v. Berg 1987, Nr. 210.

1-18 St. Johann, Nettetal in der »Ahl« am Kurhotel,
r: ^{25}85810, h: ^{55}79250
(vor 1926) Römische(?) Eisenerz-Verhüttung.
FB MY: »Eisenerze kommen in der Nähe der Stadt in der Ahl am Kurhotel vor, wo auch alte Schächte, heute - verschüttet, liegen. Wie dort gefundene Mulden mit Schlacken und verbrannten Tonresten beweisen, wurde dort auch Eisenerz verhüttet, aber auch Blei, doch sind in den Mulden noch keine Kulturreste gefunden worden, wohl aber römische Gefäße und Münzen an anderen Stellen in der Ahl.«
AO.: –
Lit.: FB MY II, 197; Bonner Jahrb. 135, 1930, 179 ff.

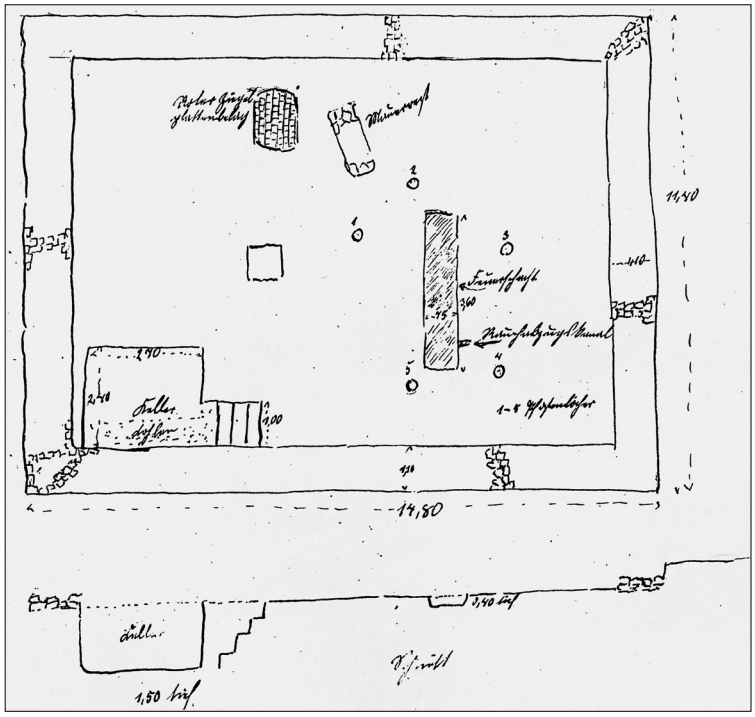


Abb. 107 Ettringen, »Im Vallem, Unter Walm«. Grabungsplan der römischen Metallwerkstatt mit Schnitt. Unten links: Keller. Mitte von links oben nach rechts unten: Roter Ziegelplattenbelag, Mauerrest und »Feuerschacht mit Rauchabzugskanal« (FB MY III, 15).

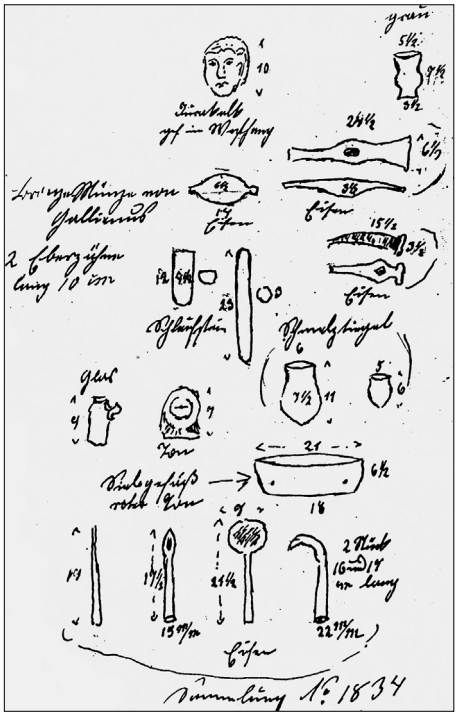


Abb. 108 Ettringen, »Im Vallem, Unter Walm«. Funde aus der Metallwerkstatt. Kopf aus »Jurakalk«, gef. im Westhang, kl. Tongefäß, Eisenplatte, 2 eiserne Hämmer, 2 Schleifsteine, Schmelztiegel, Glasfragment, Tonfragment, Siebgefäß aus rotem Ton, eiserne Werkzeuge: Spitze, »Ahle«, Kelle und 2 Haken. Nicht abgebildet: Bronzemünze von Gallienus; Eisen; 2 zehn cm lange Eberzähne (FB MY III, 16).

1-19 Ettringen, zwischen »Vallem« und Straße nach St. Johann, r: 2586510, h: 5579400
(vor 1927) Römische Siedlung und Gräberfeld.
AO.: –
Lit.: Bonner Jahrb. 132, 1927, 275; OA LAD KO Ettringen.

1-20 Ettringen, »Im Vallem, Unter Walm« auf einer Anhöhe westlich des kleinen Tals,
r: 2586580, h: 5579660
(1927-1928) Römische Metallwerkstatt mit Eisenproduktion (3. u. 4. Jh).
FB MY: »Römische Werkstätte im Distr. Unter Walm, Gemarkung Ettringen
Da früher schon auf dieser Stelle Mauerreste festgestellt wurden, hat der Verein im Sommer 1927 und Oktober 1928 längere Wochen dort graben lassen. Dabei wurden die auf Seite 16 wiedergegebenen Mauerreste freigelegt [(**Abb. 107**)]. Es handelt sich um eine mit dicken Mauern umgebene Werkstätte, denn es wurden sowohl innerhalb wie außerhalb der Gebäudereste viele Schlacken, Schmelztiegel aus Ton und 2 eiserne Schmelzlöffel gefunden [(**Abb. 108**)]. Im Kellerraum, zu dem 4 Stufen hinabführten, fand sich noch eine Lage unverbrauchter Holzkohlen. Diese lag, wenn man die Treppe herabkam an der linken Wand, dort noch 30 cm stark, nach der Mitte des Kellers zu abnehmend. Im Keller neben der Treppe fanden sich auch die beiden Schmelztiegel, die eisernen Löffel und Schürhaken? Der Feuerschacht war in den Felsen gehauen und war noch zum Teil mit Schlacken gefüllt. Diese waren aber von einer anderen Struktur wie die Schlacken, die massenhaft im Keller und innerhalb und außerhalb des Gebäudes gehoben wurden. Die Schlacken aus dem Feuerschacht waren poröser und deshalb viel leichter als die festen grünlichen Schlacken, deren Analyse unten wiedergegeben ist. Es konnte trotz der verschiedenen Untersuchungen nicht festgestellt werden, was dort verarbeitet wurde. Der Feuerschacht war mit Ton ausgestrichen. Rundum fanden sich Pfostenlöcher. Der Rauchabzugskanal war noch erhalten.
Analyse des Chemischen Instituts der Universität Bonn: Die in der Werkstätte gefundenen feste glasische Schlacken enthalten viel Kieselsäure, viel Eisen, ziemlich viel Mangan, ziemlich viel Aluminium und in geringer Menge Calcium und Kalium und etwas Schwefel.
Dr. Emil Hölterhoff

Nach Untersuchung von Apotheker Schlags, Mayen circa 60% Kieselsäure (Quarzgestein), 18,7% Eisen, 0,43% Kupfer. Die porösen Schlacken enthielten circa 25% Eisen.
…
Das Gebäude war mit Schiefer gedeckt, deren sich viele fanden. Es fanden sich auch Firstziegel aus Ton. Die noch vorhandenen Dachschiefer waren mit Loch in einer Ecke versehen. Maße 40:38 cm.
Im Oktober wurde im Hang an der Nordseite ein Brunnen 9,5 m tief ausgeschachtet. Er hatte oben 1,80 unten 1,50 m Durchmesser und war in den Felsen gehauen ohne Mauerwerk. In demselben fanden sich stark verwitterte Reste von profilierten Sandsteinen und auch Reste von Figuren aus derselben Gesteinsart, anscheinend von einem Grabmal.
Im Hang an der Westseite wurden viele Hallstattscherben der Frühzeit aufgehoben, darunter auch Stücke von Mondbildern. Ein Henkelbecher wurde in Mainz wieder hergestellt.
Holzkohlen Nadelholz.«
AO.: Mus MY 1834, 1855.
Lit.: FB MY III, 15-16; Hörter 1928; Andernacher Volkszeitung 9.11.1929; Bonner Jahrb. 134, 1929, 125; OA LAD KO Ettringen 2.

1-21 Ettringen, Gräberfeld in Distr. Wassergall Feld Ackermann, r: ^{25}86950, h: ^{55}79870
(1928) Römische Bestattung mit Mühlstein.
FB MY: »Grab 5: Eine Grube von 90 cm tief enthielt ebenfalls nur Leichenbrand ohne Kohlen. Das Knochenlager war mit einem halben Mühlsteinchen von 35 cm Durchmesser bedeckt. Nach Angabe unseres Arbeiters lagen einige nach seiner Ansicht römische Scherben dabei, die wir aber nicht gesehen haben. Nach dem Mühlstein scheint es wirklich schon der römischen Zeit anzugehören.«
AO.: Mus MY ?
Lit.: FB MY III, 32-33.

1-22 Ettringer Lay – Ettringen, Grube Ernst Keuser, r: ^{25}86900, h: ^{55}79480
(1976) Römische Steinbruchbefunde.
Am Westrand der Ettringer Lay befinden sich alte Schutthalden.
Hörter: »Beim Abbau dieser Halden [Anm.: Zur Schottergewinnung] wurden 1976 römerzeitliche Arbeitsspuren (Keiltaschenspaltungen) und viele Fragmente bei der Bearbeitung zerbrochener, römerzeitlicher Handmühlen [Anm.: Rohlinge] gefunden [(**Abb. 109**)].« Des weiteren wurde römische Keramik entdeckt.
AO.: Privatbesitz P. Mombaur, Mayen.
Lit.: Hörter 1994, 87 f.



Abb. 109 Ettringen, Grube Ernst Keuser. Römischer Handmühlenrohling (Hörter 1994, Abb. auf S. 88).

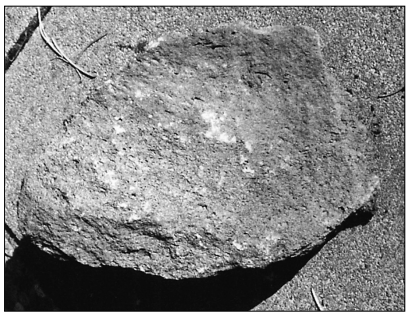


Abb. 110 Ettringen, Südwest-Hang des Ettringer Bellerbergs. Reibstein aus Schweißschlacke des Bellerbergs (Hörter 1994, Abb. auf S. 87).

1-22a Ettringer Lay, direkt an der Grube Ernst Keuser
(2001) Römische Münze.
Kleinbronze des Constantinus (geprägt 306-337 in Trier).
AV: »CONSTAN TINVSAVG«, REV: »BEATA TRANQUILLITAS« + Altar mit der Inschrift »VO TIS XX«
AO.: Frau Agnes Schmitt, Ettringen.
Lit.: –

1-23 Ettringer Lay – Ettringen, Grundstück Stefan Keuser, Grube Rick, r: ^{25}87100, h: ^{25}79360
(2003) Latènezeitliche Steinbruchbefunde.
Latènezeitliche Handmühlenrohlinge und ein Reibstein Holtmeyer Typ 2 (Holtmeyer-Wild 2000, Abb. 5) stammen aus Schutthalden, welche zur Schottergewinnung abgebaut werden. Ein Bruch wurde angeschnitten, konnte aber nicht freigelegt werden.
Siehe hierzu ausführlich Kapitel »Latènezeitliche Handmühlenproduktion im Ettringer Grubenfeld« sowie **Taf. 17** und Katalog 2.
AO.: Forschungsbereich VAT.
Lit.: –

1-24 Ettringen, Südwest-Hang des Ettringer Bellerberges, r: ^{25}87540, h: ^{55}79680
(1991) Latènezeitliche Reibsteingewinnung.
Peter Mombaur aus Mayen fand in einer der kleinen Mulden am Bellerberg einen Getreidereibenrohling aus Schweißschlacke, Maße: 42×20×10 cm (**Abb. 110**). Diese ist vergleichbar dem Siedlungsfund (1976) eines Reibsteins aus roter Schweißschlacke in einer eisenzeitlichen Siedlung bei Ochtendung.
AO.: Privatbesitz.
Lit.: Hörter 1994, 21. 87.

1-25 Ettringer Bellerberg – Kottenheim,
»Auf dem Hufnagel«; r: [25]87960, h: [55]79640
(1927) Römischer Umgangstempel (1.-4., evtl. 5. Jh.).
FB MY: »Keltisch- römischer Tempel
Distrikt Hufnagel. Feld von Ries, Kottenheim
Angeregt durch frühere Funde, hat der Verein im April und Mai 1927 im genannten Distrikt die Reste eines keltisch- römischen Tempels freigelegt [(**Abb. 111**)]. Etwa 40 bis 50 cm unter der heutigen Oberfläche stieß man auf die Mauern des Innenraums. Dann wurden die Mauern im ganzen Umfange freigelegt. Der Eingang von 1,50 m Breite lag an der Südostseite. Jetzt wurde der Innenraum bis auf den Boden abgegraben. Der Boden bestand aus einer Steinpackung mit darüber gelegtem Estrichboden. Der Innenraum war 4,50 m tief und 3, 90 m breit. Die Mauern waren 0,50 m dick und ragten nur mehr 20 bis 25 cm über den Boden des Innenraumes. Vom Eingang aus rechts fand sich ein Korb mit Früchten, Äpfeln und Nüssen, aus gelbem Sandstein, wie ihn die Muttergöttinnen auf dem Schoß zu halten pflegen [(**Abb. 112**)]. Die

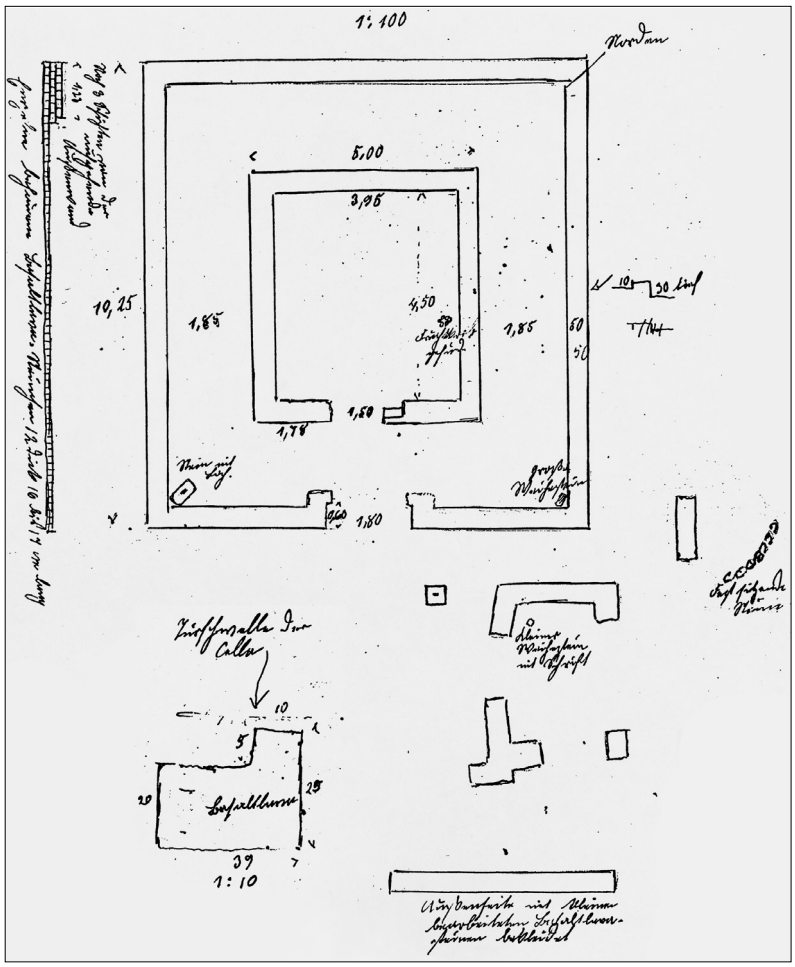
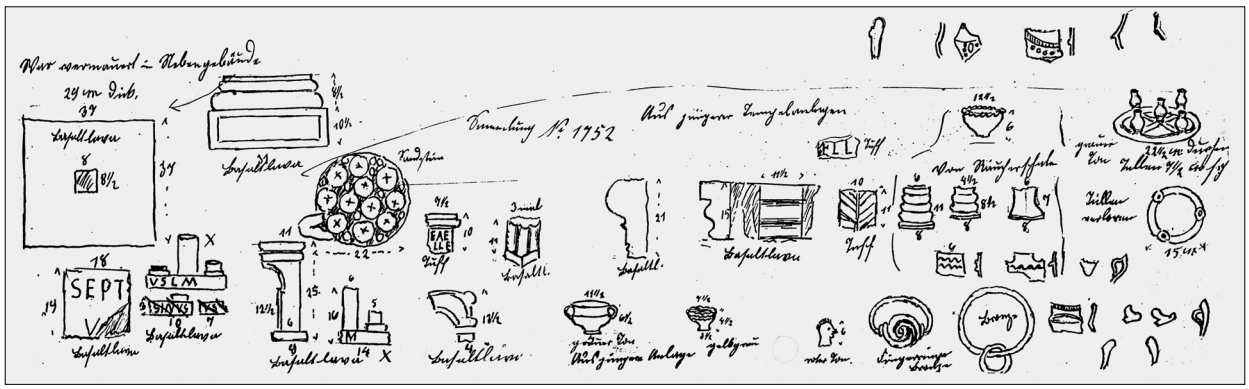


Abb. 111 Kottenheim. Umgangstempel »Auf dem Hufnagel«, Grabungsplan. Mauerwerk aus Basaltlava-Handquadern (12 cm dick, 16 bis 17 cm lang) bis zu drei Schichten erhalten. Äußere Mauer, unten links: Stein mit Loch; unten rechts: Großer Weihestein. In Cella: Früchtekorb. In kleinem Gebäude: Kleiner Weihestein mit Schrift. Kurzes, quer verlaufendes Mauerstück unten: Außenseite mit kleinen bearbeiteten Basaltlavasteinen bekleidet. Ganz rechts unten: Türschwelle der Cella aus Basaltlava (FB MY III, 11).

←

Abb. 112 Kottenheim. Funde aus dem Umgangstempel »Auf dem Hufnagel«. Oben rechts: Scherben aus dem älterem Tempel. Sammlung Nr. 1753. Von links nach rechts. Funde aus jüngerer Bauphase: Basaltlavaquader mit Dübelloch, vermauert im Nebengebäude, 29 cm dick. Säulenbasis aus Basaltlava. Vier Inschrift- und Altarfragmente aus Basaltlava. Früchtekorb mit Hand aus Sandstein. Altarfragment aus Tuff, zwei weitere plastische Fragmente aus Basaltlava. Keramik. Profilierte Simsfragmente aus Basaltlava. Inschrift- und Architekturfragment aus Tuff. Köpfchen aus rotem Ton. Bronzener Fingerring. Bronzering. Räucherschalen. Zwei Leuchter, einer aus grauem Ton mit fünf Leuchten, einer mit drei abgebrochenen Leuchten. Sammlung Nr. 1752 (FB MY III, 10).

↓



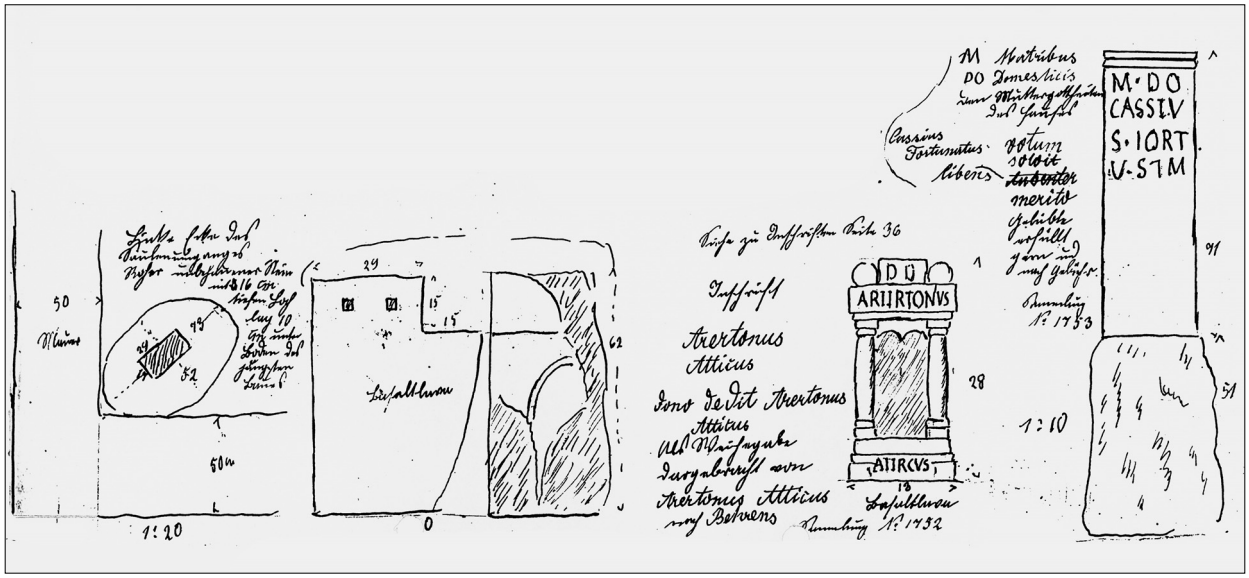


Abb. 113 Kottenheim. Umgangstempel »Auf dem Hufnagel«. Funde von links nach rechts: In linker Ecke des Säulenumganges ein roher unbehauener Stein mit 16 cm tiefem Loch, welcher 10 cm unter Boden des jüngsten Baues lag. Werkstein aus Basaltlava. Kleiner Altar aus Basaltlava, Inschrift: ARERTONUS ATTICUS D(ONO) D(EDIT). Als Weihegabe dargebracht von Arertonus Atticus. nach Behrens. Sammlung Nr. 1752. Weihestein aus Basaltlava, Inschrift: M(ATRIBUS) DO(MESTICIS) CASSIUS FORT(UNATUS) V(OTUM) S(OLVIT) L(IBENS) M(ERITO). Den Muttergottheiten des Hauses erfüllt Cassius Fortunatus sein Gelübde gern und nach Gebühr. Sammlung Nr. 1753 (FB MY III, 9).

eine Hand, die den Korb hält, war noch erhalten und ist überlebensgroß. Dann noch spätrömische Münzen von Constantin I 306-37 bis Theodosius 379-395. In diesem Raum wurde in den 80 Jahren d. v. Jh. ein Torso einer größeren Figur (Sandstein) und ein Opferstock aus Basaltlava mit eisernem Deckel gefunden.

Auf dem Felde daselbst beim Pflügen eine bronzene Minervastatuette gefunden, die angeblich heute in einem Londoner Museum aufgestellt ist. Spätrömische Gefäßreste, darunter auch solche von Räucherschalen, wurden ebenfalls gefunden. Minervastatuette Bonner Jahrb. Heft 73, 1882.

Von der Innenmauer in fast gleichem Abstande fand sich eine sich eine Außenmauer (1,80 bis 1,85 m), die auf der Außenseite noch etwas höher erhalten war, aber nicht so tief wie die Innenmauer in die Erde ging. Etwa 20 bis 25 cm, während die Mauern der Cella 1,50 m tief in den Boden hinabreichten. Der Innenbau bestand aus einer bis zum Dach hinauf geschlossenen Mauer, die wahrscheinlich durch einige Fenster unterbrochen war. Um die Cella lief eine offene Säulenhalle, zum Aufstellen der Weihegaben, Altärchen aus Basaltlava, wovon viele Bruchstücke gefunden wurden. Früher schon wurde die Hälfte einer runden Säulenbasis aus Basaltlava gefunden. Dem Eingang der Cella gegenüber war auch der Eingang zur Halle. Innen stand die Mauer nur mehr 10 bis 15 cm über dem ebenfalls mit Packlage und Estrich versehenen Boden, muß etwa 30 cm über dem gewachsenen Boden. Es muß also wenigstens eine Stufe nach der Halle zu geführt haben. Und hier von der Außentür nach der Inneren lagen Schieferplatten, aus welchen auch die Treppenstufen bestanden haben mögen. In der Ecke links neben dem Eingang lag der Seite 9 unten links abgebildete Stein mit Loch [(**Abb. 113**)] und in der rechten Ecke der Weihealtar Seite 9 rechts, mit Schrift [(**Abb. 113**)]. Dann fanden sich hier viele Scherben von Räucherschalen und von 3 ringförmigen Tonlampen oder Blumenvasen [(**Abb. 112**)]. Eine davon wurde in Mainz wieder hergestellt. Säulentrommeln aus Tuff wurden früher an der Stelle gefunden. Nachdem die dem 4., vielleicht noch dem Anfang des 5. Jh. angehörenden Tempelreste untersucht, vermessen und photographiert waren, wurde der Boden aufgebrochen, um nach eventuellen älteren Bauresten zu suchen.

Älteres Mauerwerk wurde zwar nicht gefunden, aber eine Anzahl Fundstücke, die zweifellos beweisen, daß die Kultstätte schon im letzten vorchristlichen Jh. bestanden hat, denn es fanden sich Fibeln und Gefäßreste dieser Zeit. Ferner Münzen von Augustus, Nero, Vespasian und Trajan. Auch der Weihestein mit Inschrift Matribus Domesticis [(**Abb. 113**)] usw. und der rohe Stein, siehe Zeichnung linke Ecke des Umganges, fanden sich unter dem Boden des jüngeren Tempels. Auch Gefäßreste der frührömischen Zeit fanden sich viele. Wie der viele Brandschutt beweist, ist sowohl der ältere wie der jüngere Tempel durch Feuer zerstört worden.

Cella und Säulenhalle waren verschieden eingedeckt, wie gefundene Dachschieferplatten mit Nagellöchern und Ziegelplatten und Wülste zum Überdecken der Fugen beweisen.

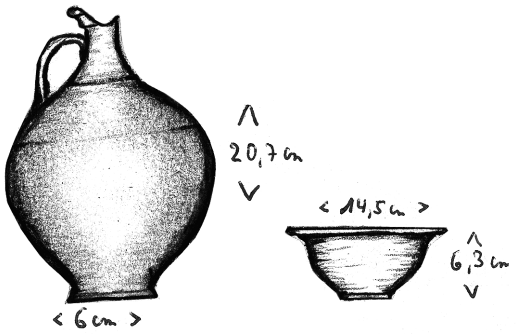


Abb. 114 Mayen. Römische Keramik, entdeckt beim Abbau von Schutthalden südwestlich des Mayener Bellerbergs (FB MY IV, 64).

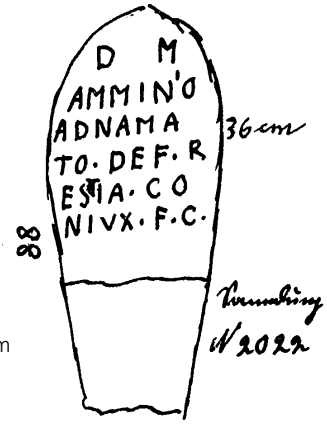


Abb. 115 Mayen. Grabstein des Amminius Adnamatus vom Gräberfeld »Auf der Eich« (FB MY III, 64).

Die Fundstelle liegt in der Gemarkung Kottenheim, etwa 100 m nach Süden steht der Grenzstein von der Gemarkung Mayen und nicht viel weiter davon nach Westen zu beginnt die Ettringer Flur.
Weiteres Mauerwerk im Südosten des Tempels konnte nicht einwandfrei gedeutet werden. Der kleine Weihestein mit Schrift wurde dort gefunden.«
AO.: Mus MY 1752, 1753.
Lit.: FB MY III, 9-11; Merten 1989, 133f.

1-26 Mayen, Mayener Bellerberg, Grube MAYKO, r: [25]87420, h: [55]79260
(1974) Römische Mühlsteinproduktion
FB MY: »Beim Abbau einer Schutthalde unter dem Mayener Bellerberg wurde durch die Firma Mayko Abbauschutt und Arbeitsstellen aus röm. Zeit gefunden. Neben vielen Rohlingen und Fertigfabrikaten für Handmühlen wurde auch Keramik geborgen. Die Schutthalde aus röm. Zeit erreicht hier eine Höhe von 15 m. T.K. 5609 Mayen R. 87420 H. 79260. Gef. 23.8.1974. Inv. Nr. 2922.«
AO.: Mus MY 2922.
Lit.: FB MY IV, 24; LAD KO Fundbericht Mayen 49; Gehle, 163, Nr. 165.

1-27 Mayen, südwestlich des Mayener Bellerbergs, r: [25]87440 h: [55]79220
(1974) Römische Keramik.
FB MY: »Südwestlich des Mayener Bellerbergs wurde 1974 beim Abbau von römischen Schutthalden zwecks Schottergewinnung durch Herrn Quintes römische Keramik gefunden. Die Funde lagen in einer Tiefe von 2 m unter der Oberfläche, in einer gestörten, mit Basaltsteinen durchsetzten Bimsschicht. Es könnte sein, daß es sich um Beigaben zu einem gestörten Grab handelt. Geborgen wurde ein an der Lippe beschädigter, gelbtoniger Krug und ein aus Scherben wieder zusammengesetztes Goldglimmerschälchen [(**Abb. 114**)].«
Ende 1. / Anf. 2. Jh.
AO.: Privatbesitz Slg. Quintes, Mayen.
Lit.: FB MY IV, 64; Gehle 1993, 163-164 Nr. 165.

Mayener *vicus* und Umgebung

1-28 Mayen, Gräberfeld« »Auf der Eich«, Auf dem Römerhügel, r: [25]87170, h: [55]78240
(1937) Römischer Grabstein aus Basaltlava, Flur 20, Parz. 2032/393.
Bei der Ausschachtung für das Haus Stenz wurde bei spätrömischen Bestattungen mit Steinsärgen der Stein aus einer älteren Bestattung entdeckt. Inschrift: »Den göttlichen Manen (geweiht). Dem verstorbenen Amminius Adnamatus hat seine Gemahlin Restia (diesen Grabstein) setzen lassen« (**Abb. 115**).
AO.: Mus MY 2022.
Lit.: FB MY III, 66; Bonner Jahrb. 145, 1940, 197. 328; Hörter 1937a; Hörter 1937b; Gehle 1993, 276-277 Nr. 73.

1-28.1 Mayen, Straße »Auf der Eich«, direkt nördlich des Bahnübergangs, r: [25]87535, h: [55]78080
(1991) Römischer Kraftmühlstein.
Nach freundl. Mitt. von F. Hörter jun. wurde dieser Stein bei Kanalarbeiten entdeckt.
AO.: –
Lit.: –

1-28.2 Mayen, Distr. Siegeskreuz, neue Grube Michels, r: [25]87470, h: [55]78740
(1927) Römisches Steinkistengrab aus Basaltlava.
FB MY: »Römisches Grab Distr. Siegeskreuz
Ende März 1927 fand sich bei Erdarbeiten zu einer neu anzulegenden Steingrube der Firma Michels, südlich des Brechwerks der Firma eine Steinkiste aus Basaltlava [(**Abb. 116**)]. Der Deckel der Kiste lag 140 cm unter der heutigen Oberfläche. In der Südwestecke stand eine 28 cm hohe doppelhenkelige Glasflasche, die die Leichenbrandreste eines Kindes enthielt. Bedeckt war die Flasche mit einem Glasschälchen. Neben der Flasche lagen 5 Großbronzemünzen, 2 Hadrian, 1 Salina ?, 1 Antoninus Pius und eine Aurelianus und Antoninus Pius, beide Namen auf derselben Münze. Daneben, nach Norden zu, stand eine Ton-

lampe. Nördlich davon, in der anderen Ecke lag ein Häufchen Leichenbrand, die in einem Weidenkorb beigesetzt waren. Reste des Korbes, sowie vom Schloß und Gehänge sind noch vorhanden. Sammlung Nr. 1773.
…

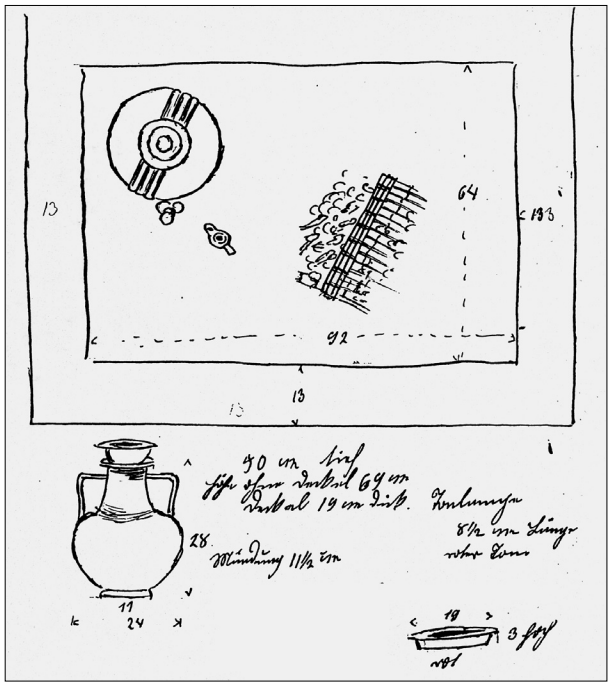


Abb. 116 Mayen, Distr. Siegeskreuz, neue Grube Michels. Steinkiste mit Grabbeigaben. Glasamphore, Öllampe, Weidenkörbchen mit Leichenbrand. Glasamphore in Seitenansicht, Teller. – Transkription der Angaben in der Zeichnung: 50 cm tief. Höhe ohne Deckel 69 cm. Deckel 19 cm dick. Tonlampe 8,5 cm Länge, roter Ton. Mündung 11,5 cm. Schälchen aus Glas hoch 5 cm, Mündungsdurchmesser 12, Boden 4,5 cm.(FB MY II, 199).

In nordwestlicher Richtung 60 cm entfernt fand sich 75 cm tief ein zweites Grab [(**Abb. 117**)]. Alle Gefäße waren zerstört, nur ein Teller aus rotem, glimmerischem Ton ließ sich wieder zusammensetzen. Es fanden sich Reste von einer Amphore, Sigillata mit Epheublattverzierung auf dem Rand, zusammengeschmolzenes Bronzegefäß, Scharniere und eine Seemuschelschale.
…
Auf der Westseite des Steinsarges fand sich ein Betonboden, auf der Südseite 40 cm und auf der Nordseite 70 cm tief unter der Oberfläche, in einer Länge von 4,30 m. Die Stärke desselben war verschieden, 5 bis 10 cm dick. Auf diesem Boden lagen eine Masse Sandsteinbrocken, darunter viele von größeren und kleineren Figuren. An der Nord- und Ostseite fanden sich ebenfalls an einzelnen Stellen über Steinpackungen kleinere Lagen Sandsteinbrocken. Unter der Betonlage der Westseite lag eine starke Steinpackung, darunter Steine von 50 bis 60 cm Durchmesser.
Im Innern des Steinsarges fanden sich zwischen den Knochen, die in einem Weidenkörbchen beigesetzt waren, allerlei Eisensachen, darunter ein Schloß und Falle, verschiedene Gehänge und ein Teil eines wahrscheinlich Schmuckkästchens.
In der Glasflasche lagen zwischen den Knochen 5 Teile von Armringen, die dem Leichenbrand ausgesetzt waren. Wahrscheinlich handelt es sich um Elfenbeinringe.«
AO.: Mus MY 1737, 3184.
Lit.: FB MY II, 199-200; Gehle 1993, 162-163 Nr. 164.

1-29 Mayen, Göbelstraße vor dem Verwaltungsgebäude, r: ^{25}87010, h: ^{55}77810
(1935) Vorgeschichtlicher Reibstein im Bereich des *vicus*.
FB MY: »Bei den Straßenarbeiten in der Göbelstr. fand

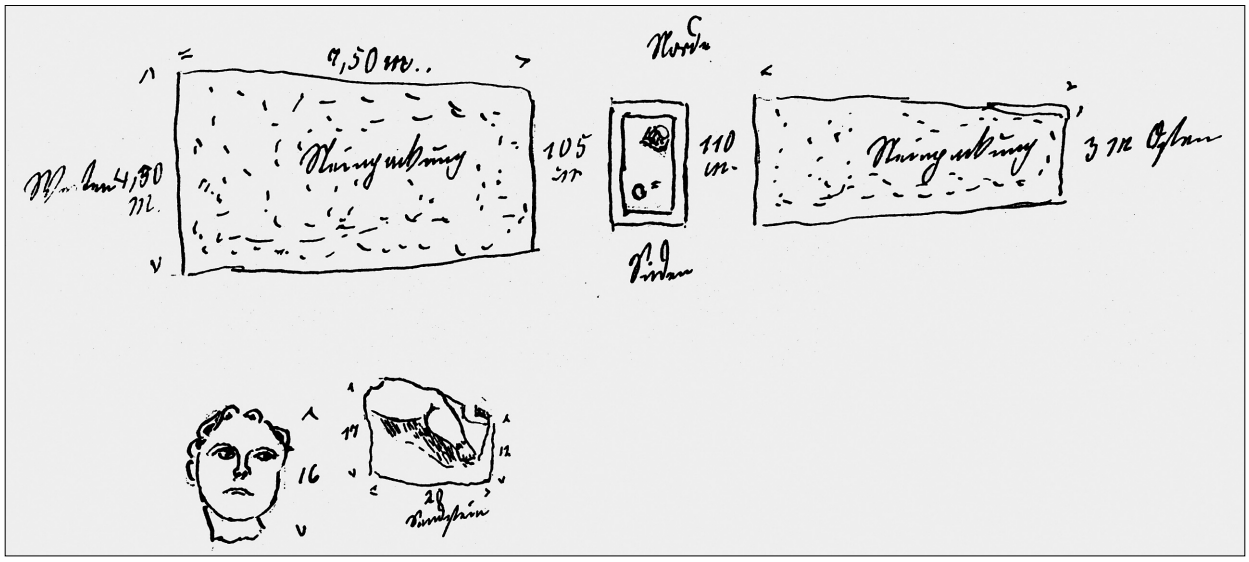


Abb. 117 Mayen, Distr. Siegeskreuz, neue Grube Michels. Steinkistengrab (Mitte, genordet). Links und rechts Steinpackungen Fundamente von Pfeilergrabmälern. Unten links: Kopf und Bein von figürlichem Schmuck des Grabdenkmals aus Sandstein (FB MY II, 199-200).

man vor dem Verwaltungsgebäude einen Reibstein der langen, niederen Sorte. Derselbe ist noch ungebraucht und wahrscheinlich als Stickungsmaterial von den Gruben dorthin gekommen. Sammlung 1982«
AO.: Mus MY 1982.
Lit.: FB MY III, 59

1-30 Mayen, untere Stehbachstraße, Haus Zehnthof, r: 2587010, h: 5577900
(1960) Römische Mühlsteinwerkstätte im *vicus.*
FB MY: »Auf der unteren Stehbachstr., Haus Zehnthof wurde eine römische Mühlsteinwerkstätte bei den Ausschachtungsarbeiten zum Neubau festgestellt. Dabei wurde eine Anzahl roh zugeschlagener Mühlsteine gefunden. Sie lagen auf einer Schicht Steinsplitt. Die Mühlsteinchen wurden an das Museum Koblenz-Ehrenbreitstein abgegeben. März 1960
Im Nachbarhaus Stoll, Ecke Kreuzgang wurde im Keller eine römische Großbronze von Faustina gefunden. Die Münze wurde dem Hausbesitzer überlassen.«
AO.: »Museum Koblenz-Ehrenbreitstein«.
Lit.: FB MY III, 88; Gehle 1993, 250, Nr. 58.

1-30a Mayen, untere Stehbachstraße, Zehnthofgarten
(1908) Römische Mühlsteinwerkstätte im *vicus.*
FB MY: »Beim Auswerfen einer Grube im Zehnthofgarten direkt hinter dem Thoreingang stieß man 1,50 m tief auf eine 65 cm dicke Mauer, welche gerade an dieser Stelle einen stumpfen Winkel bildete [(**Abb. 118**)]. In diesem Winkel lag mitten im Bauschutt ein menschliches Skelett. Eine ganze Parthi spätrömischer Scherben wurde dabei zu Tage gefördert. Ferner wurden dabei gefunden: zerbrochene Mahlsteine, Heiz- und Wasserleitungsrohre und Bodenbelagstücke.
Schon 1907 beim Auswerfen der Fundamente zum Saalbau wurden alte Grundmauern aufgedeckt. Dieselben liegen aber nicht in der Richtung der heutigen Stehbachstraße.
Dieselben fingen 10 m von der heutigen Straße an und liefen schräg durch den Zehnthofgarten in der Richtung nach dem früheren Landbotenhof links an der Kirche vorbei. Im Landbotenhof (heute Ernst Dorn´sches Haus am Kirchplatz) wurden früher schon in derselben Richtung laufende Mauern aufgedeckt.
Rechts von der Mauer war der Boden nach Aussage des Maurermeisters Schilling in einer Tiefe von stark zwei Meter mit Steinplatten belegt, unter diesen Steinplatten war der Boden fest ausgestickt. Die Steinplatten waren bis zu 2 m² groß. Links der Mauer war der Boden mit kleinen Steinstücken fest gestickt. Wahrscheinlich das Straßenbett. Die linke Seite der Mauer ist die Seite nach dem Garten zu gemeint.
Dort wurde schon früher im Garten eine Münze Constantins I gefunden.«
AO.: –
Lit.: FB MY I, 59; Gehle 1993, 251 Nr. 58.

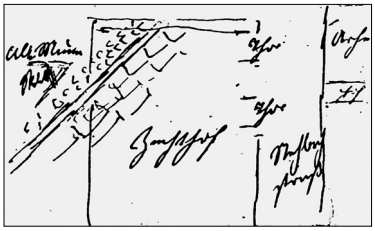


Abb. 118 Mayener *vicus*. Lageplan der römischen Befunde im Zehnthofgarten, Stehbachstraße. Oben links in der Ecke des Zehnthofgartens: Straßenstickung, Mauer und Steinplattenbelag. Rechts: Stehbachstraße (FB MY I, 59).

1-30b Mayen, untere Stehbachstraße (Biegung Richtung St. Clemens)
(1926) Römischer Mühlstein im *vicus.*
FB MY: »Da wo die Stehbachstr. nach der Clemenskirche abbiegt, fanden sich Mauerwerk, viele römische Scherben, ein Mühlstein und rote Bodenplatten« (**Abb. 119; Kat.-Nr. 3-66)**. Bei Kanalarbeiten gefunden.
AO.: Mus MY 1746.
Lit.: FB MY II, 183.

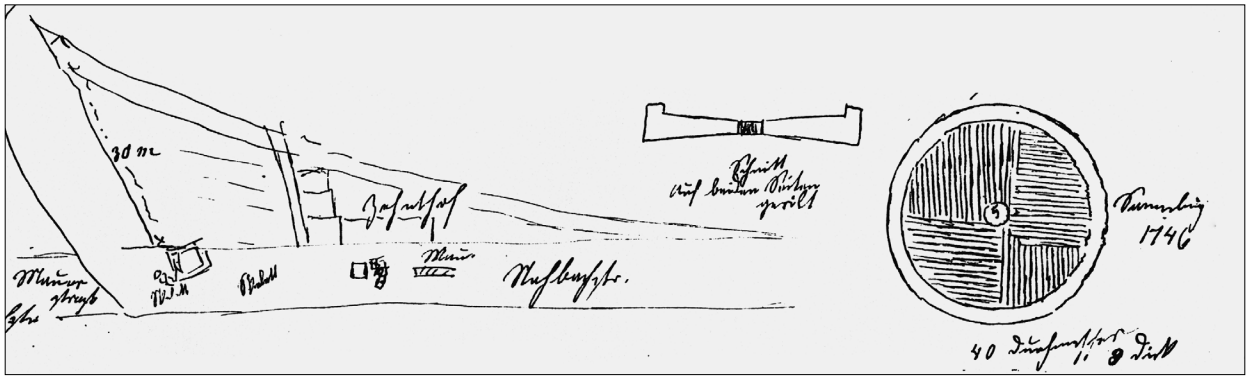


Abb. 119 Mayener *vicus*, Biegung Stehbachstraße Richtung Clemenskirche an der Einmündung Mauerstraße. Planskizze mit dem Fundort des Mühlsteins (links) und Skizze des Mühlsteins (rechts) (FB MY II, 183).

1-31 Mayen, Ecke Stehbachstraße, Haus Kaes u. Steffens, r: 2587050, h: 5577910
(1957) Römische Mühlsteinwerkstätte im *vicus.*
FB MY: »Bei Ausschachtungsarbeiten 1957 im Mai zum Haus Kaes u. Steffens, Ecke Stehbachstr.-Kreuzgang (wurde) unter der Kellersohle eine Anzahl römischer Mühlsteine in einer Hüttendreckschicht gefunden. Wohl eine römische Mühlwerkstatt innerhalb der Stadt, wie solche schon mehrere gefunden wurden.«
AO.: –
Lit.: FB MY III, 87; Gehle 1993, 248, Nr. 56.

1-32 Mayen, Mauerstraße, Ecke Kleine Mauerstraße, Haus Müller, r: 2587120, h: 5577950
(1950) Römische Mühlsteinwerkstätte im *vicus.*
FB MY: »Bei Ausschachtungsarbeiten des Hauses Caspari in der verlängerten Marktstr. wurden eine Anzahl halbfertiger Mühlsteine römischen Typus und Schichten kleinsten Steinabfalls (Hüttendreck) gefunden, welches auf eine Werkstatt schließen läßt. Herbst 1950
Das gleiche wurde beim Neubau Müller, Mauerstr., Ecke Kleine Mauerstr. vorgefunden und Haus Pooth.«
AO.: –
Lit.: FB MY III, 72; Gehle 1993, 260, Nr. 65.

1-33 Mayen, Biegung der Mauerstraße am Hause Kops, r: 2587150, h: 5577920
(1926) Säulentrommel aus Basaltlava im *vicus.*
FB MY: »An der Biegung der Mauerstr., am Hause Kops, wurde auf einem runden Stein von 20 cm Dicke und 80 cm Durchmesser stehend eine Säulentrommel aus Basaltlava gefunden [(**Abb. 120**)]. Die Säule stand noch aufrecht in der Mitte des runden Unterlagsteines. Die obere Kante stand nur 40 cm unter der heutigen Oberfläche. Dicht dabei fanden sich viele, hauptsächlich spätrömische Gefäßreste und eine Constantin-Münze.«
AO.: –
Lit.: FB MY II, 184.

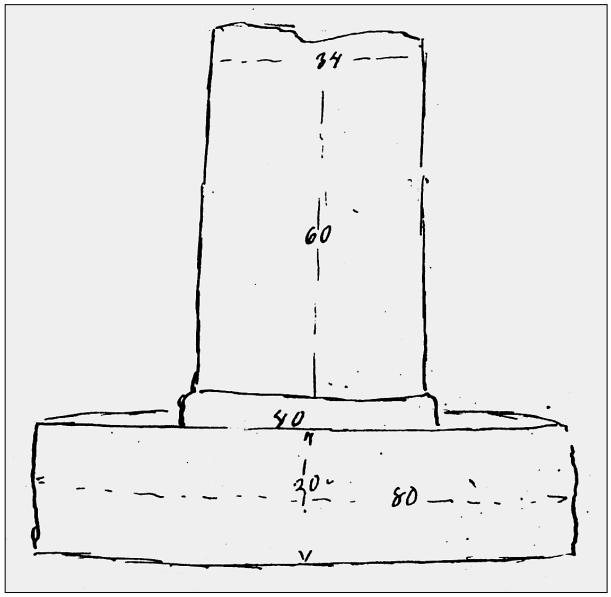


Abb. 120 Mayener *vicus*. Spätrömische Säulentrommel mit Basis von der Mauerstraße (FB MY II, 184).

1-34 Mayen, Haus Caspari in der verlängerten Marktstraße, r: 2587170, h: 5577890
(1950) Römische Mühlsteinwerkstätte im *vicus.*
FB MY: »Bei Ausschachtungsarbeiten des Hauses Caspari in der verlängerten Marktstr. wurden eine Anzahl halbfertiger Mühlsteine römischen Typus und Schichten kleinsten Steinabfalls (Hüttendreck) gefunden, welches auf eine Werkstatt schließen läßt. Herbst 1950
Das gleiche wurde beim Neubau Müller, Mauerstr., Ecke Kleine Mauerstr. vorgefunden und Haus Pooth.«
AO.:
Lit.: FB MY III, 72; Gehle 1993, 260 Nr. 65.

1-35 Mayen, Haus Pooth, r: 2587170, h: 5577850
(1950) Römische Mühlsteinwerkstätte im *vicus.*
FB MY: »Bei Ausschachtungsarbeiten des Hauses Caspari in der verlängerten Marktstr. wurden eine Anzahl halbfertiger Mühlsteine römischen Typus und Schichten kleinsten Steinabfalls (Hüttendreck) gefunden, welches auf eine Werkstatt schließen läßt. Herbst 1950
Das gleiche wurde beim Neubau Müller, Mauerstr., Ecke Kleine Mauerstr. vorgefunden und Haus Pooth.«
AO.: –
Lit.: FB MY III, 72; Gehle 1993, 260 Nr. 65.

1-36 Mayen, Brückenstraße, Neubau Helmuth, r: 2587200, h: 5577850
(1951) Römische Mühlsteinwerkstätte im *vicus.*
FB MY: »Bei Ausschachtungsarbeiten zum Neubau Helmuth, Brückenstr. fand man wieder viele halbfertige Mühlsteine, ein großer römischer, schon gebrauchter oberer Mühlstein mit schwalbenschwanzartigen Vertiefungen für den Mühlanker [(**Abb. 121**)]. Die Rillen auf der Unterseite sahen neu ausgehauen aus. Auch hier wieder Hüttendreck, so daß wir wieder auf eine römische Mühlsteinwerkstätte schließen können. Des weiteren fand sich noch ein römischer Tuffsteinsarg vor. Ob er in der Werkstatt gearbeitet wurde oder ob er sonstigen Zwecken diente, muß offen bleiben. Sammlung Nr. 2061.«

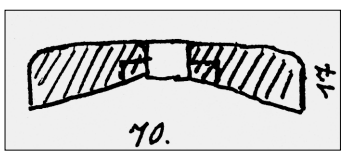


Abb. 121 Mayener *vicus*. Gebrauchter Kraftmühlstein aus der Brückenstraße (FB MY III, 73).

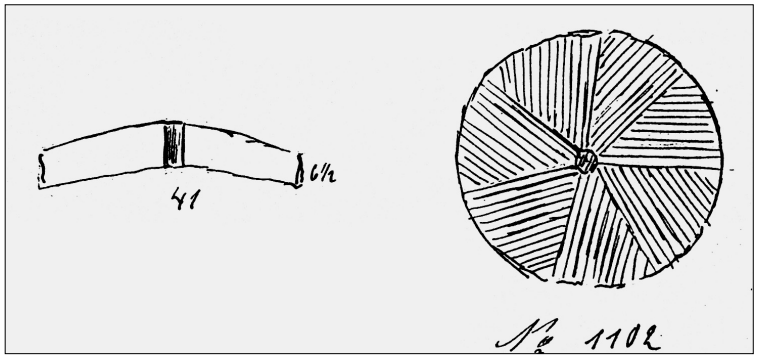


Abb. 122 Mayener *vicus*. Unterstein einer Handmühle aus der Brückenstraße (FB MY II, 27).

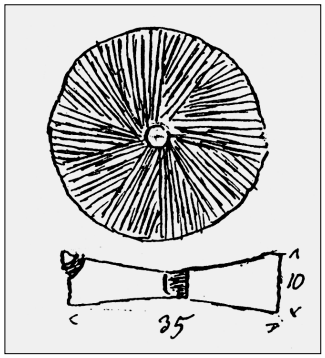


Abb. 123 Mayener *vicus*. Läufer einer römischen Handmühle mit Aufnahme für die Handhabe von der Brückenstraße (FB MY III, 29)

AO.: Mus MY 206.1
Lit.: FB Mus MY III, 73; LAD KO 34; Gehle 1993, 234 Nr. 39.

1-36a Mayen, Brückenstraße, Haus Custor
(1914) Römischer Handmühlenunterstein im *vicus.*
FB MY: »Bei Ausschachtungen hinter dem Custorschen Hause in der Brückenstr. kam etwa 2 m tief ein gut gearbeitetes Mühlsteinchen von 41 cm Durchmesser zu Tage« (**Abb. 122; Kat.-Nr. 3-64**).
AO.: Mus MY 1102.
Lit.: FB MY II, 27.

1-36b Mayen, Brückenstraße, hinter dem Hause Cosmann
(1928) Römischer Handmühlenläuferstein im *vicus*
FB MY: »1928 wurde bei Erdarbeiten hinter dem Hause des Herrn Cosmann, Brückenstr. ein Läufer einer römischen Handmühle ausgegraben [(**Abb. 123**)]. Auch eine nicht mehr leserliche Großbronzemünze und römische Gefäßscherben.«
AO.: Mus MY Nr. 1831, »Sept. 1929 nach Montabauer abgegeben«.
Lit.: FB MY III, 29.

1-37 Mayen, Keutelstraße, Neubau des Hinterhauses L. Schreder, r: ^{25}87240, h: ^{55}77825
(1924) Römische Mühlsteinwerkstatt im *vicus.*
FB MY: »Steinarbeiter-Werkstätte aus römischer Zeit
An der Keutelstraße. Aufgedeckt 1924
Bei den Ausschachtungsarbeiten zum Neubau eines Hinterhauses von L. Schreder in der Keutelstr. Wurden Funde gemacht, welche uns einigen Aufschluß über das Wirtschaftsleben der römischen Zeit brachten. Es fanden sich 120 cm unter der heutigen Oberfläche die Umfassungsmauern von 2 Räumen, deren Innenmaße 6,70 und 8,00 m, der daneben liegende 6,50:8,00 betrugen [(**Abb. 124-125**)]. In letzterem Raum fanden sich an einer Stelle noch der Bodenbelag aus dicken Basaltlavaplatten, viele römische Gefäßreste, meist aus dem 1. Jh. und etwa 30 Stück meist mehr oder weniger fertig gearbeiteter, kleiner runder Mühlsteinchen aus hiesiger Basaltlava. Diese können nicht alle zum eigenen Gebrauch gedient haben. Es muß also hier eine Werkstätte gestanden haben, in welcher diese dann fertig gearbeitet und wahrscheinlich auch verkauft wurden, denn dann brauchten die durchreisenden Fremden nicht erst auf die Steinbrüche zu fahren. Die ganze Füllerde des Innenraumes war durchsetzt mit Steinabfall.«
AO.: –
Lit.: FB MY II, 147; Hörter 1930, 35; Gehle 1993, 232 Nr. 37.

1-37a Mayen, im Nettebach am Brückentor
(1924) Römischer Mühlstein im *vicus.*
FB MY: »Römische Handmühle
Im Juli 1924 wurde am Brückentor im Nettebach ein Bodenstein einer Handmühle gefunden und für die Vereinssammlung abgegeben. Sammlung Nr. 1498. 0,49 Durchmesser, 7,5 dick« (**Abb. 126**).
AO.: Mus MY 1498.
Lit.: FB MY II, 148.

1-38 Mayen, Koblenzer Straße, Bachstraße und Trinnel (Annakapelle), r: ^{25}87345, h: ^{55}77870
(1928) Römische Baubefunde mit Basaltlava im *vicus.*
FB MY: »Nebenstehend gezeichnete Säulenbase und runder Schaft ist Basaltlava [(**Abb. 127**)]. Der Schaft ist oben abgebrochen und ist sehr gut gearbeitet. Die obere Kante lag dicht unter dem spätrömischen Straßenbett und stand noch auf dem Sockel aufrecht. Die Breite des Sockels beträgt 63 cm. Beide Stücke wurden einstweilen in die Steinmetz-Fachschule geschafft.
Der rauh bearbeitete Quader Nr. 2 aus Basaltlava wurde auf der Strecke nach der Annakapelle gefunden, gegenüber der Wirtschaft Schüller. Er ist 47 cm hoch. Oben ist ein 6 cm tiefes Loch eingehauen. In der Nähe der Säule fand sich die Basis Nr. 3 aus Basaltlava und einige profi-

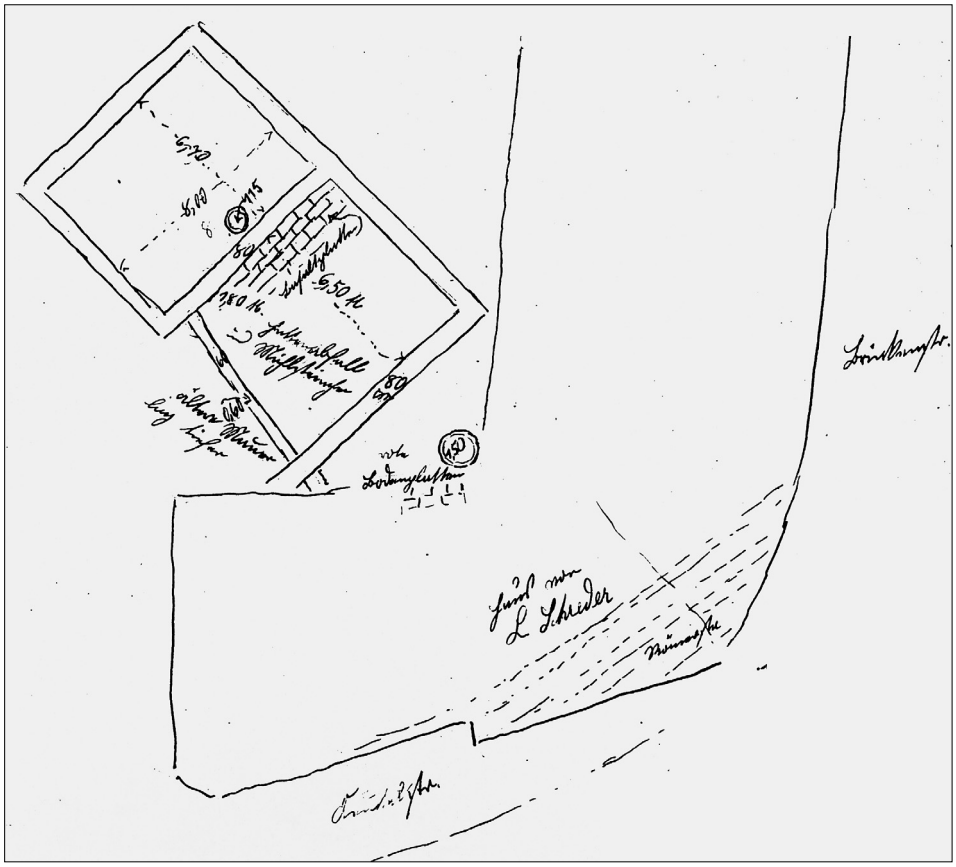


Abb. 124 Mayener *vicus*. Lageplan der Mühlsteinwerkstätte in der Keutelstraße (FB MY II, 147).

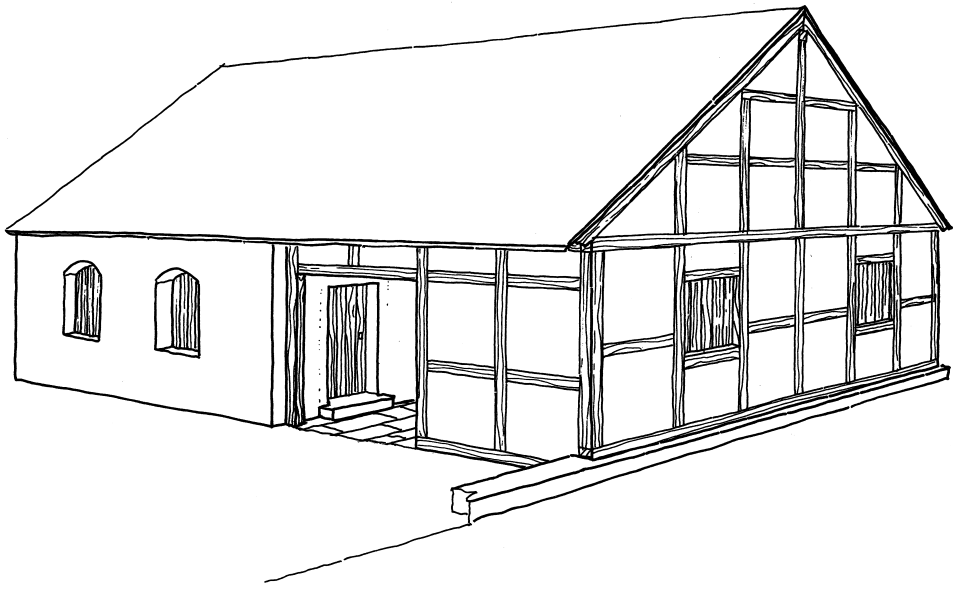


Abb. 125 Mayener *vicus*. Rekonstruktionszeichnung der Mühlsteinwerkstätte in der Keutelstraße nach B. C. Oesterwind (2000, Abb. 10), ausgeführt durch H. Schüller.

lierte Gesimsstücke aus Tuff und französischem Sandstein. Weiter nach dem Brückentor fand sich auch 1,20 unter der Oberfläche eine Treppe aus Basaltlava. Auch ein vorrömischer Reibstein (Napoleonshut) gefunden.«
Bei Kanalbauarbeiten entdeckt. Desweiteren Nadel, Armreif, Schnalle aus Bronze [(**Abb. 127**)].
AO.: Mus MY 1819.
Lit.: FB MY III, 26-27.

1-39 Mayen, an der Anna-Kapelle,
r: ^{25}87380, h: ^{55}77910
(1928) Römische Mühlsteine im Straßenbett (im *vicus*).
FB MY: »Bei Anlage der Kanalisation in der Eichstr., von der Annakapelle an der Koblenzerstr. bis an die Ettringerstr., alte Eich genannt, fand sich wieder ein altes Straßenbett in Richtung nach der alten Eich. Es war aber kein so gut ausgebautes Straßenbett, wie das in der

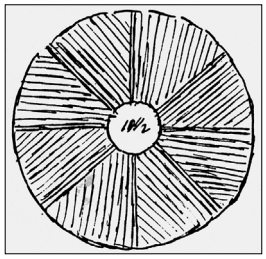


Abb. 126 Mayener *vicus*. Römischer Mühlstein aus dem Nettebach am Brückentor (FB MY II, 148).



Abb. 128 Mayener *vicus*. Am Leierborn im Felde von Justen gefundenes Bruchstück eines Mörsers aus Basaltlava mit Handhabe (FB MY II, 116).

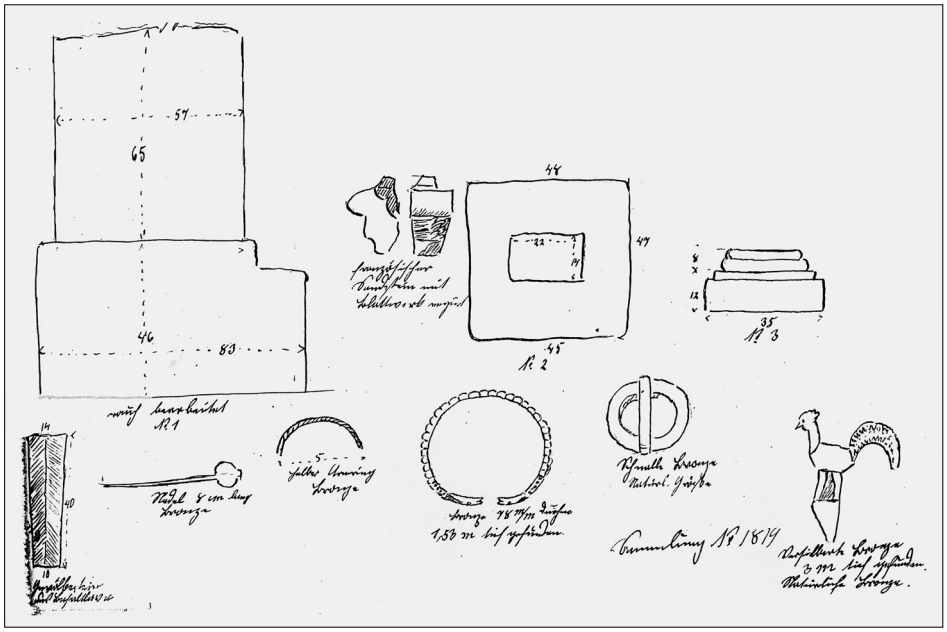


Abb. 127 Mayener *vicus*. Funde aus dem Bereich der Annakapelle. Oben: Säule mit Basis aus Basaltlava, Fragment aus Lothringer Kalkstein mit Blattwerk, Basaltlava-Quader mit Loch, profilierte Säulenbasis aus Basaltlava. Unten: Gewölbestein aus Basaltlava und Bronzefunde (FB MY III, 27).

Koblenzerstr. Einige Meter von der Kapelle lag das Straßenbett 1,50 m tief, in der Mitte 1 m, oben nur 0,5 m unter dem heutigen Bett. Unten auf dem faulen Tonschiefer lag eine leichte Lage Sand und Bachkies, darüber waren kleine Steine aufgeschüttet, nicht in regelrechter Packlage. Unten war eine Anzahl halbfertiger Mühlsteinchen zur Befestigung aufgelegt. Besonders in der Mitte der Strecke fanden sich viele römische Scherben.«
AO.: –
Lit.: FB MY III, 40; Gehle 1993, 223 Nr. 25.

1-40 Mayen, Koblenzerstraße, r: [25]87375, h: [55]77870
(1925) Spuren römischer(?) Eisenverarbeitung im *vicus.*
Bei Kanalisationsarbeiten entdeckt. An drei Stellen in der Baugrube (immer wieder im Zusammenhang mit dem Befund der römischen Straße): »Stark eisenhaltige Schlacken und werkzeugartige Eisengegenstände.«
AO: Mus MY 1574.
Lit.: FB MY II, 168.

1-41 Mayen, Koblenzer Straße (vom Brückentor bis zum St. Veithpark, Haus Nr. 25-57),
r: [25]87520, h: [55]77820
(1973) Römische Mühlsteine im Straßenbett (im *vicus*).
Bei Ausschachtungsarbeiten für Versorgungsleitungen entdeckt.
FB MY: »Von Haus Nr. 25-57 wurden mehrere Straßenbeläge, teils als Kies- u. Sandbänder oder als Pflasterung mit Schieferplatten und aus Basaltgeröll gefunden. In der untersten Schicht kamen mehrere Mühlsteine, teils Rohlinge u. auch fertig bearbeitete Stücke vor.«
AO.: Mus MY 2830 (ein Rohling).
Lit.: FB MY IV, 17.

1-41.1 Mayen, am Leierborn im Felde von Justen,
r: [25]87670, h: [55]77900
(1921) Römischer Mörser im *vicus.*
»Im Bauschutt« wurden zwei größere Bruchstücke eines Mörsers aus Basaltlava entdeckt (**Abb. 128**).
AO: Mus MY 1287.
Lit.: FB MY II, 116.

1-42 Mayen, »Eicher Könnchen«, westlich des Spechtsgrabens, r: [25]87800, h: [55]78100
(vor 1948) Urnenfelderzeitliche Siedlung mit Bauverwendung von halbfertigen Reibsteinen.
Bei der Ausgrabung einer Siedlung der älteren und jüngeren Urnenfelderkultur wurde die Verwendung halbfertiger Reibsteine als Pfostenverkeilung nachgewiesen. Die betreffenden Halbfertigprodukte sollen als aus Oberflächenmaterial hergestellt gewesen sein.
AO.: –
Lit.: Bonner Jahrb. 148, 1948, 350; Hörter u.a. 1950/51, 14 f.

1-43 Mayen, Römerstraße, direkt nördlich der Eisenbahn, r: [25]87830, h: [55]78130
(vor 1945) Römisches Gebäude.
Es wurde ein durch Abrutsch am Hang, Ausbrechen von Mauerzügen und Steinbruchgruben stark gestörtes

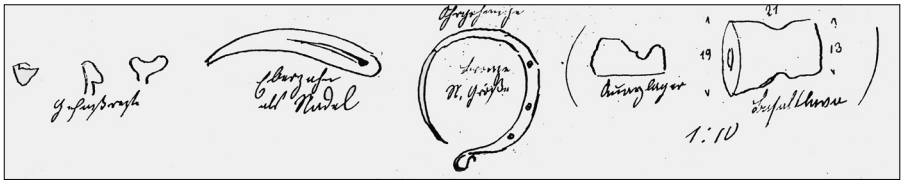


Abb. 129 Mayen. Funde vom Bannen. Keramik, Nadel aus Eberzahn, Ohrring, Quarzlager (Schnitt), Basaltlava (-gewicht?) (FB MY II, 197).

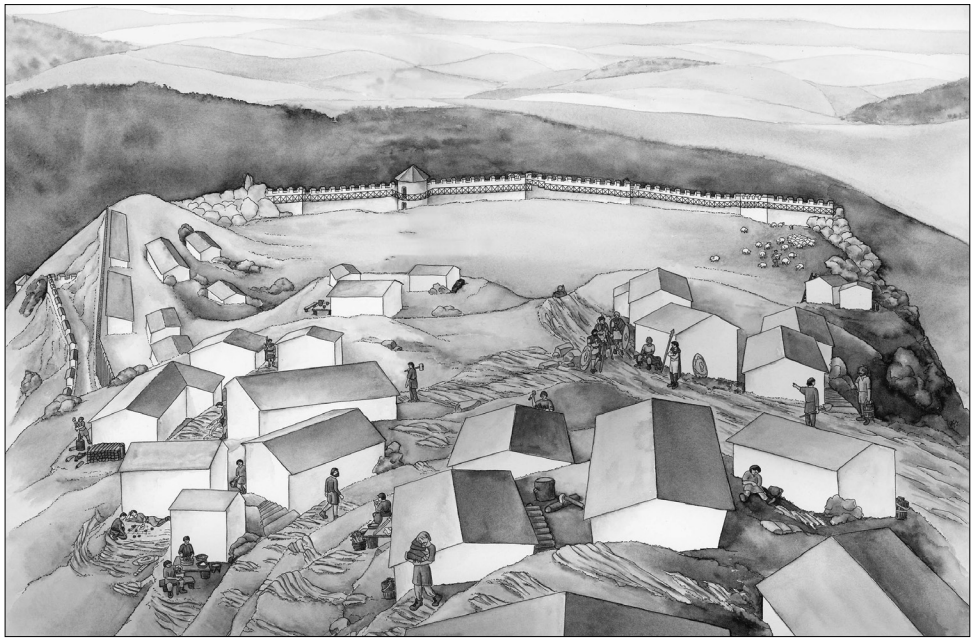


Abb. 130 Mayen. Ansicht der spätrömischen Höhenbefestigung von der Kuppe des Katzenberges. Hinten: Verlauf der Steinmauer mit einem Turm. Im Hintergrund das Nettetal (Zeichnung: H. Wolf von Goddenthow).

Gebäude von 10,5×13 m Ausdehnung freigelegt, welches in seiner Nordwestecke ein Badezimmer von 2,8×1,85 m Größe besaß. Wasser wurde in Rohren von 7 cm Weite von der Westseite des Gebäudes abgeleitet. Die im Bauwerk gefundene Keramik datiert in die mittlere Kaiserzeit.
AO.: Kriegsverlust.
Lit.: Bonner Jahrb. 148, 1948, 397; Gehle 1993, 198 f.

1-44 Mayen, im Distrikt Bannen,
r: ^{25}87545, h: ^{55}77490
(1926) Römische Schmiede.
Bei Erdarbeiten zu den neuen Kreisbeamtenhäusern. wurden Mauerreste eines Gebäudes mit zwei Räumen entdeckt, der Boden des einen stark mit Holzkohlen durchsetzt, weiter »fladenartige Eisenschlacken« und Roheisenbrocken. Zudem fand man spätrömische Scherben (Randscherbe eines Topfes mit Deckelfalz, Alzey 27, nicht vor Mitte 4. Jh.) (**Abb. 129**), Schmelztiegel, Bronzemünze Constantins I, Quarzstein mit 2 stark ausgeschliffenen Lagern für eine Achse (Lager eines Wasserrades?) (**Abb. 129**), 16 Pfd. Schwerer Basaltlavastein, unregelmäßig rund, mit eingehauener Rille zur Befestigung eines Seiles oder Riemens (als Gewicht am Blasebalg?) (**Abb. 129**), weißer Stein, 6×4 cm messend und 2 cm dick. Der weiße, stark kalkhaltige Stein »kommt in unserer Gegend nicht vor« (Zusatz beim Schmelzen von Eisen?).
AO.: Mus MY 1748.
Lit.: FB MY II, 196-197; Gehle 1993, 208 Nr. 11.

1-45 Mayen, Katzenberg, r: ^{25}88720, h: ^{55}76840
(1997-2001) Spätrömische Höhenbefestigung.
Die größte römische Höhenbefestigung des Eifel-Hunsrück-Raumes (**Abb. 130**) wurde bis 1932 vom Rheinischen Landesmuseum Bonn erforscht. 1997-2001 nahm der Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte die Untersuchungen neu auf. Der insbesondere zum Nettetal hin steil abfallende Katzenberg bot sich für die Errichtung der 1,8 ha großen Anlage an. Seine Schieferkuppe trug eine feste, ganzjährig von einer kleinen Militärabteilung besetzten Wachstation. Das Plateau des Katzenberges weist keine feste Bebauung auf, bot aber in Krisenzeiten Aufenthalt für die Einwohnerschaft des nahe gelegenen Mayener *vicus*. Unter diesem Plateau befindet sich der südlichste Ausläufer des Mayener Lavastroms. Die Befestigungsanlagen bestanden aus in Schiefer und Basaltlava ausgeführten Mauern und aus Palisaden. Die Mauerabschnitte waren durch schiefergedeckte Rundtürme bewehrt. Die Befestigung wurde ab ca. 300 n. Chr. errichtet, eine starke Nutzung fand während der Alamannen- und Frankeneinfälle 350-353 statt.

Danach wurde der Katzenberg nur noch sporadisch genutzt. Größe und Bedeutung der Anlage ergeben sich unmittelbar aus der Schutzwürdigkeit des römischen Wirtschaftsstandortes Mayen: Neben dem eine Monopolstellung haltenden Mühlsteingewerbe gab es auch noch die wichtigen Töpfereibetriebe sowie den Schieferabbau.
AO.: RLMB (Funde der Altgrabung); LAD KO (derzeit noch Forschungsbereich VAT).
Lit.: Hunold 2000, 71-80.

1-45.1 Mayen, Katzenberg, r: ^{25}88625, h: ^{55}76780
(2000) Spätrömischer Steinbruch zum Bau der Höhenbefestigung.
Die letzten Ausläufer des Mayener Lavastroms im Nettetal unter dem Plateau des Katzenberges zeichnen sich durch ihre kleinen Säulen von z. T. weniger als einem halben Meter Durchmesser aus. Dies macht sie zur Gewinnung von Mühlsteinen ungeeignet, hier befanden sich deshalb zu keiner Zeit Mühlsteinbrüche. Zwei kleinere Brüche unterhalb der römischen Befestigung Richtung Nettetal haben aber durchaus Bausteine liefern können, wie sie für den Bau der Befestigungsmauern verwendet wurden. Charakteristische römische Keilspuren konnten nicht beobachtet werden. Die Kleinstückigkeit und Fragmentierung des Materials ermöglicht allerdings eine vereinfachte Abbaumethode, welche wenig Abbauspuren hinterläßt.
AO.: –
Lit.: FB MY II, 197; Hunold 2000, 76-77.

Mayener Lavastrom, Mayener Grubenfeld. Westliche Hälfte

1-46 Mayen, »An den Rötschen«,
r: ^{25}87650, h: ^{55}78950
(1985-1990) Latènezeitliche bis römische Steinbrüche.
Nach mündlicher Mitteilung von F. Hörter jun. wurden beim modernen Abbau alter Halden Handmühlenrohlinge gefunden, die der Form nach späteisenzeitlich oder römisch sind.
AO.: Vor Ort verblieben.
Lit.: –

1-47 Mayen, Grube Michels, r: ^{25}88000, h: ^{55}78680
(vor 1955) Latènezeitliche(?) Steinbruchparzellen.
Dieser Steinbruch lag knapp 100 m nordöstlich des Steinbruchs Michels der 30er Jahre.
Es wurden sechs Reihen von beim alten Abbau stehen gelassener Basaltlava-Säulen (sog. Seierten) freigelegt, welche im Abstand von ca. 10 m standen und z. T. quer unterteilt waren (**Abb. 131**). Zwischen diesen Seierten befanden sich die Abbauparzellen.
AO.: Vor Ort verblieben.
Lit.: Hörter u.a. 1954/55, 12 f.

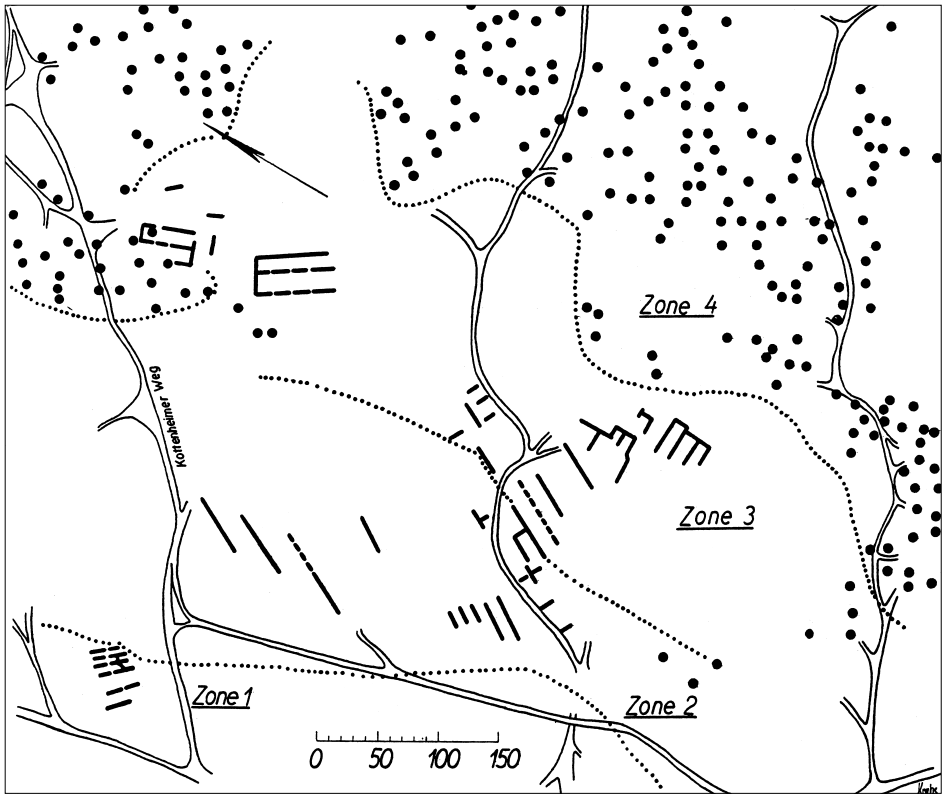


Abb. 131 Mayen. Abbauzonen und alte Steinbruchparzellen im Mayener Grubenfeld. Kartenausschnitt nördlich des Ostbahnhofs zwischen Kottenheimer Weg und Am Lavafeld. – Zone 1: Vorgeschichte. Zone 2: Römerzeit. Zone 3: Mittelalter. Zone 4: Unterirdischer Abbau mit Schächten. Punktiert: Zonengrenzen. Punkte: Schächte. Linien: Steinbruch-Parzellengrenzen (unterbrochen: Verlauf ungesichert). – Unten links: Latènezeitliche(?) Steinbruchparzellen in Zone 1 sind die der Grube Michels der 50er Jahre (Hörter u.a. 1954/55, Abb. 4).



Abb. 132 Mayen. Latènezeitlicher Basaltlava-Abbau in der Grube Michels. Geköpfte Basaltlava-Säule in charakteristischer Bleistiftform. Diese entsteht durch das Abspalten von dreieckigen Rohlingen, wie sie für die Herstellung der dreieckigen Reibsteine benötigt werden. Das Gestein ist überzogen mit einem Netz von Abbauspuren, welche durch den Einsatz der eisernen Zweispitz entstehen. Ein hoher und ein flacher Reibsteinrohling liegen auf der Säule (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 133 Mayen. Steinbruch Michels am Kottenheimer Weg, im Hintergrund das heute noch existierende Trafohäuschen. Die Geleise der Grubenbahn verlaufen etwa auf dem Niveau des vorgeschichtlichen Bruchbodens, darüber die alte Schuttverfüllung (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

1-48 Mayen, Grube Michels, r: ^{25}87960, h: ^{55}78640
(1937) Latènezeitliche(?) Steinbruchbefunde.
»Mahlsteine« (=Reibsteine!), und Abbauspuren von eisernen Werkzeugen, Arbeitsplatz. Dem Foto nach (**Abb. 132**) evtl. Reibstein-Rohlinge Typ Holtmeyer 2 und 9, demnach spätlatènezeitlich.
AO.: Vor Ort verblieben, Mus MY?
Lit.: v. Uslar 1938/39, 375.

1-49 Mayen, Spechtsgraben/Kottenheimer Weg, r: ^{25}87930, h: ^{55}78560
(vor 1951) Spät(?)eisenzeitliche Steinbruchbefunde.
Mit der Zweispitz geschlagene Spaltrillen. Diese Fundstelle ist möglicherweise identisch mit **Kat.-Nr. 1-48**?
AO.: Vor Ort verblieben.
Lit.: Hörter u.a. 1950/51, 20 Abb.16.

1-50 Mayen, Brechwerk Michels am Kottenheimer Weg, r: ^{25}87950, h: ^{55}78500
(1938) Vorgeschichtliche bis latènezeitliche Steinbruchbefunde.
Nördlich des Kottenheimer Weges, in der Flur »An den Rötschen« lagen Steinbruch und Brechwerk der Fa. Michels. Dort endete auch der sogenannte »Laufgraben«, eine alte Passage durch die Schutthalden.
Beim Ausräumen des alten Steinbruchschutts wurden Spaltrillen im anstehenden Gestein entdeckt (**Abb. 133-136**). Aus dem Schutt wurden Scherben, Reib- und Mahlsteine geborgen.
AO.: Mus MY?
Lit.: Bonner Jahrb. 145, 1940, 264.

1-50a Mayen, Brechwerk Michels am Kottenheimer Weg
(1936) Hallstatt- bis latènezeitliche Steinbruchbefunde, Fl. I, 554/211.
FB MY: »Flur »An den Rötschen«. …
Beim Abräumen der Schutthalden gleich westlich des Brechwerks Michels am Kottenheimer Weg zur Gewinnung der noch dort anstehenden Basaltlava stieß man auf die Spuren alter Steinbrüche. Dort, am Rande des Basaltlavastromes konnte man deutlich die Arbeitsweise der alten Steinmetzen beobachten. Sie fingen am Rande des Steinvor-



Abb. 134 Mayen, Steinbruch Michels am Kottenheimer Weg. Detail aus oberer Ansicht mit anderem Blickwinkel: Mit der eisernen Zweispitz geschlagene Abbauspur. (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

kommens an und arbeiteten gegen den Berg, den Schutt hinter sich werfend. So konnte festgestellt werden, daß am äußeren Rande zuerst die flachen, langen Reibsteine der älteren Hallstattzeit lagerten, darüber und tiefer in dem Berg die hohen, spitzen Reibsteine der mittleren und jüngeren Hallstatt- und Latenezeit; und darüber und weiter vor runde Mühlsteinchen [(**Abb. 137**)]. Ob diese schon römisch oder vorrömische sind, bedarf noch weiterer Forschung: Nach Annahme der Steinarbeiter sind diese noch mit Steinwerkzeugen bearbeitet. Auch 3 Steinhämmer fand man dort, sowie Hallstattscherben. An den Basaltblöcken waren zahlreiche Spaltrinnen, teils noch ohne Abspaltung, teils nur halbe, wo der Stein abgespalten war.«
Nach vorhandenen Fotos im Nachlaß von J. Röder wurden mit dem Eisenhammer gehauene Rillen im Osten der Grube festgestellt (Richtung Trafo-Häuschen, siehe **Kat.-Nr. 1-50**).
AO.: Mus MY 2000.
Lit.: FB MY III, 61.

1-50b Mayen, Grube Michels am Kottenheimer Weg
(1936) Vorgeschichtliche Steinbruchbefunde. Wahrscheinlich identisch mit 1-50a!
Durch den modernen Abbau angeschnitten: Alte Steinbrüche mit Arbeitsplätzen (Schichten von Grus und kleinem Splitt). An der westlichen Grubenseite häufiger Napoleonshüte, an der östlichen Mahlsteine. Napoleonshüte, flache

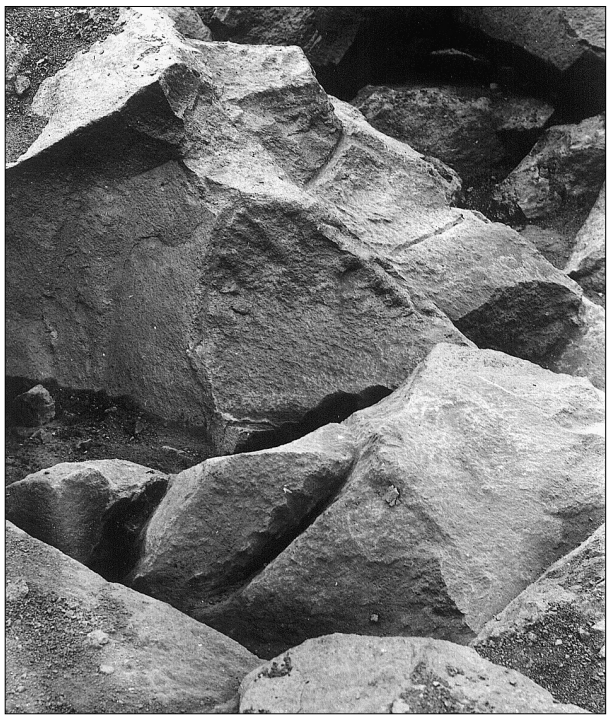


Abb. 135 Mayen, Steinbruch Michels am Kottenheimer Weg. Latènezeitlicher Steinbruchboden mit Abbauspuren von eisernen Werkzeugen (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

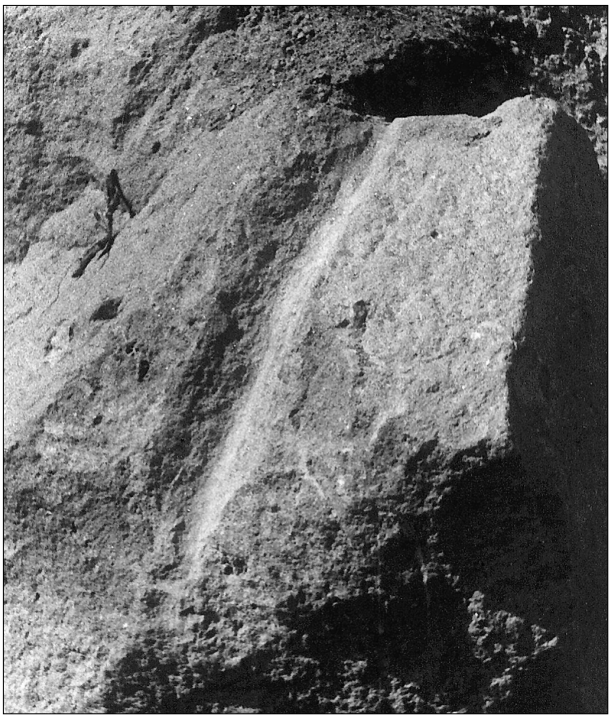


Abb. 136 Mayen, Steinbruch Michels am Kottenheimer Weg. Vorgeschichtliche Abbauspur. Solche im Querschnitt wannenförmige Spaltrinnen entstehen bei der Verwendung von Steinhämmern (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

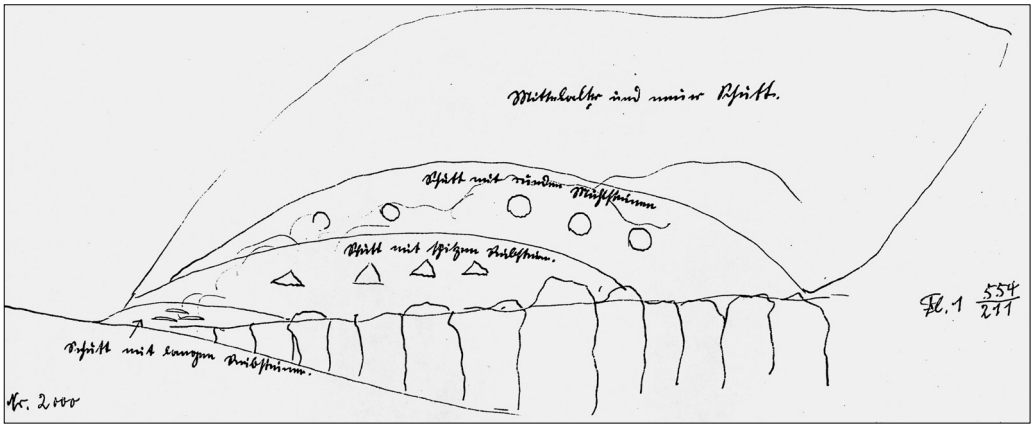


Abb. 137 Mayen. Schnitt durch den Westrand des Mayener Lavastrom im Bereich des vorgeschichtlichen Abbaus »In den Rötschen«. Dieser Befund ist einer der wenigen, welche an einer Stelle die verschiedenen Nutzungsperioden des Vorkommens und deren zeitliche Abfolge zeigen. – Zuunterst liegt die vom alten Abbau nicht angetastete Basaltlava, deren gekappte Oberfläche die Sohle der antiken Brüche ist. Von West nach Ost (von links nach rechts) enthält der Steinbruchschutt: Flache Reibsteine der Hallstattzeit, spitze Napoleonshüte der Latènezeit und runde Handmühlen. Bei letzteren ist ungeklärt, ob es sich um latènezeitliche oder römische Stücke handelt. Nach Osten hin werden diese alten Steinbruchabfälle durch mittelalterlichen bis modernen Schutt überlagert. Die Skizze zeigt auch, daß der Schutt nicht nur in den ausgebeuteten Brüchen der gleichen Zeit, sondern auch auf den Ausbeutefeldern vorangegangener Epochen abgelagert wurde (FB MY III, 61).

Reibsteine, Mahlsteine (=Handmühlen?) mit Bearbeitungsspuren von Steinhämmern, 3-4 cm tiefe Spaltrillen.
AO.: RLMB 37,612-627(?), Mus MY?
Lit.: Bonner Jahrb. 142, 1937, 291.

1-50c Mayen, Brechwerk Michels am Kottenheimer Weg
(1918) Vorgeschichtliche Steinbruchbefunde im Laufgraben.
Zwei brotförmige, halbfertige Reibsteine aus Schutthalde.
AO.: Mus MY 1197.
Lit.: FB MY II, 71.

1-50d Mayen, gegenüber Brechwerk Michels
am Kottenheimer Weg
(1925) Vorgeschichtliche Steinbruchfunde.
FB MY: »Im Frühjahr 1925 wurde am Kottenheimer Weg, gegenüber vom Brechwerk Michels ein vorgeschichtlicher Steinbruch freigelegt. Dort wurde 12 Stück Reibsteine von verschiedenen Formen, sogenannte Napoleonshüte, gefunden. Die meisten waren noch nicht ganz fertig bearbeitet. Alle wurden am Brechwerk aufgestellt.«
AO.: –
Lit.: FB MY II, 171.

1-51 Mayen, Brechwerk Math. Adorf,
r: ^{25}88070, h: ^{55}78150
(1914) Hallstattzeitliche Steinbruchbefunde, Flur II 319/346.
Das Betriebsgeländer der Fa. Matthias Adorf erstreckte sich beiderseits der heutigen Straße »An den Mühlsteinen«, wobei das Brechwerk westlich der Straße und der Steinbruch auch östlich der Straße waren.
FB MY: »Im Mai 1914 wurden beim Aufräumen einer Schutthalde auf dem Brechwerk Math. Adorf in der Nähe des Ostbahnhofes 5,5 m tief unter der Oberfläche 3 große Hallstattgefäße gefunden. Alle drei standen beieinander. Das größte davon stand mit dem Boden nach oben. Dieselben standen auf einer Schicht von etwa 1 m starkem, kleinem Steinabfall, sogenanntem Hüttenschutt. Ein Gefäß war bis auf einige kleine Stücke gut erhalten. Die beiden anderen waren ganz, zum Teil in sehr kleine Stücke, zerbrochen. In der Nähe wurden schon öfter Napoleonshüte gefunden.
In dem Hüttenschutt wurde eine kleine Steinkugel gefunden, welche in diesem Terrain schon öfter zu Tage kamen. Diese wurden wahrscheinlich zum Fortrollen der Steine benützt.«
AO.: Mus MY 1093.
Lit.: FB MY II, 26; Gehle 1993, 156 Nr. 158.

1-51a Mayen, Brechwerk Math. Adorf
(1914) Frühmittelalterliche Steinbruchbefunde, Flur II 1062/356.
FB MY: »In alten Schutthalden wurde im Sommer 1914 am Brechwerk von M. Adorf ein kleines durchbohrtes Mühlsteinchen gefunden von nur 23 cm Durchmesser. Das Steinchen wurde von Herrn Adorf für die Vereinssammlung geschenkt« (**Abb. 138**).
Aufgrund seiner geringen Dicke und des Kragens um das Mühlenauge ist diese Handmühle als frühmittelalterlich anzusprechen.
AO.: Mus MY 1103.
Lit.: FB MY II, 29.

1-51b Mayen, Grube Math. Adorf
(1961) Römische Steinbruchbefunde, Fl. II Parz. 1052/356 (1062/356? s.o.).
FB MY: »Auf der Grube von Math. Adorf wurden 1961 beim Schuttausräumen römische Abkeilspuren, halbfertige Mühlsteine und ein Radabweiser (Hundspisser) gefunden« (**Abb. 139**).
AO.: Mus MY 2102.
Lit.: FB MY III, 88.

1-51c Mayen, Grube Math. Adorf
(1960) Römische »Schreif«.
Bei modernem Steinbruchbetrieb in römischen Schichten gefunden. Mit »Schreif« ist generell Kreide gemeint. In diesem Fall wird es sich um tonig verwitterte Devonschiefer handeln, welcher zu diesem Zweck verwendet wurde.
AO.: LAD KO 938.
Lit.: OA LAD KO Mayen.

1-51d Mayen, Grube Math. Adorf
(1914) Eisenhammer aus der Grube an der Unterführung am Ostbahnhof.
FB MY: »Eisenhammer wurde gef. 1914 auf der Steingrube von Math. Adorf an der Unterführung am Ostbahnhof. Geschenkt von Peter Weingart« (**Abb. 140; Kat.-Nr. 3-16**). Da kein vergleichbares Stück bekannt ist, kann der Hammer nicht datiert werden.
AO.: Mus MY 1174.
Lit.: FB MY II, 56.

1-51e Mayen, Grube Math. Adorf
(vor 1917) Latènezeitliche Steinbruchfunde vom Ostbahnhof (=Nähe Brechwerk), Flur II 330-331.
Beim modernen Abbau wurden Napoleonshüte (**Abb. 141**) und ein eiserner Pickel (**Abb. 142; Kat.-Nr. 3-6**) entdeckt.
AO.: Mus MY 114, 114 a-d und 823 (Pickel).
Lit.: FB MY I, 215; FB MY II, 56.

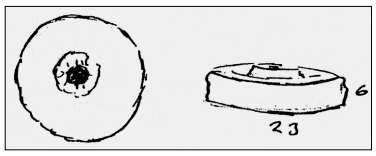


Abb. 138 Mayen. Rohling eines frühmittelalterlichen Handmühlenläufers aus der Grube Adorf (FB MY II, 29).

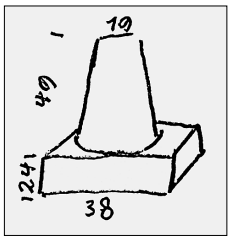


Abb. 139 Mayen. Radabweiser (modern?) aus dem Bereich der römischen Steinbrüche in der Grube Adorf (FB MY III, 88).

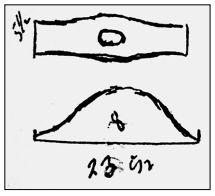


Abb. 140 Mayen, Grube Math. Adorf. Hutförmiger Hammer mit doppelter Dechselschneide (FB MY II, 56).

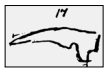


Abb. 142 Mayen. Eiserner Pickel aus der Grube Adorf (FB MY I, 215).

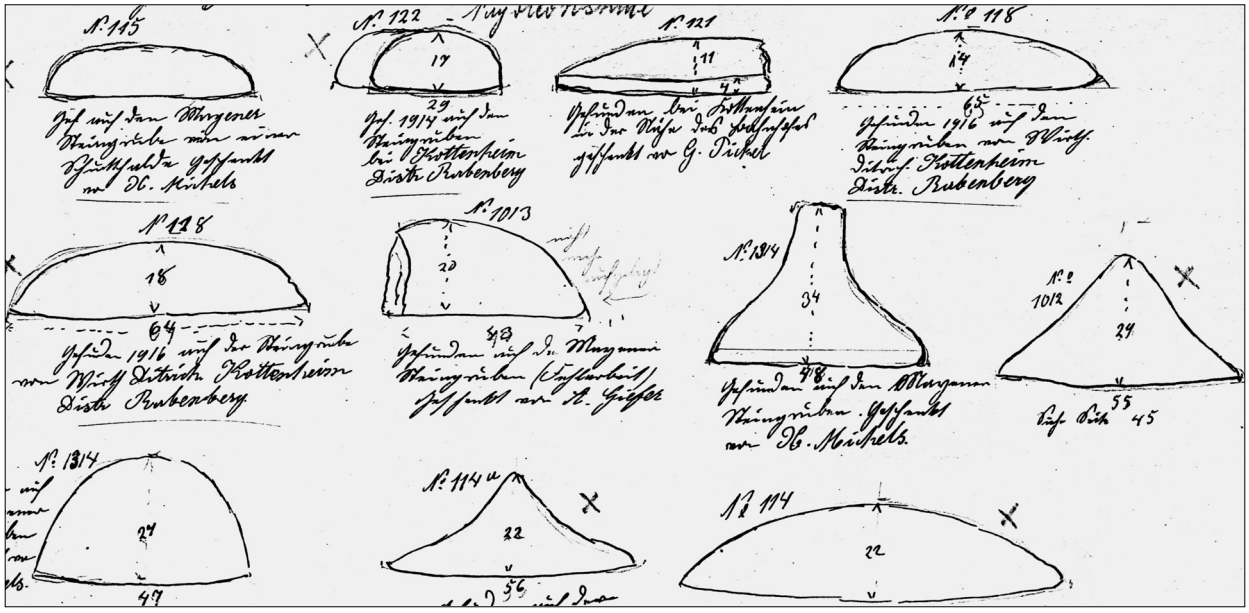


Abb. 141 Reibsteine und Napoleonshüte aus den Steinbrüchen des Bellerbergs, u.a. aus der Grube Adorf, Mayener Lavastrom (FB MY II, 56).

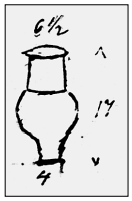


Abb. 143 Mayen. Becher aus der Grube Adorf (FB MY I, 3).

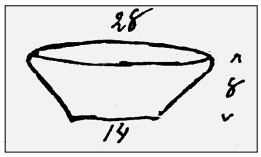


Abb. 144 Mayen. Schüssel aus der Grube Adorf (FB MY II, 125).

1-51f Mayen, Grube Math. Adorf
(um 1905) Römische Steinbruchbefunde.
Beim Abräumen des Schutts wurde ein hoher Firnisbecher mit steilem Rand der Form Niederbieber 33 entdeckt (**Abb. 143**) (2. Hälfte 2. Jh. – nach Mitte des 4. Jhs.).
AO.: Mus MY 91.
Lit.: FB MY I, 3.

1-51g Mayen, Grube Math. Adorf
(1922) Römische Steinbruchbefunde, Flur II 1062/356.
FB MY: »Römischer Gefäßfund auf den Steingruben
Im September 1922 wurde auf den Steingruben von Math. Adorf … im Schutt eine römische Kumpe aus rotem Ton aufgefunden und für die Vereinssammlung geschenkt« (**Abb. 144**).
Schüssel Alzey 29, Ende 3. – Mitte 5. Jh.
AO.: Mus MY 847.
Lit.: FB MY II, 125.

1-52 Mayen, Grube Alfred Bell, »Auf den Layen«, r: ^{25}88260, h: ^{55}78580
(1950-51) Fränkische Steinbruchfunde in Flur II, Parz. 799/354, r: 88260, h: 78560.
FB MY: »Auf der Basaltlavagrube von Alfred Bell (Flur II auf den Leyen. Parz. 799/353) wurden wieder halbfertige Mühlsteine gefunden (fränkischer Art).«
AO.: LAD KO 683.
Lit.: OA LAD KO Mayen; FB MY III, 72.

1-52a Mayen, Grube Alfred Bell(?), »Auf den Layen«
(vor 1966) Steinbruchbefunde aus dem 8.-11. Jh.
J. Röder: »Einen großartigen Aufschluß besitzen wir aus der Zeit zwischen dem 8. und dem 11. Jh. n. Chr. in einem noch in Betrieb befindlichen Bruch … . Aus einem ursprünglich mit Schutt bedecktem Gelände wurden 3 Bruchwände, zwischen denen ehemalige Gewinnungsfelder (A, B) sich hinziehen, freigegraben. Daran schließt sich ein drittes (C) an [(**Abb. 145**)]. Auf den freigelegten, alten Bruchsohlen traten zu Hunderten die Spaltspuren



Abb. 145 Mayen. Grube Alfred Bell(?), »Auf den Layen«. Durch den modernen Abbau freigelegte mittelalterliche Steinbruchparzellen (A, B und C). Zwischen den Parzellen als Bruchgrenzen stehengelassene Basaltlavasäulen. Besonders bei B und C und davor ist die freigelegte Bruchsohle gut sichtbar (Röder 1972, Abb. 29).



Abb. 146 Mayen. Grube Alfred Bell(?), »Auf den Layen«. Mittelalterliche Keilrille des Typs RA, Hebespaltung an Basaltlavasäule. Links sitzt noch ein festgerosteter Keil (Röder 1972, Abb. 30).

auf, darunter solche in denen noch eiserne Spaltkeile steckten [(**Abb. 146**)].« Diese Keilrillen sind vom Typ RA. Nach der Beschreibung J. Röders dürfte er diese Beobachtungen in der Grube Alfred Bell gemacht haben.
AO.: –
Lit.: Röder 1956, Plan; Röder 1972, 41. 45-46.

1-53 Mayen, Grube A. Bell (später Grube Bergweiler), r: ^{25}88300, h: ^{55}78520
(1937) Fränkische Steinbruchbefunde.
Die spätere Grube Bergweiler befand sich sich 100 m südöstlich jener Grube, welche Alfred Bell nach dem Krieg betrieb.
„Die Funde gehen … auf der angrenzenden Grube A. Bell in die Frankenzeit über.« Fotos aus dem Nachlaß Röder zeigen, daß frühe mittelalterliche Befunde auch noch beim Abbau der 1950er Jahre auftauchten. (**Abb. 147-**



Abb. 147 Mayen. Grube A. Bell (später Grube Bergweiler). Frühmittelalterliche Keilrillen des Typs RA (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 149 Mayen. Grube A. Bell (später Grube Bergweiler). Abbauwand mit horizontal verlaufenden frühmittelalterlichen Keilrillen des Typs RA. Rechts: Frau Gertrud Röder (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 148 Mayen. Grube A. Bell (später Grube Bergweiler). Begonnene Mühlsteinablösung, darüber frühmittelalterlicher Handmühlenrohling (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

149). Sowohl die Abbauspuren (Keilrillen Typ RA) als auch flache Handmühlenrohlinge bestätigen die Datierung aus den 1930er Jahren.
AO.: Mus MY?
Lit.: v. Uslar 1938/39, 375.

1-54 Mayen, Grube Wwe. Steph. Keuser,
Distr. Laufgraben, r: ^{25}88150, h: ^{55}78430
(vor 1. Weltkrieg) Römische Steinbruchfunde, Flur II 842/289.
Halbfertige kleine, runde Mühlsteine und römische Scherben sowie13 konstantinische Münzen. Zahlreiche Werkzeugfunde: Weckhammer (Mus MY 980) (**Abb. 150, 1; Kat.-Nr. 3-17**), Keilhammer (Mus MY 980a) (**Abb. 150, 2; Kat.-Nr. 3-8**) und Keile (Mus MY 980). Lt. FB MY 1, 214 f. stammen nur diese Werkzeuge sowie ein Schlageisen aus diesem Bruch.
Weitere Werkzeuge stammen lt. Katalog (Oesterwind / Schäfer 2000) von hier: Ein Schlageisen (Mus MY 2242) (**Abb. 150, 3; Kat.-Nr. 3-19**), eine Flächt (**Kat.-Nr. 3-13**) und weitere Keile.
AO.: Mus MY 980, 980a, 2242, 2244, 2250, 2264, 2266, 2267.
Lit.: FB MY I, 214-215.

1-55 Mayen, Grube Jos. Bell, Distr. Laufgraben,
r: ^{25}88160, h: ^{55}78360
(1928) Römische Steinbruchbefunde, Flur II 1152/356.
FB MY: »Auf der Steingrube von Jos. Bell, Distr. Laufgraben, hatten die Römer den Stein 4 bis 5 m tief abgebaut. Früher wurden dort schon frührömische Kulturreste gefunden. Im Frühjahr 1908 wurde auf dem noch anstehenden Gestein ein Boden eines frührömischen Gefäßes gefunden, mit noch Resten von roter Farbe.«
Die Bodenscherbe stammt von einem Einhenkelkrug Hofheim 50 (**Abb. 151**).
AO.: Mus MY Nr. 1810.
Lit.: FB MY III, 19.

1-55a Mayen, Grube Jos. Bell, Distr. Laufgraben
(1923) Römische Münze, Flur II Parz. 841/356.
Münze »ungefähr 12 v. Chr. in Nemausus geprägt«, AV: 2 Köpfe, REV: Krokodil.
AO.: Mus MY, Nr.:?
Lit.: FB MY II, 126.

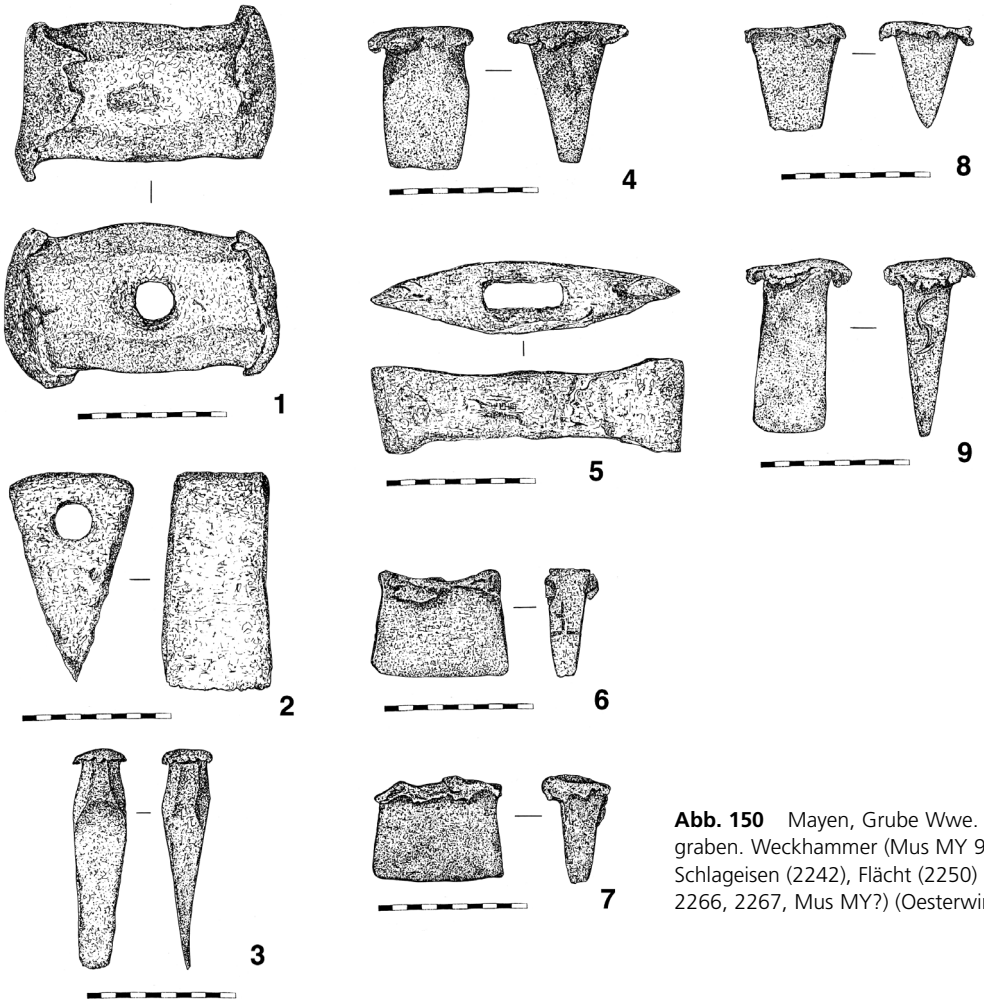


Abb. 150 Mayen, Grube Wwe. Steph. Keuser, Distr. Laufgraben. Weckhammer (Mus MY 980), Keilhammer (980a), Schlageisen (2242), Flächt (2250) und Keile (980, 2244, 2264, 2266, 2267, Mus MY?) (Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1).



Abb. 151 Mayen, Grube Jos. Bell, Distr. Laufgraben. Bodenscherbe eines Einhenkelkrugs Hofheim 50 (FB MY III, 19).

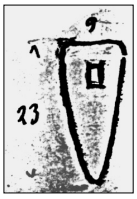


Abb. 152 Mayen, Grube Jos. Bell, Distr. Laufgraben. Eisenspitzhammer (FB MY II, 132).

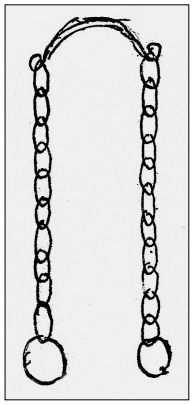


Abb. 153 Mayen, Grube Jos. Bell, Distr. Laufgraben. Eiserne Tragekette (FB M II, 205).

1-55b Mayen, Grube Jos. Bell, Distr. Laufgraben
(1923) Römische(?) Steinbruchbefunde, Flur II 864/ 222.
»Die Steingrube liegt rechts am Kottenheimer Weg nahe dem Wald.«
Beim modernen Abbau wurde ein 23 cm langer Eisenspitzhammer im alten Schutt entdeckt (**Abb. 152; Kat.-Nr. 3-4**).
AO.: Mus MY 1452.
Lit.: FB MY II, 132.

1-55c Mayen, Grube Jos. Bell, Distr. Laufgraben
(1927) Römische(?) Steinbruchbefunde, Flur II 864/222.
»Die Steingrube liegt rechts am Kottenheimer Weg nahe dem Wald.«
Beim modernen Abbau von 4 bis 4,5 m tiefem alten Schutt wurden zwei eiserne Trageketten gefunden (**Abb. 153; Kat.-Nr. 3-51**).
AO.: Mus MY 1768.
Lit.: FB MY II, 205; Mangartz 1998b.



Abb. 154 Mayen. Römische Hand- und Kraftmühlenrohlinge aus der Grube TUBAG (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 155 Mayen. Rohling eines Säulenstumpfs aus der Grube TUBAG (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

1-56 Mayen, ehem. Grube Peter Josef Kohlhaas
(»heute TUBAG«) »Auf den Layen«,
r: [25]88190, h: [55]78310

(vor 1942) Vorgeschichtliche bis römische Steinbruchbefunde, Flur II, Parz. 757/301.
Die Grube Peter Josef Kolhaas, die spätere Grube TUBAG, befand sich auf mehreren Parzellen östlich der Straße »An den Mühlsteinen«. Flurbezeichnungen sind »Auf den Layen« und »Laufgraben«.
FB MY: »Auf der Basaltlavagrube von P. J. Kohlhaas, heute Tubag, Flur II auf den Leyen Parz. 757/301 wurden im römischen Abbaugebiet, Mühlsteine [(**Abb. 154**)], Werkzeuge, ein halbfertiger Säulenstumpf [(**Abb. 155**)] und zwei eigenartige, winkelförmige Steine [(**Taf. 11, 52**)] gefunden. Letztere dienten anscheinend als Stützen zum Untersetzen der Werksteine bei der Bearbeitung. Sie sind deshalb stark abgerutscht. Im vorderen Teil der Grube, am Weg vorbei, wurden viele Reibsteine und vorrömischer Abbau festgestellt; auf einer Steininsel eine Wohngrube (Latènezeit), auch wurden im vorrömischen Schutt eine Doppelspitze und ein Meißel (gefunden).«
AO.: Mus MY 2060; LAD KO 682.
Lit.: FB MY III, 73; OA LAD KO Nr. 42.

1-56a Mayen, ehem. Grube Peter Josef Kohlhaas
(»heute TUBAG«) »Auf den Layen«
(vor 1942) Eisenzeitliche Steinbruchfunde, Flur II, Parz. 757/301.
Im vorrömischen Schutt wurden eine Zweispitz (**Abb. 156**) und ein Meißel entdeckt.
AO.: Mus MY 2060.
Lit.: FB MY III, 73; Hörter u.a. 1950/51, 19 Abb. 15.

1-56b Mayen, Grube Peter Josef Kohlhaas
»Auf den Layen«
(1928) Römische(?) Steinbruchfunde im Distr. Laufgraben, Flur II 757/301.



Abb. 156 Mayen. Zweispitz (20 cm) aus der Grube TUBAG (FB MY III, 73).



Abb. 157 Mayen. Schlanker, leicht gebogener keilförmiger Hammer aus der Grube Kohlhaas (FB MY III, 33).

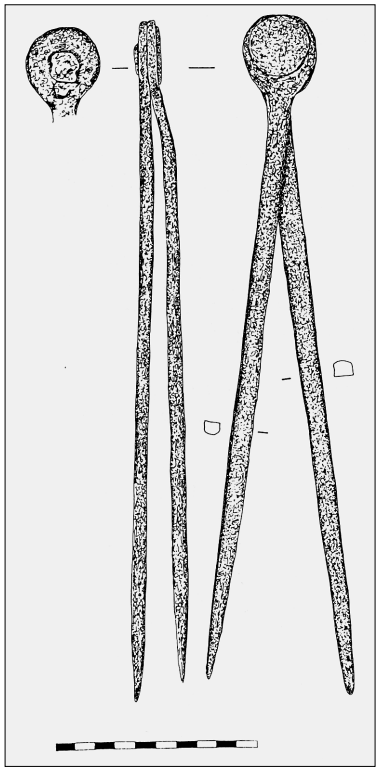


Abb. 158 Mayen. Eiserner Zirkel aus der Grube Kohlhaas (Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 9).

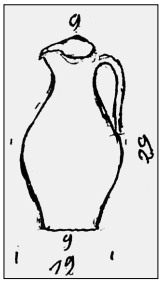


Abb. 159 Mayen. Einhenkelkrug aus der Grube Kohlhaas (FB MY II, 30).

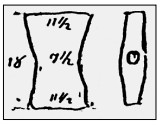


Abb. 160 Mayen. »Stumpfe Flächt« aus der Grube Kohlhaas (FB MY I, 214).

Beim Abbau wurden ein eiserner Hammer (**Abb. 157; Kat.-Nr. 3-10**) und eine Münze des Trajan entdeckt.
AO.: Mus MY 1845.
Lit.: FB MY III, 33.

1-56c Mayen, Grube Peter Josef Kohlhaas
(1929) Römische(?) Steinbruchbefunde, Distr. Laufgraben, Flur II 1014/292.
Eiserner Zirkel. FB MY: »Gefunden 1929 in einem alten Abraum, etwa 7 bis 8 m tief, auf der Steingrube von Jos. Kohlhaas, Distr. Laufgraben [(**Abb. 158; Kat.-Nr. 3-47**)]. Dort wurden früher schon römische Münzen und Gefäßscherben und viele kleine Mühlsteinchen gefunden.«
AO.: Mus MY Nr. 1863.
Lit.: FB MY III, 36.

1-56d Mayen, Grube Peter Josef Kohlhaas
(1921) Römische Steinbruchfunde.
FB MY: »Im selben Jahre wurde daselbst auch ein glänzend schwarz gefirnistes römisches Gefäß, sogenannter Faltenbecher, gefunden und von Herrn Kohlhaas geschenkt (Mus MY Nr. 880). Beim Auffinden fand sich in dem Becher ein Stück roter Schreibschiefer, wie die Steinarbeiter noch heute zum Vorzeichnen der Steine gebrauchen. Dort wurde auch ein hoher Steinmörser [(**Taf. 12, 55**)] mit 4 Zapfen als Henkel gefunden und geschenkt (Mus MY 1014a).«
AO.: Mus MY 880 und 1014a.
Lit.: FB MY I, 154.

1-56e Mayen, Grube Peter Josef Kohlhaas
(1914) Römische(?) Steinbruchfunde.
Bearbeiteter Stein, oben beckenförmig ausgehauen, vorne und oben sauber gearbeitet. An den Seiten und unten rauh.
AO.: Mus MY 1101.
Lit.: FB MY II, 28.

1-56f Mayen, Grube Peter Josef Kohlhaas
(1914) Spätrömischer Steinbruchbefund, Parz. 953/345.
Im alten Schutt wurde ein spätrömischer Einhenkelkrug mit weitem Hals entdeckt (**Abb. 159**). Es handelt sich um spätrömische rauhwandige Mayener Ware, Redknap 17.3. Ende 3. bis Mitte 5. Jh.
AO.: Mus MY 1105.
Lit.: FB MY II, 30.

1-56g Mayen, Grube Peter Josef Kohlhaas
(vor 1918) Frühmittelalterliche(?) Steinbruchfunde, Distr. Laufgraben, Flur II 1014/292.
Es wurden ein »Mühlstein mit Hals« (Mus MY 948) und eine »stumpfe Flächt« (Mus MY 432) (**Abb. 160; Kat.-Nr. 3-15**) entdeckt. Beim Mühlstein kann es sich nur um ein

frühmittelalterliches Exemplar mit Kragen um das Mühlenauge handeln.
AO.: Mus MY 948 und 432.
Lit.: FB MY I, 213. 215.

1-57 Mayen, Grube Peter Josef Kohlhaas,
r: [25]88190, h: [55]78270
(1937) Vorgeschichtliche bis römische Steinbruchbefunde.
Beim modernen Abbau wurde ein vorgeschichtlicher Arbeitsplatz angeschnitten. »Ähnliche Befunde« wie in Grube Michels 1937 (**Kat.-Nr. 1-48**), sowie eine beim Abbau zerstörte Grube der jüngeren HEK mit Tierknochen und Scherben gefunden. »Funde gehen zum Innern der Grube in die Römerzeit über …«.
AO.: Mus MY?
Lit.: v. Uslar 1938/39, 375.

1-57a Mayen, Grube Peter Josef Kohlhaas
(1938) Latènezeitliche bis römische Steinbruchbefunde.
Beim Ausräumen des alten Schutts entdeckt: Frühlatènezeitliche Feuerstelle mit Scherben, Reib- und Mahlsteinen sowie Keiltaschen, Eisenteile, Scherben und Mahlsteine aus römischer Zeit.
AO.: Mus MY?.
Lit.: Bonner Jahrb. 145, 1940, 197. 264.

1-57b Mayen, Grube Ant. Kohlhaas (Vorgänger von Peter Josef Kolhaas)
(1880) Römischer Münzschatz, »Im Laufgraben«, Flur II 912/(?).
Münzschatz des 3. Jhs., davon 1926 für Mus MY erworben: 2 Stück Valerianus 254-260, 1 Stück Philippus pat. 224-249 und 1 Stück Trebonius Gallus 251-254.
AO.: Mus MY. ohne Nr.
Lit.: FB MY II, 195.

1-58 Mayen, Grube Matthias Adorf,
r: [25]88200, h: [55]78240
(1938) Römische Steinbruchbefunde (neben Grube Peter Josef Kohlhaas).
Beim Ausräumen des alten Schutts wurden römerzeitliche Keiltaschen entdeckt (**Abb. 161**).
AO.: Mus MY?.
Lit.: Bonner Jahrb. 145, 1940, 264.

1-58a Mayen, Grube Matthias Adorf, nördlich des Absetzbeckens
(vor 1956) Römische Steinbruchbefunde.
Beim Schuttabbau wurden drei Abbauparzellen freigelegt (**Abb. 162-164**). Hierbei fanden sich Abbauspuren des 2./3. Jh. sowie Hand- und Kraftmühlenrohlinge (**Abb. 165**) und »zahlreiche römische Keile und andere Steinhauerwerkzeuge«. (Entspricht **Kat. Nrn. 1-56** bis **1-58**?). Die Parzellen sind auf **Abb. 131** am Südrand von Zone 2 kartiert. Sie sind heute noch erhalten (Mangartz 2000b, Farbtafel 5 unten) und Bestandteil des Vulkanpark-Wanderweges Mayener Grubenfeld. Bis auf eine Abbauspur wurden alle anderen ehemals sichtbaren Spaltspuren durch den modernen Abbau beseitigt. Sie wurden jedoch zuvor von J. Röder aufgenommen.
AO.: –
Lit.: Röder 1972, 46 (Stelle 3); Harms / Mangartz 2002, Lebensbilder S. 82-84.

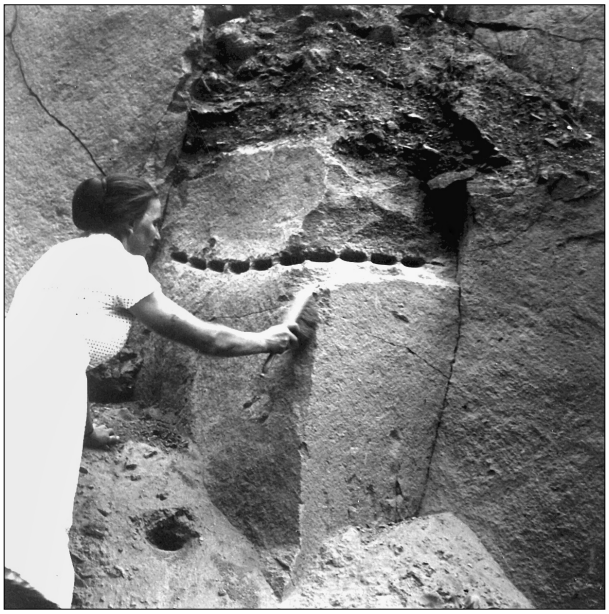


Abb. 161 Mayen, Grube Matthias Adorf. Spuren eine versuchten Hebespaltung mit kaiserzeitlichen Keiltaschen des Typs RA. Links: Frau Gertrud Röder (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

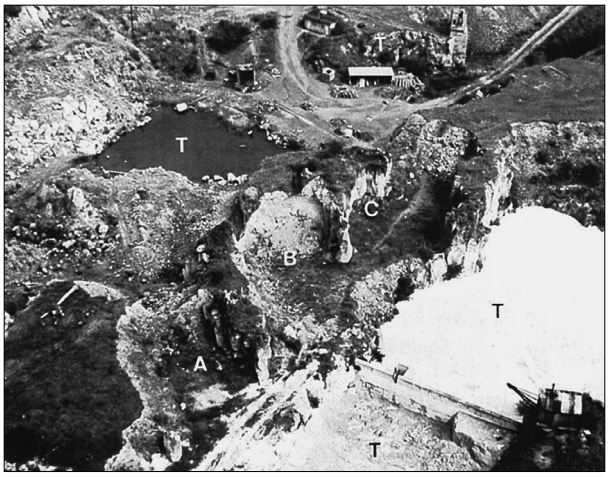


Abb. 162 Mayen, Grube Matthias Adorf, nördlich des Absetzbeckens. Römische Abbauparzellen (A, B, C) zwischen modernen Tiefgruben (T). Zwischen den Parzellen sind die Bruchgrenzen aus stehengelassenen Basaltlava-Säulen sichtbar (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 163 Mayen, Grube Matthias Adorf, nördlich des Absetzbeckens. Abbauparzelle C während des Ausräumens der antiken Schuttverfüllung. Links und rechts sind die Parzellengrenzen sichtbar (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 164 Mayen, Grube Matthias Adorf, nördlich des Absetzbeckens. Nicht abgebaute Basaltlavasäulen bilden die Bruchgrenze zwischen den Parzellen A und B (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 165 Mayen, Grube Matthias Adorf, nördlich des Absetzbeckens. Rohling einer römerzeitlichen Kraftmühle aus den Schuttfüllungen (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 166 Mayen, nördlich der Grube Matthias Adorf. Flache Handmühlenrohlinge (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

1-59 Mayen, nördlich der Grube Matthias Adorf,
r: ^{25}88260, h: ^{55}78290
(1938) Frühmittelalterliche Steinbruchbefunde.
Beim Ausräumen des alten Schutts entdeckte man verhältnismäßig flache Mühlsteine (Abb. 166), kurze Keilrillen und schwere Eisenkeile. Eine Abbauwand ist heute noch erhalten.
AO.: Mus MY?
Lit.: Bonner Jahrb. 145, 1940, 264; Harms / Mangartz 2002, Lebensbild S. 86.

1-60 Mayen, Grube TUBAG West,
r: ^{25}88300, h: ^{55}78390
(1957) Römische Steinbruchbefunde.
Bei Abräumungsarbeiten der Schutthalden entdeckt: Ein Keil, ein Meißel(?), ein großer Nagel und Keramik.
AO.: LAD KO 749.
Lit.: OA LAD KO.

1-60a Mayen, Grube TUBAG West
(1957) Römische(?) Steinbruchfunde.
»Je 2 Keile.«
AO.: LAD KO 656, lt. Notiz auf Karteikarte: »am 9.12.77 nicht mehr vorhanden.«
Lit.: OA LAD KO.

1-60b Mayen, Grube TUBAG West
(1957) Römische(?) Steinbruchbefunde.
Bei Abräumen der Schutthalden wurden drei Keile und eine Lamelle entdeckt.
AO.: LAD KO 765.
Lit.: OA LAD KO.

1-61 Mayen, Grube Jos. Löb und Umgebung,
r: ^{25}88590, h: ^{55}78495
(ab 1921) Latènezeitliche Zone mit Bandgräberfunden in Flur II, »Mayener Feld«, Parz. 976/249.
Während des modernen Abbaus wurden immer wieder Brandgräber entdeckt. Hier fand also seit der Eisenzeit kein oder nur wenig Abbau statt.
AO.: Mus MY 1015 und weitere.
Lit.: FB MY I, 53. 183; FB MY II, 116; FB MY III, 85.

1-62 Mayen, Grube Franz Keuser,
r: ^{25}88370, h: ^{55}78340
(1956 oder 57) Römische Steinbruchbefunde, Flur 2 Parz. 993/267 etc.
FB MY: »Auf dem Mayener Feld« Flur 2 Parz. 993/267 etc., Besitzer Franz Keuser, wurden im Schutt neben römischen Mühlsteinen auch römische Scherben gefunden. An dem stehenden Stein waren einige Keillöcher römischer Art.«
AO.: –
Lit.: FB MY III, 86; Gehle 1993, 158 Nr. 160.

1-63 Mayen, Grube Ernst Keuser (heute »MAYKO«),
r: ^{25}88460, h: ^{55}78330
(1956 oder 57) Römische Steinbruchbefunde Flur 2 Parz. 381/229, 873/229
FB MY: »Nicht weit davon, bei Ernst Keuser, Flur 2 Parz. 381/229, 873/229 wurde dieselbe Feststellung gemacht«. Die Grube von Ernst Keuser lag knapp 100 m östlich der von Franz Keuser.
AO: Sammlung Quintes, Mayen.
Lit.: FB MY III, 86; Gehle 1993, 158 Nr. 160.

1-64 Mayen, Grube Helmes, »An den Bierkellern«,
r: ^{25}88360, h: ^{55}78270
(1938) Römische bis frühmittelalterliche Steinbruchbefunde, Nähe Grube Matthias Adorf.
Beim Ausräumen des alten Schutts entdeckt. »Dieselbe Beobachtung wie bei Grube Matthias Adorf«, Keramik. Desweiteren angeblich ein 50 cm hoher Fuß und ein 40 cm hoher Kopf aus Basaltlava, im Mus MY verblieben.
AO.: RLMB 38,907. 1018-1021 ?. Mus MY ?
Lit.: Bonner Jahrb. 145, 1940, 264.

1-65 Mayen, Silbersee, »Möschehübel«,
r: ^{25}88410, h: ^{55}78210
(1971) Frühmittelalterliche Steinbruchbefunde.
Beim Abräumen alten Schutts wurden frühmittelalterliche Abbauspuren (**Abb. 167**) und Mühlsteinrohlinge gefunden.
AO.: Vor Ort verblieben
Lit.: Röder 1956, Karte; Röder 1972, 45 f. (Stelle 2).

1-65a Mayen, Silbersee, »Möschehübel«, Bruch 2
(1999-2001) Frühmittelalterliche Steinbruchbefunde (ausführlich hierzu siehe Kap. Römischer Mühlsteinbruch im Mayener Grubenfeld – Silbersee).

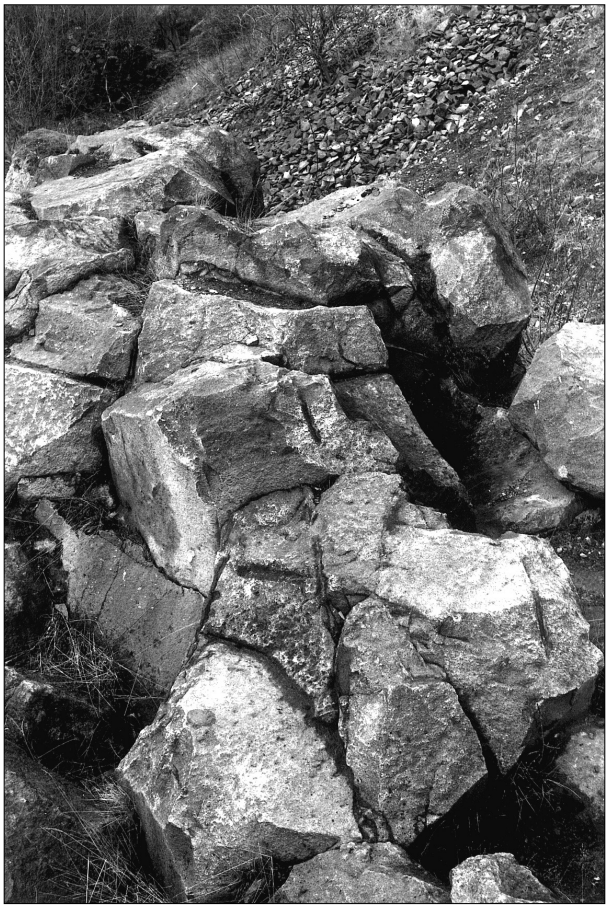


Abb. 167 Mayen, Silbersee, »Möschehübel«. Boden des frühmittelalterlichen Bruchs 2. Deutlich erkennbar sind die zahlreichen kurzen Keilrillen des Typs RA (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

Ein Steinbruchbereich (Röder 1972, Bild 22 A), in welchem bereits in den 1970er Jahren zwei Rohlinge für Kraftmühlen (**Kat.-Nr. 4-97** und **-98**) freigelegt wurden, war 1999-2001 Gegenstand einer Untersuchung durch den Forschungsbereich VAT, im Auftrag des LAD KO, der Vulkanpark GmbH und der Stadt Mayen. Zugleich wurde auch eine nahegelegene römischer Steinbruchparzelle freigelegt (**Kat.-Nr. 1-66a**). Im Steinbruchbereich, der im frühen Mittelalter ausgebeutetet worden war wurde die vom modernen Abbau verschonte Schuttfüllung in einem kleineren Grabungsschnitt untersucht (**Abb. 168**). Die Füllung bestand fast ausschließlich aus Schlägen der Mühlsteinproduktion. Hieraus stammen 22 Mühlsteinrohlinge (**Kat.-Nrn. 4-75** bis **4-96**). Ein Reibsteinrohling (**Kat.-Nr. 4-84**) wird wohl aus älterem Schutt stammen.
Die Steine sind allesamt in einem früheren Stadium verworfen worden als die Rohlinge aus dem benachbarten frührömischen Bruch 1. Die rohen, gerade eben bossierten Steine haben Durchmesser zwischen 40 und 52 cm, ein Schwerpunkt liegt mit fünf Exemplaren zwischen 44 und 46 cm. Ihre Dicken liegen zwischen 14 und 25 cm, fast die Hälfte haben 17 cm Dicke.

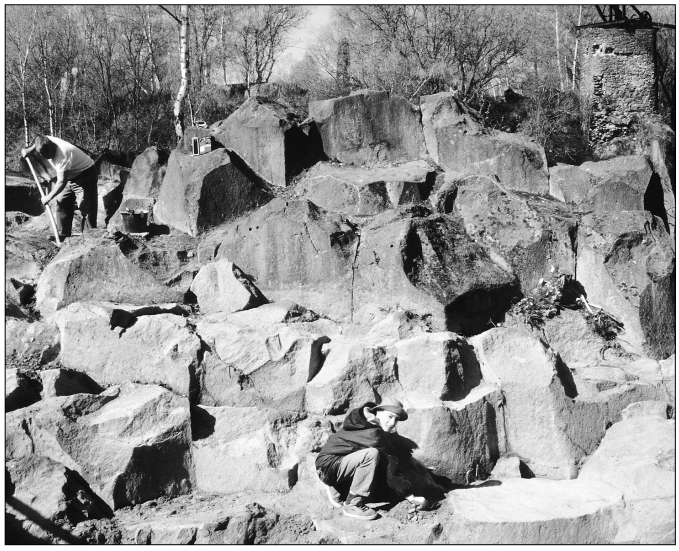


Abb. 168 Mayen, Silbersee, »Möschehübel«, Bruch 2. Frühmittelalterlicher Steinbruch während der Ausgrabung. Erkennbar sind charakteristische Abbauspuren des Typs RA.

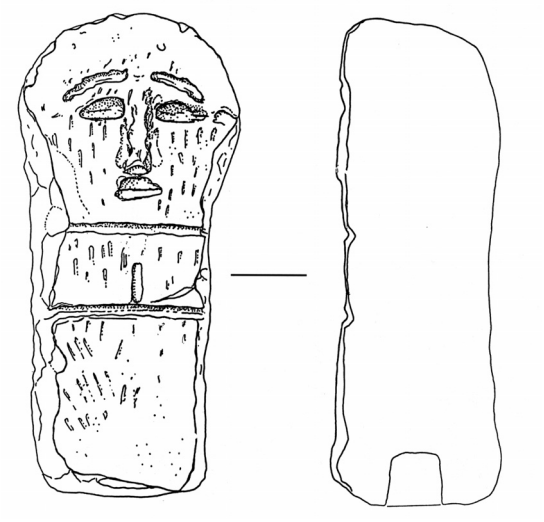


Abb. 169 Mayen, Silbersee, »Möschehübel«. Archaisch-abstrahierte Gesichtsdarstellung auf einer kleinen Basaltlava-Stele, wohl späteisenzeitlich. Möglicherweise handelt es sich um die Darstellung einer von keltischen Steinbrechern verehrten Gottheit (Oesterwind 2000 36, Abb. 3).

Es sind in keinem Fall konische Steigungen an den Rohlingen aus Bruch 2 zu erkennen. Daher ist auch nicht feststellbar, ob ein Rohling Ober- oder Unterstein werden sollte. Flache Mühlsteine ohne Konus tauchen ab dem frühen Mittelalter auf. Es sprechen weitere Argumente für eine frühe mittelalterliche Zeitstellung von Bruch 2: Römerzeitliche Spaltungen des Typs RC oder *TA* fehlen hier ganz, stattdessen haben wir ausschließlich Keilrillenspaltungen des Typs RA. Ferner ist eine karolingische Scherbe die jüngste unter den wenigen Scherben aus Bruch 2.
AO.: Mus MY.
Lit.: Röder 1972; Harms / Mangartz 2002, Lebensbild S. 85.

1-66 Mayen, Silbersee, »Möschehübel«,
r: ^{25}88380, h: ^{55}78190
(1971) Römische Steinbruchbefunde.
Beim modernen Abbau ist hier die Schuttfüllung der alten Brüche abgetragen worden. Die alten Bruchgrenzen, Reihen stehen gelassener Basaltlava-Säulen, sind gebrochen und abgebaut worden. Im Zuge dieser Aufräumarbeiten waren Mühlsteinrohlinge entdeckt worden. Während dieses modernen Abbaus wurde eine knapp 40 cm hohe Skulptur aus Basaltlava entdeckt (**Abb. 169**). Dieses einzigartige Stück wird als vorrömische Götterdarstellung gedeutet. Heute ist dies eine von nur zwei Stellen im Mayener Grubenfeld, an der römischer Abbau noch beobachtet werden kann. Die Bruchtätigkeit wurde vor Jahrzehnten eingestellt, bevor die antike Schuttfüllung ganz abgetragen war.
AO.: Vor Ort verblieben. Skulptur: Mus MY.
Lit.: Röder 1956, Karte; Röder 1972, 45 f. (Stelle 2).

1-66a Mayen, Silbersee, »Möschehübel«, Bruch 1
(1999-2001) Römische Steinbruchbefunde (ausführlich hierzu siehe Kap. Römischer Mühlsteinbruch im Mayener Grubenfeld – Silbersee).
Die Freilegung des Bruches durch den Forschungsbereich VAT, im Auftrag des LAD KO, der Vulkanpark GmbH und der Stadt Mayen in den Jahren 1999-2001 auf 15 mal 15 Metern Fläche ergab eine Situation (**Abb. 170**), wie es sie in der Antike nie gegeben hat. Damals waren sicher nur schmale Streifen von wenigen Metern Breite geöffnet. Um Arbeit zu sparen, beließ man den Schutt nämlich gleich im Bruch und stapelte ihn hinter sich auf. Am dem Bruchboden (**Abb. 171**) sind zahlreiche Abbauspuren freigelegt worden, größtenteils Keiltaschenspaltungen römischen Typs, weniger Keilrillen. In letztere wurden zumeist zusätzlich Keiltaschen eingetieft. Bei dieser Spaltungsart handelt sich um den frührömischen Keilrillentyp RC.
Die alte Parzellengrenze (**Abb. 36** u. **171**) verläuft von Nordnordwest nach Südsüdost. Wahrscheinlich hatte dieser Bruch eine Breite von ca. 25 m, was ca. 80 römischen Fuß entspricht. Die Mächtigkeit des in der Römerzeit ausgebeuteten Materials betrug zwischen 6,5 und 8,5 m. Die antike Schuttfüllung enthielt Lagen von groben Bruchabfällen, abgeräumtes Material der Deckschichten sowie kleinere Abschläge der Rohlingszurichtung. Schichten feinen Staubs mit kleinen Gesteinssplittern sind Abfälle von den Arbeitsplätzen, auf denen die Rohlingsüberarbeitung stattfand (**Abb. 37, 38** u. **40**).
Von den ca. 5 kg Eisenfragmenten konnten nur noch wenige identifiziert werden. Neben moderneren Stücken von der Oberkante sind als sicher römerzeitlich anzusprechen: Ein großer Keil, welcher in die Keiltaschen dieses Bruchs paßt (**Kat.-Nr. 4-71**), ein beim Einschlagen abge-



Abb. 170 Mayen, Silbersee, »Möschehübel«. Römischer Steinbruch 1. Blick über den Bruchboden auf die Reste einer Parzellengrenze im Hintergrund. Dort befinden sich auch römische Abbauspuren. Vordergrund: Bei den Ausgrabungen aufgefundene Handmühlenrohlinge, Mitte rechts: Rohlinge für zwei Kraftmühlsteine.

rissenes Fragment eines Keilbartes, ein in einer Keiltasche festgerostetes Keilfragment sowie ein kleines Keilchen zur Fixierung eines Hammerstiels im Hammerkopf.
Die Keramik (Einhenkelkrug mit unterschnittenem Dreiecksrand, Typ Haltern 45) datiert die Schuttfüllung in die erste Hälfte des 1. Jhs. (**Taf. 18, 1**).
Von den 68 Mühlsteinrohlingen (**Kat.-Nrn. 4-3** bis **4-70**) sind drei für Kraftmühlen. Die Handmühlen geben einen guten Einblick in die Produktionsweise. Wegen natürlicher Fehler wurden doppelt so viele Steine aufgegeben, wie durch Fehler der Arbeiter. Zwei Drittel der Handmühlen sollten Durchmesser von 36 bis 40 cm erhalten, das restliche Drittel etwas mehr. 15 Rohlinge weisen eine konische Mahlfläche auf, wie sie nur von römerzeitlichen Stücken bekannt sind.
AO.: Mus MY.
Lit.: Röder, 1956, Karte; Röder, 1972, 45 f. (Stelle 2); Mangartz 2000b, 8 Farbtafel 5 (oben). 6-7; Harms/ Mangartz 2002, Abb. S. 78. 81.

1-67 Mayen, Grube Bläser, später Krämer,
r: ^{25}88350, h: ^{55}78200
(um 1929/30) Römische Steinbruchbefunde in der Distr. (unleserlich) Flur II 887/356.
FB MY: »Auf der Steingrube von Fridolin Bläser, wurde im Schutt nebenstehend gezeichneter Haustein [(**Abb. 172**)] gefunden, der den Fundumständen nach aus römischer Zeit stammen wird. Dort werden beständig römische Mühlsteinchen, Handwerkzeug und auch einzelne Münzen gefunden. Die oberen Basaltlavaschichten sind auch dort nach römischer Methode abgebaut. Der Stein ist rund gearbeitet mit konisch zulaufendem Oberteil und



Abb. 171 Mayen, Silbersee, »Möschehübel«. Römischer Steinbruch 1. Senkrechter Blick auf den teilweise ausgegrabenen Bruchboden. Länge des Maßstabs: 4 m. Oben als dunkle Linie der Verlauf der ehemaligen Parzellengrenze. Deutlich erkennbar sind die prismatischen Säulenquerschnitte.

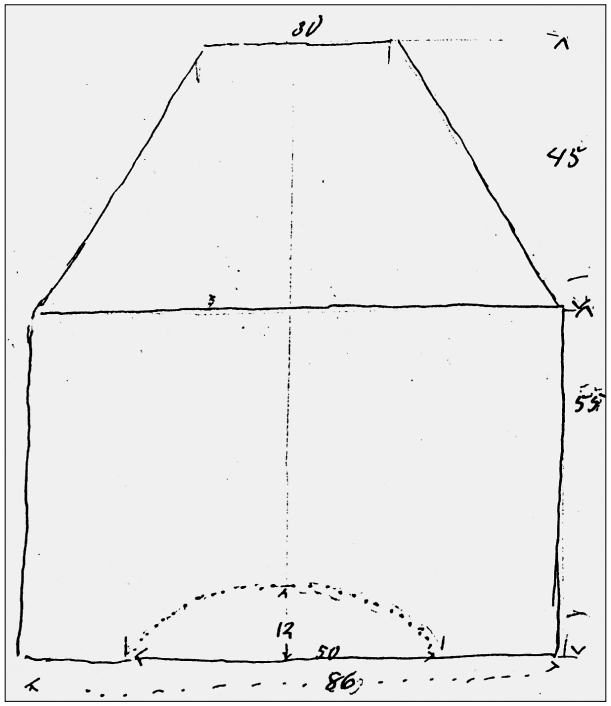


Abb. 172 Mayen, Grube Bläser, später Krämer. Rohling für den Unterstein einer Kraftmühle pompejanischen Typs (FB MY III, 46).

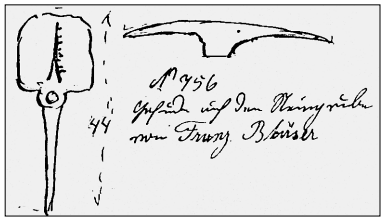


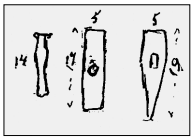
Abb. 173 Mayen, Grube Bläser, später Krämer. Kombinationswerkzeug aus Hacke und Pickel (FB MY I, 215).

abgearbeiteter Spitze. Unten halbkreisförmige Vertiefung. In der Nähe fand sich eine Großbronzemünze Domitians und römische Scherben. Früher wurde dort eine eiserne Hacke gefunden.«
AO.: Mus MY Nr. 956.
Lit.: FB MY III, 46.

1-67a Mayen, Grube Bläser, später Krämer
(vor dem 2. Weltkrieg) Römische(?) Steinbruchfunde, Flur II 887/356.
Fund eines Kombinationswerkzeugs aus Hacke und Pickel (**Abb. 173; Kat.-Nr. 3-24**).
AO.: Mus MY 756.
Lit.: FB MY I, 215.

1-67b Mayen, Grube Bläser, später Krämer
(vor dem 2. Weltkrieg) Römische(?) Steinbruchbefunde am Ostbahnhof, Flur II 887/356.
Dort wurden öfter kleine Mühlsteine und in der Nähe auch Hallstattgefäße (wohl wg. des Gräberfeldes!) gefun-

Abb. 174 Mayen, Grube Bläser, später Krämer. Meißel, »Stumpfe Flächt« und Keilhammer von der Grube Bläser (FB MY I, 215).



den. Eisenhammer mit stehender Schneide (Mus MY 437, als Setzkeil angesprochen); »Stumpfe Flächt« (17×5 cm) und Meißel von 14 cm (**Abb. 174; Kat.-Nrn. 3-14, 3-20**).
AO.: Mus MY 437.
Lit.: FB MY I, 215.

1-68 Mayen, Grube Franz Feilser, Distr. Möschehübel, r: ^{25}88320, h: ^{55}77980
(1913) Römische Steinbruchfunde, Flur II 1073/276.
40 cm hoher, oben ausgehöhlter Stein mit Griffzapfen (= Mörser) und Handmühlen sowie eine frührömische Münze von Augustus.
AO.: Mus MY Nr. 1014 b.
Lit.: FB MY I, 208.

1-68a Mayen, Grube Franz Feilser, Distr. Möschehübel
(1916) Römische(?) Steinbruchbefunde, Flur II 1073/276.
Ein Steinhauerwerkzeug aus Eisen (**Taf. 5, 25**) wurde etwa 8 m tief in altem Hüttenschutt gefunden.
AO.: Mus MY 1157.
Lit.: FB MY I, 215.

1-69 Mayen, »Bierkeller«, »Möschehübel«, »Am Kleeblatt« und »An der obersten Seekant«, r: ^{25}88600, h: ^{55}77900
(1908-1938) Hallstattzeitliche Zone mit Brandgräber-Funden in Flur II.
Im Zuge des modernen Abbaus wurden in der ersten Hälfte des 19. Jhs. immer wieder Brandgräber aufgedeckt. Demnach scheint in dieser Zone des Mayener Grubenfeldes nach der Hallstattzeit weniger intensiv abgebaut worden zu sein. Das weitgehende Fehlen latènezeitlicher und jüngerer Befunde im entsprechenden Bereich spricht ebenfalls für diese Annahme.
AO.: Mus MY 195, 661, 944, 1230, 2070, 2098.
Lit.: FB MY I, 58. 66-67. 87. 99-100. 206; FB MY II, 2. 92. 120; Hörter 1930, 24; Hörter 1965.

1-70 Mayen, »Im Grell«, r: ^{25}88640, h: ^{55}77800
(um 1955) Römische Steinbruchbefunde.
Ein schön geflächter Rohling für eine Meta pompejanischen Typs. H.: 105 cm, Dm.: 89 cm – Kegel 38 cm hoch (**Abb. 175**) stammt »aus einem römerzeitlichen Steinbruch«.
AO.: Privatbesitz.
Lit.: Hörter 1994, 32.



Abb. 175 Mayen. Sauber überflächter Unterstein für eine Mühle pompejanischen Typs in Sekundärnutzung als Blumenkübel in einem Mayener Vorgarten (Hörter 1994, Abb. auf S. 32).



Abb. 176 Mayen. Kante des Tiefbruchs TUBAG Süd. Antike Schuttfüllung auf dem spätlatènezeitlichen Bruchboden. In der Bildmitte drei schräg verlaufende Keilrillen (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 177 Mayen, Grube TUBAG Süd. Spätlatènezeitliche Handmühlenrohlinge mit Mühlenaugen (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 178 Mayen, Grube TUBAG Süd. Zwei römische Kraftmühlenrohlinge und dahinter Spaltungsrest mit 4 Keiltaschen des Typs TA (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

1-70.1 Mayen, Grube TUBAG Süd,
r: ^{25}88600, h: ^{55}77800
(1950er Jahre) Spätlatènezeitliche bis römische Steinbruchbefunde.
Nach freundlicher Mitteilung von F. Hörter jun. belegen mit der Zweispitz geschlagene Keilrillen (**Abb. 176**) und Handmühlenrohlinge spätlatènezeitlichen Typs (**Abb. 177**) die Abbautätigkeit in der entsprechenden Zeit. Rohlinge für Kraftmühlsteine mit konvexer Oberseite (**Abb. 178**) sowie kaiserzeitliche Keiltaschenspaltungen des Typs TA weisen römischen Steinbruchbetrieb nach.
AO.: Spätlatènezeitliche Handmühlenrohlinge in Slg. Quintes, Mayen.
Lit.: –

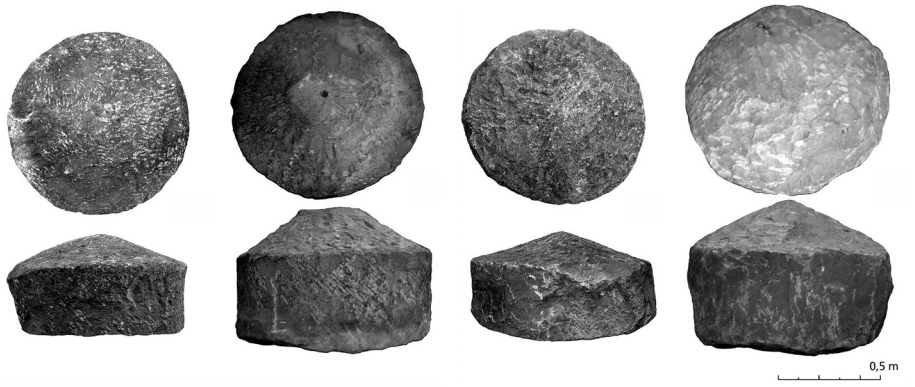


Abb. 179 Mayen, Grube Langenfeld. Rohlinge für römerzeitliche Kraftmühlensteine.

1-70.2 Mayen, Grube Langenfeld,
r: [25]88900, h: [55]77700
(1950er-1980er Jahre) Römische Steinbruchbefunde.
Aus altem Schutt stammen Rohlinge für Kraftmühlen (Abb. 179; Kat.-Nr. 3-57 - 3-60).
AO.: Privatbesitz, derzeit im Außendepot an der »Adorf-Halle« (Leihgabe an das Eifelmuseum).
Lit.: –

1-70.3 Mayen, am Erdwerk, r: [25]88650, h: [55]77450
(1908/09) Michelsberger Siedlungsfunde mit Reibsteinen aus Basaltlava.
In mehreren Siedlungsbefunden (z.B. »Hüttenresten«) am Mayener Erdwerk wurden Reibsteine aus Basaltlava und Sandstein entdeckt.
AO.: u.a. RLMB 30.394.
Lit.: Holtmeyer-Wild 2000, 54 (Nr. 3) Taf. 1. 17; Eckert 1992.

1-70.4 Mayen, »Unter dem Klingelberg«,
r: [25]88370, h: [55]77170
(ca. 1930) Latènezeitliche Steinbruchfunde.
Nach einer Mitteilung von F. Hörter jun. wurden hier halbfertige Napoleonshüte gefunden. Allerdings konnte bereits sein Vater diese Angabe nicht mehr überprüfen.
AO.: –
Lit.: –

1-70.5 Mayen, Im Bannen 80, Haus Bohlen,
r: [25]87880, h: [55]77230
(1990er Jahre) Latènezeitliche Steinbruchfunde.
Nach Auskunft von F. Hörter jun stammen sieben oder acht sehr rohe Handmühlenrohlinge aus verlagertem Hangschutt, nicht aus einer originalen Schutthalde. Den geringen Durchmessern nach handelt es sich eher latènezeitliche Handmühlen.
AO.: Vor Ort in den Gärten verblieben.
Lit.: –

Mayener Lavastrom. Östliche Hälfte

1-71 Mayen, »An der Sauperg«,
r: [25]88420, h: [55]78870
(vor 1938) Glockenbecherzeitliche Hüttengrundrisse.
Vier Hüttengrundrisse, Keramik, Beile und Knochenwerkzeuge.
AO.: RLMB 35.720-749; 38.1005 d-g; 38.1006-38.
Lit.: Lung 1962, 29; Bonner Jahrb. 142, 1937, Beil. 191 und 211-213.

1-72 Mayen, Grube Fa. MAYKO
»Am Kottenheimer Wald«, r: [25]88580, h: [55]78820
(1976) Frühmittelalterliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Im Juni 1976 wurden beim Abbau von römerzeitlichem Arbeitsschutt im Gelände der Firma MAYKO am Kottenheimer Wald frühmittelalterliche Scherben gefunden [(Abb. 180)]. Nach Aussage von Herrn E. Quintes wurde in einer Tiefe von 10 m eine schwarze Grube mit Knochen und Scherben beobachtet.« Es wurden auch frühmittelalterliche Steinbruchbefunde dokumentiert (Abb. 181-182).
AO.: LAD KO 76.38.
Lit.: FB Mus MY IV, 63; v. Berg / Wegner 1992, 544; Gehle 1993, 161 Nr. 162.

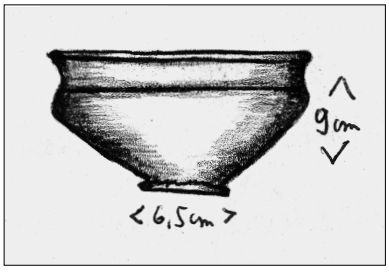


Abb. 180 Mayen, Grube Fa. MAYKO »Am Kottenheimer Wald«. Keramik des 6./7. Jhs. (Form A63 bzw. B8 nach Redknap (1999)) (FB MY IV, 63).

1-73 Mayen, Am Kottenheimer Wald,
r: 88700, h: 78700
(1947) Latènezeitliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Im Mayener Grubenfeld am Kottenheimer Wald wurden vorrömische Schutthalden an Arbeitsstellen gefunden. Neben vielen Mühlsteinrohlingen wurde auch Keramik gefunden.«
AO.: Slg. Quintes, Mayen.



Abb. 181 Mayen, Grube Fa. MAYKO »Am Kottenheimer Wald«. Frühmittelalterliche Keilrille im alten Bruchboden (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

Lit.: FB Mus MY IV, 29; OA LAD KO, Fundbericht 22 zu FB 1974/II; Gehle 1993, 160-161 Nr. 162.

1-74 Kottenheim, Grube Hildebrand (zwischen Sportplatz und Brechwerk), Flur 6 »Am Oselsbuhr«, r: ^{25}89110, h: ^{55}78750
(1956 oder 57) Latènezeitliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Am Waldrand des Kottenheimer Waldes, zwischen Sportplatz und Brechwerk, Gemeinde Kottenheim Flur 6 »am Oselsbuhr« und »in der Tränk« wurden alte Steinbrüche wieder in Betrieb genommen. Dabei kamen Napoleonshüte, Rundmühlchen und Spätlatenescherben zu Tage. An einer Stelle war auf dem Schutt eines älteren Abbaus eine Spätlatenewohnstätte mit vielen Scherben feststellbar. Leider wurde der Fund zu spät bekannt. Grube Hildebrand.«
Diese großflächige Fundstelle liegt beiderseits der Grenze zwischen den Abbaugebieten Mayener Lavastrom Ost / Kottenheimer Wald und erhielt daher zwei **Kat.-Nrn**. (s. **Nr. 1-85**).
AO.: –
Lit.: FB MY III, 86.

1-75 Kottenheim, Grube MAYKO,
bei r: ^{25}89000, h: ^{25}78600
(nach 1955) Vorgeschichtliche Steinbruchbefunde.
Steinhämmer, Hartbasaltabschläge und Schlagsteine aus Quarz. Werkplatz zur Herstellung und Nachschärfung von Steinhämmern.
AO.: Slg. Quintes, Mayen.
Lit.: Hörter 1994, 86.

1-75a Kottenheim, Grube MAYKO
(vor 1972) Latènezeitliche bis mittelalterliche Steinbruchbefunde.
Langes Profil mit geköpften Säulen sowie Seierte unter altem Schutt: »von außen nach innen« (**Abb. 183**):



Abb. 182 Mayen, Grube Fa. MAYKO »Am Kottenheimer Wald«. Schüttfüllung einer frühmittelalterlichen Grube zwischen als Parzellengrenzen stehengelassenen Basaltlava-Säulen (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

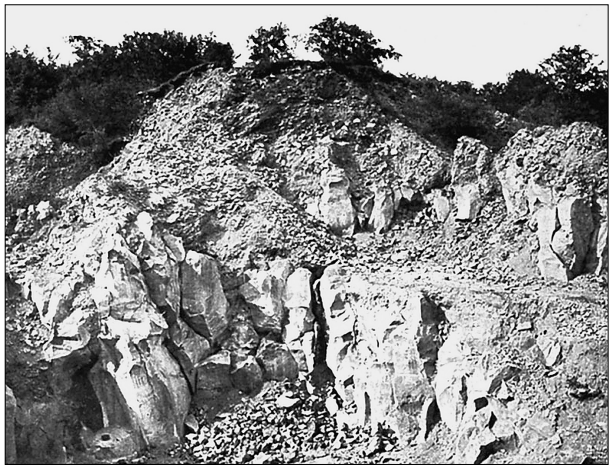


Abb. 183 Kottenheim, Grube MAYKO. Schnitt durch die Schutthalden und Bruchböden vorgeschichtlicher und mittelalterlicher Brüche (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

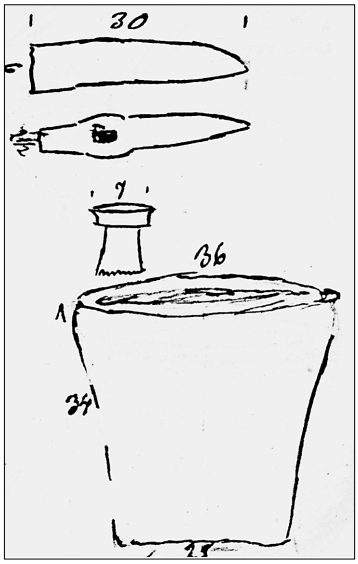


Abb. 184 Kottenheim, Nähe Brechwerk MAYKO. Eiserner Hammer, Hals eines frührömischen Krugs und Mörser aus Basaltlava (FB MY II, 119).

Napoleonshüte und vorgeschichtliche Rundmühlen – keine Römerzeit – dann frühes und hohes MA mit »typischen Fundstücken«.
AO.: –
Lit.: Röder 1972, 42 f. (Stelle 1).

1-76 Kottenheim, Grube MAYKO,
bei r: [25]88940, h: [55]78540
(1975) Latènezeitliche Silbermünze.
Eine von Herrn G. Löhr aus Kempenich auf dem Werksgelände der Firma MAYKO gefundene keltische Silbermünze zeigt auf der Vorderseite eine sitzende Person und auf der Rückseite ein Pferd. Es dürfte sich hierbei um ein Gepräge der Form Scheers 55 handeln, welches früher dem Stamm der Nemeter zugeordnet wurde und heute den Treverern zugewiesen und in das 2 Viertel des 1. Jh. v. Chr. datiert wird (Wigg-Wolf 2003, 81).
AO.: G. Löhr, Kempenich.
Lit.: FB MY IV, 64.

1-77 Kottenheim, Nähe Brechwerk MAYKO,
r: [25]89060, h: [55]78500
(1922) Römische Steinbruchbefunde.
FB MY: »Im März 1922 wurde in der Nähe des Brechwerkes von Josue Löb und Genossen am Kottenheimer Wald, Distr. Galgenborn in alten Schutthalden 4 m tief ein eiserner Werkhammer [(**Abb. 184; Kat.-Nr. 3-3**)] gefunden und von dem Finder Ludw. Albert für die Vereinssammlung geschenkt. Nach Besichtigung der Fundstelle ergab sich, daß die betreffende Schicht aus römischer Zeit stammte. Es fanden sich dort eine große Anzahl von den kleinen runden, halbfertigen Mühlsteinchen, ein zum Teil zerbrochener Mörser [(**Abb. 184**)] und römische Scherben, unter anderem ein Hals eines Kruges aus frührömischer Zeit.«

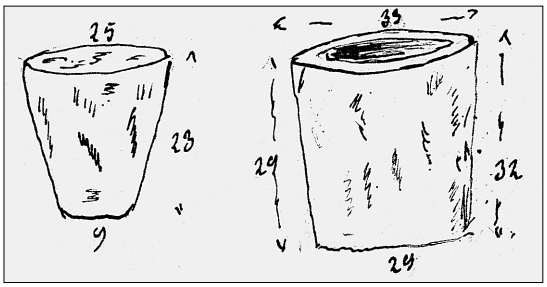


Abb. 185 Kottenheim, Nähe Brechwerk MAYKO. Konischer Stein und halbfertiger Mörser (FB MY II, 201).

AO.: Mus MY 1392.
Lit.: FB MY II, 119.

1-77a Kottenheim, Nähe Brechwerk MAYKO
(1927) Römische Steinbruchbefunde.
FB MY: »Am Brechwerk am Eingang zum Kottenheimer Wald fanden sich im alten Schutt ein nicht ganz fertiger Mörser und ein konisch anlaufender Stein, dessen Bestimmung nicht klar ist [(beide: **Abb. 185**)]. In dem dortigen Schutt wurden öfter römische Kulturreste gefunden.«
AO.: Mus MY 1743.
Lit.: FB MY II, 201.

1-77b Kottenheim, Nähe Brechwerk MAYKO
(ca.1960) Römische Steinbruchbefunde.
In den 1960er Jahren wurden beim Abbau alter Schutthalden Rohlinge von Kraftmühlsteinen römischen Typs entdeckt (**Abb. 186**).
AO.: –
Lit.: –



Abb. 186 Kottenheim, Nähe Brechwerk MAYKO. Rohlinge für römische Kraftmühlsteine (Nachlaß J. Röder, Mus MY).



Abb. 187 Mayen, Grube Münch. Urnenfelderzeitliche Bruchsohle mit durch Feuereinwirkung rundlich abgeplatzten Köpfen der Basaltlava-Säulen (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

1-78 Kottenheim, Kottenheimer Wald,
r: ^{25}89120, h: ^{55}78380
(1986) Urnenfelderzeitliche Funde.
Beim Basaltabbau wurde unter einer nur 0,5 m mächtigen Deckschicht aus bimshaltigen Boden ein 0,5 m starkes Paket aus Asche- und Holzkohleschichten angeschnitten, welches zahlreiche thermisch abgeplatzten Basaltlavascherben und einige Scherben der Urnenfelderkultur enthielt. Direkt darunter befand sich bereits Basaltlava, deren oberste 30 cm hitzeverändert waren.
AO.: LAD KO 86.
Lit.: v. Berg 1987, Nr. 215 Abb. 22.

1-78.1 Mayen, Hinter der Sägehalle der Fa. MAYKO, r: ^{25}89000, h: ^{55}78300
(1990) Römische Steinbruchbefunde.
Beim Abbau in alten Brüchen wurden Abbauspuren entdeckt. (Mündl. Mitt. F. Hörter).
AO.: –
Lit.: –

1-78.2 Mayen, Hinter dem Büro der Fa. MAYKO,
r: ^{25}89100, h: ^{55}78200
(1970er Jahre) Römische Steinbruchbefunde.
Beim Abbau alter Halden wurden Keiltaschenspaltungen beobachtet und Mühlsteine, sowie einen großen »römischen Brunnentrog« entdeckt. (Mündl. Mitt. F. Hörter).
AO.: Slg. Quintes, Mayen?
Lit.: –

1-79 Mayen, Grube Münch, »An der unteren Seekant«, r: ^{25}89100, h: ^{55}78075
(1956?) Hallstatt B (UK) Steinbruchbefunde, Flur III, Parz. 719/251, 718/250, 251 b.
Unter geringmächtigem alten Schutt fanden sich beim modernen Abbau geköpfte Säulen ohne Spaltrillen, aber mit Brandspuren (**Abb. 187**). Die Brandspuren äußerten sich in einer dichten Bedeckung mit Holzkohlepartikeln

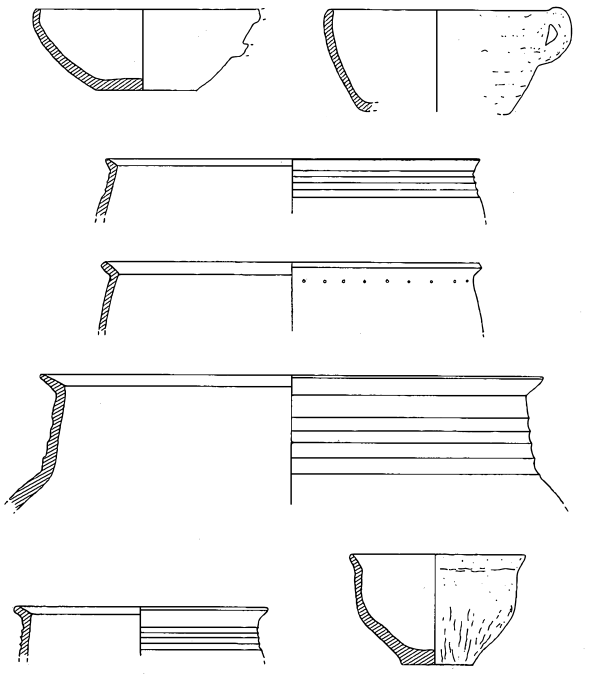


Abb. 188 Mayen, Grube Münch. Urnenfelderzeitliche Keramik (v. Berg / Wegner 1995, Abb. 4).

sowie einer verwaschenen und mehligen Gesteinsoberfläche mit Buckeln und Höhlungen. Da zudem keine Steinhämmer gefunden wurden, deutet dies auf Abbau durch Feuersetzung hin. Mit Feuersetzung kann das Gestein grundsätzlich nur 0,5-1 m tief gelockert werden. Die Negative auf dem verbrannten Gestein geben die Formen der gewonnenen brotlaibförmigen Reibsteine wieder. Von diesen wurden mehrere Rohlinge gefunden, ferner Keramik (**Abb. 188**) und das Bruchstück einer gebogenen Hirschgeweihhacke mit geschliffenem Griffbereich und abgenutzter Spitze (**Abb. 189**).
AO.: LAD KO 850.
Lit.: FB Mus MY III, 86; OA LAD KO Mayen 84; v. Berg / Wegner 1995, 18-20.

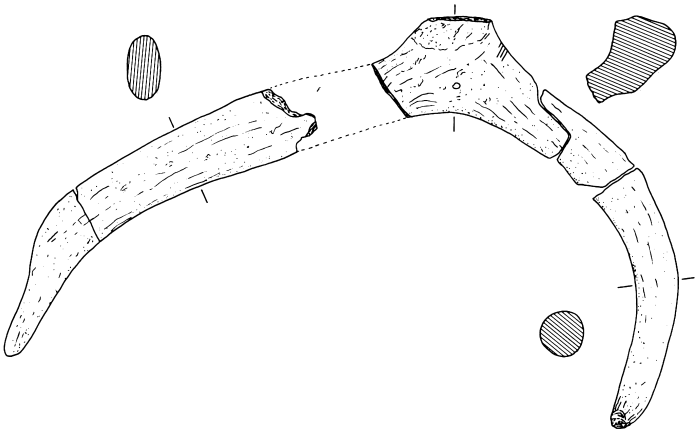


Abb. 189 Mayen, Grube Münch. Hirschgeweihhacke mit abgenutzter Spitze (v. Berg / Wegner 1995, Abb. 5).

1-80 Mayen, südwestlich der Grube Münch, »An der unteren Seekant«, r: ^{25}89060, h: ^{55}78045
(1956) Vorgeschichtliche Steinbruchbefunde 20-30 m südwestlich der Grube Münch.
»Dieselben Brandspuren« wie in der Grube Münch (vgl. Kat. 1-79).
AO.: –
Lit.: OA LAD KO auf Karteikarte zu Nr. 850.

1-80.1 »An der Seekante«, r: ^{25}89120, h: ^{55}77890
(1953) Frühmittelalterlicher(?) Werkzeugfund.
Es wurde eine »Steinbearbeitungshaue« entdeckt.
AO.: LAD KO 365.
Lit.: OA LAD KO Mayen.

Mayener Lavastrom, Kottenheimer Wald

1-81 Kottenheim, Nähe Antoniusstraße, »Im Hengst«, r: ^{25}89345, h: ^{55}79500
(1939) Siedlungsfunde der jüngeren HEK und der Spätlatènezeit.
Beim Straßenbau wurden Siedlungsgruben entdeckt. Dort waren teilweise Handmühlen und Napoleonshut-Rohlinge in denselben Gruben vergesellschaftet.
AO.: RLMB, 39.1200-1205.
Lit.: Haberey / Rest 1941, 398.

1-82 Kottenheim, Grube Otto Lung, »In den Hübeln«, r: ^{25}88900, h: ^{55}79560
(1926) Hallstattzeitliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Im Mai 1926 wurden am Wege Mayen Kottenheim, bei der Holzwollefabrik vor der Unterführung, in einem neu angelegten Steinbruche von Otto Lung, Kottenheim, in einer Tiefe von 7 bis 8 m (in) einer Kleinschlagschicht, wie der heutige Hüttenabfall von 30 bis 40 cm stark, Gefäße der Hallstattzeit gefunden. Der Stein war dort zum Teil abgebaut.«
AO.: Mus MY?
Lit.: FB MY II, 193; Lung 1962, 39.

1-82a Kottenheim, Grube Otto Lung, »In den Hübeln«
(1928) Hallstattzeitliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Im März 1928 fand sich im Schutt auf der Steingrube von Otto Lung am Wege Kottenheimer Wald-Kottenheim eine Schale der Hallstattzeit und Napoleonshüte. Dort fanden sich auch Hämmer aus Hartbasalt.«
AO.: Mus MY 1793.
Lit.: FB MY III, 17.

1-82b Kottenheim, Grube Otto Lung, »In den Hübeln«
(1927/28) Hallstatt- und Latènezeitliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Im Winter 1927-28 wurden auf der Steingrube von Otto Lung, Kottenheim, Distr. in den Hübeln mehrere Reibsteine aus Basaltlava im Schutt aufgefunden [(Abb. 190)]. Auch einige Gefäßreste der Hallstattzeit kamen zu Tage.«
Reibstein: Holtmeyer Typ 6 (Latènezeit).
AO.: Mus MY 1830.
Lit.: FB MY III, 30; Holtmeyer-Wild 2000, 68 Nr. 134.

1-83 Kottenheim, Grube Jak. Konrad
(von Grube Otto Lung etwa 100 m weiter nach Mayen), r: ^{25}88860, h: ^{55}79460
(1926) Eisenzeitliche Steinbruchbefunde.
Im Schutt wurden Reibsteine und Napoleonshüte gefunden.
AO.: –
Lit.: FB MY II, 193.

1-83.1 Kottenheim, Am »Eselsweg«,
r: ^{25}88550, h: ^{55}79270
(1977) Römerzeitliche bis mittelalterliche Steinbruchbefunde.
Nach Mitteilung von F. Hörter jun. wurden am anstehenden Stein römische Keiltaschen beobachtet. Zudem fanden sich frühmittelalterliche Mühlsteine sowie Blidenkugeln.
AO.: –
Lit.: –

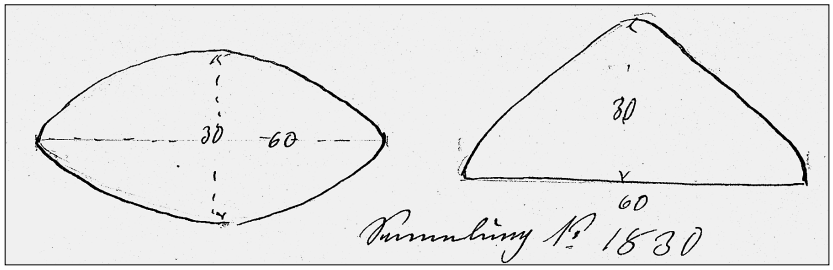


Abb. 190 Kottenheim. Napoleonshut aus der Grube Lung (FB MY III, 30).



Abb. 191 Kottenheim. Hallstattzeitliche Steinbruchsohle in der Grube Pickel. Unter der mächtigen Überdeckung mit altem Arbeitsschutt treten die alten Abbauspuren zutage. In der Bildmitte (Pfeil) eine mit dem Hartbasalthammer geschlagene Rille (Archiv GAV MY).

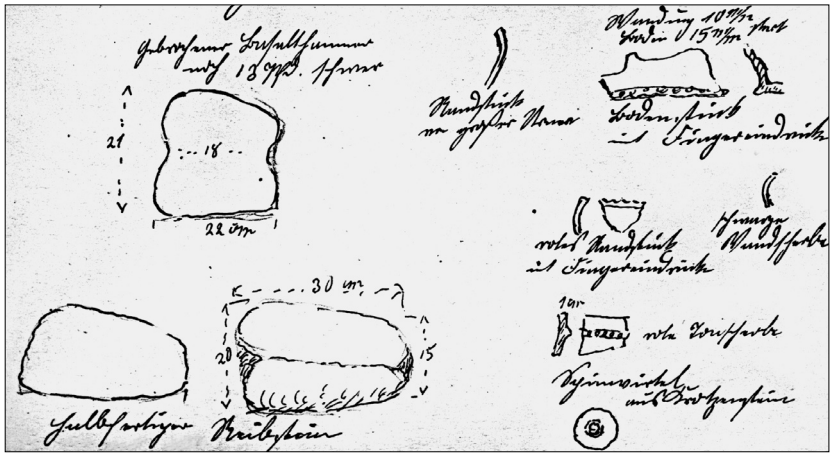


Abb. 192 Kottenheim. Funde aus der Grube Pickel. Hartbasalthammer, 6,5 kg. Hallstattzeitliche Keramik und Spinnwirtel aus vulkanischer Schlacke (FB MY II, 90).

1-84 Kottenheim, Grube Jak. Pickel & Co., »In den Hübeln«, r: [25]88920, h: [55]79250
(1919) Hallstattzeitliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Steingrube der Hallstattzeit bei Kottenheim
Im Juni 1919 wurde im Distrikt in den Hübeln, an dem Bahngeleise gleich hinter dem Kottenheimer Wald, eine Steingrube von der Firma Jak. Pickel & Cie. Angelegt. Zu diesem Zwecke wurde der aufliegende Schutt abgedeckt, um den noch darunter anstehenden Stein zu gewinnen. In einer Tiefe von ungefähr 6 m stieß man auf einen vorrömischen Steinbruch in dem Zustande, wie er vor cirka zweitausend Jahren verlassen wurde.
Interessant waren hier die nach verschiedenen Richtungen in noch festsitzende Steinblöcke eingehauenen Rillen [(**Abb. 191**)], welche, wie auch Sachverständige bestätigen, mit den auch gleich dabei gefundenen schweren Basalthämmern eingeschlagen waren, um den Stein zu spalten.
Ferner wurden dabei gefunden: halbfertige Napoleonshüte, Gefäßscherben der mittleren Hallstattzeit, Rollsteine aus Basalt und eine Anzahl Steinhämmer [(**Abb. 192**)].«
AO.: Mus MY 1225.
Lit.: FB MY II, 90; Mayener Zeitung 5.7.1919; Hörter 1925, 72 ff.

1-84a Kottenheim, Grube Jak. Pickel & Co.,
»In den Hübeln«
(1920) Hallstattzeitliche(?) Steinbruchbefunde.
In einem alten, bis zu 10 m tiefem Bruch wurden Basalthämmer, Napoleonshüte, Mahlsteine und Keramik gefunden (Mus MY(?) und RLMB 30397), ferner »Scherben, eine grosse Anzahl Steinhämmer … Mahlstein, 3 Kornreiber, 4 Napoleonshüte« (RLMB 29,844-48, 99.29,900-901). Darüber hinaus wurden »Kohlenreste« aufgefunden. Die Napoleonshüte lagen tiefer als die Mahlsteine.
AO.: Mus MY(?) und RLMB 30397, 29,844-48, 99.29,900-901.
Lit.: Fundberichte Bonner Jahrb. 127, 1922, 267; Erwerbungsberichte Bonner Jahrb. 127, 1922, 270.

1-85 Kottenheim, Grube Hildebrand,
Rand des Kottenheimer Waldes, Flur VI »In der Tränk«,
r: ^{25}89010, h: ^{55}79120
(1956 oder 57) Latènezeitliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Am Waldrand des Kottenheimer Waldes, zwischen Sportplatz und Brechwerk, Gemeinde Kottenheim Flur 6 »am Oselsbuhr« und »in der Tränk« wurden alte Steinbrüche wieder in Betrieb genommen. Dabei kamen Napoleonshüte, Rundmühlchen und Spätlatenescherben zu Tage. An einer Stelle war auf dem Schutt eines älteren Abbaus eine Spätlatenewohnstätte mit vielen Scherben feststellbar. Leider wurde der Fund zu spät bekannt. Grube Hildebrand.«
Diese großflächige Fundstelle liegt beiderseits der Grenze zwischen den Abbaugebieten Mayener Lavastrom Ost / Kottenheimer Wald und erhielt daher zwei Kat.-Nrn. (s. **Nr. 74**).
AO.: –
Lit.: FB MY III, 86.

1-85.1 Kottenheim, »Weidersholz« (= »Weyersholz«) am Sportplatz, r: ^{25}88750, h: ^{55}79000
(1988) Latènezeitlicher Reibstein.
Auf der Oberfläche wurde von P. Mombaur ein Reibstein Typ Holtmeyer 5-9 gefunden.
AO.: Privatbesitz?
Lit.: Holtmeyer-Wild 2000, 80 Nr. 251.

Kottenheimer Winfeld und Umgebung, nicht lokalisierbar

1-A Kottenheim, aus einer Steingrube im »Distr. Rabenberg, An den Birken«
(Vor dem 1. Weltkrieg) Römische Funde.
FB MY: »Im Distr. Rabenberg, genannt an den Birken, bei Kottenheim wurde in einer Steingrube eine römische Schelle und der Hals und einige Scherben von einem frührömischen Henkelkrug gefunden [(**Abb. 193; Kat.-Nr. 3-49**)] und von Herrn Gemeindebaumeister Rydzick für die Vereinssammlung geschenkt«.

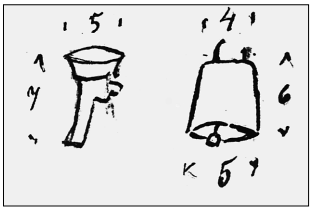


Abb. 193 Kottenheim. »Distr. Rabenberg, An den Birken«. Mundstück eines römischen Henkelkrugs und Glocke (FB My II, 59).

AO.: Mus MY 1183.
Lit.: FB MY II, 59.

1-B Kottenheim, Steingrube von Zervas (Pächter: Joh. Becker) auf dem Rabenberg, genannt »An der Birk«
(1919) Römische(?) Keramik.
»Gefäßreste aus früher Zeit.«
AO.: –
Lit.: FB MY II, 84.

1-C Kottenheim, Steingrube Wilh. May, Winfeld
(1927) Vorgeschichtliche Steinbruchfunde
FB MY: »1927 wurde auf der Steingrube von Wilh. May, Kottenheim auf dessen Grube auf dem Winnfeld ein 10,5 cm langer Steinmeißel gefunden und für die Vereinssammlung geschenkt. Dort wurden auch wieder mehrere Hartbasalthämmer und Topfscherben gefunden.«
AO.: Mus MY 1742.
Lit.: FB Mus MY II, 201.

1-Ca Kottenheim, Steingrube Wilh. May, Winfeld
(1927) Vorgeschichtliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »Auf der Steingrube Wilh. May, Kottenheim, in der Nähe des Brechwerks auf dem Winnfeld wurden wieder mehrere Stellen gefunden, wo in vorchristlicher Zeit Reibsteine angefertigt wurden, in derselben Form wie die bei Wirt Didrich auf dessen Grube in demselben Distr. gefunden wurden. Die Stellen lagen 6 bis 7 m unter der Oberfläche. Dort fanden sich wieder sehr viele Basalthämmer und Rollkugeln.«
AO.: Mus MY 1744.
Lit.: FB Mus MY II, 201.

1-D Kottenheim, Steinbruch Jos. Eultgen
(1928) Latènezeitliche Steinbruchbefunde.
FB MY: »1928 wurde auf dem Winnfeld bei Kottenheim, auf dem Steinbruch von Jos. Eultgen eine vorgeschichtliche Arbeitsstätte freigelegt. Man hat hier die Basaltlava 5 bis 6 m tief abgebaut. Auf den tiefsten Stellen fanden sich Reibsteine (Napoleonshüte), Hartbasalthämmer, runde

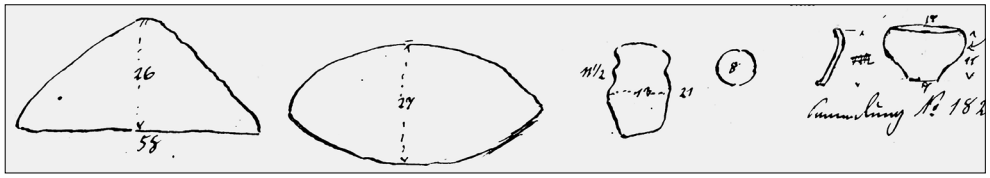


Abb. 194 Kottenheim. Funde aus dem Bruch Eultgem. Napoleonshut, Hartbasalthammer und -kugel, Keramik (FB MY III, 28).



Abb. 195 Kottenheim, Steingrube Karl Pickel (»neben Jos. Eultgen«). Achsnagel (FB MY III, 28).

Kugeln und Gefäßscherben [(Abb. 194)]. Die Reibsteine wurden, weil schon so oft vorhanden, nicht ins Museum gebracht.«
AO.: Mus MY 1820.
Lit.: FB Mus MY III, 28.

1-Da Kottenheim, östlich Steinbruch Jos. Eultgen
(ca. 1980) Römischer Steinbruchfund.
Der rohe Unterstein für eine Uhrglasmühle pompejanischen Typs ist im Vorgarten des Finders aufgestellt.
AO.: Privatbesitz Sammlung Spitzley, Ettringen.
Lit.: –

1-E Kottenheim, Steingrube Karl Pickel
(»neben Jos. Eultgen«)
(1928) Vorgeschichtliche Funde.
FB MY: »In der Steingrube nebenan wurden nach Angabe des Besitzers Karl Pickel, Kottenheim auch solche Topfscherben gefunden und nebenstehendes Eisen, keltischer Schlüssel.« Bei dem Schlüssel handelt es sich um einen Achsnagel (Abb. 195; Kat.-Nr. 3-48).
AO.: Mus MY 1821.
Lit.: FB MY III, 28.

1-F Kottenheim, »Auf dem Winfeld«
(1935) Vorgeschichtlicher Steinbruchfund.
16 Kilo schwerer Basalthammer.
AO.: RLMB 35,458.
Lit.: Lung 1936, 59.

1-G Kottenheim, »Oben auf'm Winnfeld«, »Auf der Birk«
(1937/38) Vorgeschichtliche bis römische Steinbruchfunde.
Unter anderem fanden sich HEK-Keramik, Basalthämmer, Schlagsteine, Napoleonshüte und römische Rundmühlen.
AO.: RLMB 37,556-611; 38,116; 38,910-984; 38,993-1004; 38,1030-1036.
Lit.: Bonner Jahrb. 145, 1940, 195.

1-H Kottenheim, Grube Ballag
(1938) Vorgeschichtliche Steinbruchfunde.
Als Sammelfunde wurden während des Steinbruchbetriebs Napoleonshüte, Mahlsteine, Basalthämmer und Schlagkugeln geborgen.
AO.: RLMB 38,1001-1003.
Lit.: Rest 1940, 262

1-I Kottenheim, Grube Kaes
(1938) Eisenzeitliche bis karolingische Steinbruchfunde.
Sammelfunde während des Steinbruchbetriebs: Napoleonshüte, Mahlsteine, Basalthämmer und Schlagkugeln sowie Keramik.
AO.: RLMB 38,982-984. 1034.1035.
Lit.: Rest 1940, 262.

1-J Kottenheim, »Vom Winfeld«
(vor 1929) Vorgeschichtliche Steinbruchfunde.
Funde von Basalthämmern.
AO.: RLMB 30,650.
Lit.: Bonner Jahrb. 129, 1924, Beil. S. 195.

1-K Kottenheim, Grube May und Moog, »Oben auf'm Winnfeld«
(1934) Vorgeschichtliche Siedlungsbefunde (evtl. bei Kat. Nr. 1-11).
Wohngrube mit Keramik über einem Basaltsteinbruch
AO.: RLMB Eing.-Nr. 1/35(?).
Lit.: OA LAD KO (Dort befindet sich ein Foto des modernem Tiefbruchs, in dessen Abbauwand alter Schutt zu erkennen ist).

1-L Kottenheim, Grube May & Mohr, »Auf der Birk«
(1939) Urnenfelderzeitliche Siedlungsbefunde (Grube May und Moog, siehe oben? Dann evtl. Kat. Nr. 1-11).
Hüttengrundrisse mit Keramik, Knochen und Holzkohle auf Basaltlava schlechter Qualität, daher unberührt.
AO.: RLMB 35.1071.
Lit.: Bonner Jahrb. 145, 1940, Beil. 355; Lung 1962, 36.

1-L.1 Kottenheim, »Im Winfeld«
(1993) Michelsbergzeitliche Steinbruchbefunde.
Untersucht wurde ein Hüttengrundriß mit Keramik (Abb. 196), Schlagsteinen aus Basalt und Quarz (Abb. 196), Basaltlava-Abschlägen, Kleinschlag und der Rohform eines Reibsteins. In unmittelbarer Nähe befanden sich durch Hitzeeinwirkung veränderte Oberköpfe.
AO.: LAD KO.
Lit.: v. Berg / Wegner 1995, 16-18.

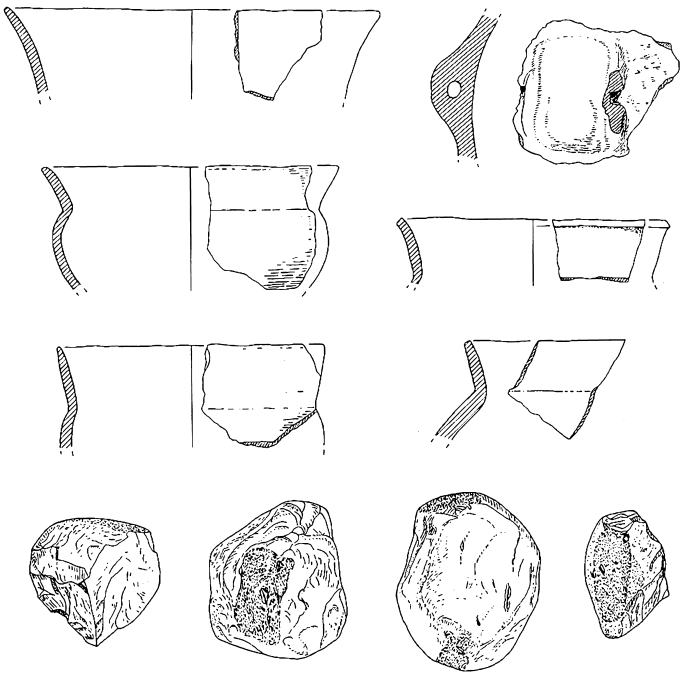


Abb. 196 Kottenheim. Michelsbergerzeitliche Keramik und Schlagsteine aus Quarz und Basalt vom Winfeld (v. Berg / Wegner 1995, Abb. 3).

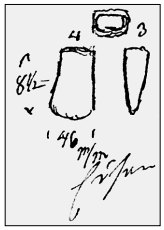


Abb. 197 Ettringen. Steingrube von Jos. Geisbüch am Ettringer Bellerberg. Eisernes Tüllenbeil (FB MY II, 45).

Ettringer Lavastrom, Bellerberg, Ahl und Umgebung, nicht lokalisierbar

1-M Ettringen, Steingrube von Jos. Geisbüch am Ettringer Bellerberg
(1916) Eisenzeitliches(?) Tüllenbeil.
FB MY: »Fund eines eisernen Hohlkelt [(Abb. 197; Kat.-Nr. 3-50)]. Auf der Steingrube wurde ein Werkzeug der Hallstattzeit gefunden und für die Vereinssammlung erworben. Sammlung Nr. 1141. Das Werkzeug wurde auf der Steingrube von Jos. Geisbüch am Bellerberg in einer Schutthalde ziemlich tief gefunden.«
AO.: Mus MY Nr. 1141.
Lit.: FB MY II, 45.

Mayener Lavastrom, Mayener Grubenfeld. Westliche Hälfte, nicht lokalisierbar

1-N Mayen, Grube Johann Ax, »rechts am Kottenheimer Weg«
(1874) Römische(?) Steinbruchbefunde.
Ein Eisenkeil und eine Münze des Konstantin I(?) »… in dem Ausläufer eines horizontalen, gangartigen Schachtes … in primitivem Zustande der hiesigen Steinhauerei angelegt …«
AO.: –
Lit.: FB MY I, 1: Aus einem Zeitungsbericht vom 6.3. 1874. Erste Fundnotiz im FB MY überhaupt!

1-O Mayen, im Mayener Grubenfeld
(vor 1955) Römische(?) Steinbruchbefunde.
Eine Schutthalde mit vier Stützmäuerchen und Arbeitsplätzen.
AO.: –
Lit.: Hörter u.a. 1954/55, 11 Abb. 2.

1-P Mayen, im Mayener Grubenfeld
(vor 1951) Römische Steinbruchbefunde.
Eisenkeile mit dünnen Holzplättchen als Beilegebleche in Keiltaschen.
AO.: –
Lit.: Hörter u.a. 1950/51, 21.

1-Q Mayen, Grube Weingarten
(1954-55?) Römische(?) Steinbruchfunde.
»Bergwergshacke«.
AO.: LAD KO 335.
Lit.: OA LAD KO ohne Nr.

1-R Mayen, auf dem Mayener Grubenfeld
(1955) Römische(?) Steinbruchfunde
Steinhauerwerkzeuge von drei verschiedenen Steinhauern im Abraum gefunden und erworben.
AO.: LAD KO 534, 536.
Lit.: OA LAD KO ohne Nr.



Abb. 198 Mayen. Eiserner Hammer aus der Grube Mondorf (FB MY I, 54).

1-S Mayen, Steingrube Georg Mondorf, östl. »An den Mühlsteinen«
(1908) Römische Steinbruchfunde, Flur II Parz. 893/356 (Bereich ehem. Grube Adorf?).
FB MY: »Römischer Münzfund auf der Steingrube.
Im Februar 1908 fand man in der Steingrube des Herrn Georg Mondorf ungefähr 15 m tief eine Münze des römischen Kaisers Antonius Pius 138-161. In derselben Grube wurden schon früher Werkzeuge gefunden. Münze und Werkzeug (Hammer) [(Abb. 198; Kat.-Nr. 3-26)] wurden von Herrn Mondorf dem Verein geschenkt.«
AO.: Mus MY 431.
Lit.: FB MY I, 54.

1-T Mayen, am Ostbahnhof
(1908) Römische Münze.
»Münze von Victorinus«.
AO.: –
Lit.: FB MY I, 68.

1-U Mayen, Steingrube Stephan Keuser rechts am Kottenheimer Weg
(1908) Römischer Münzfund, Flur II 984/286, 850/286.
13 Münzen mit Darstellung von »Constantin I, seinen Söhnen, Urbs Roma usw.«.
AO.: –
Lit.: FB MY I, 68.

1-V Mayen, Steingrube Bergweiler & Göbel
(1920) Latènezeitliche Steinbruchbefunde (frühere Gartenwirtschaft von Carl Colmi, Flur 22 1067/611).
Im alten Schutt wure ein Napoleonshut entdeckt, Holtmeyer Typ 2 (Abb. 199).
AO.: Mus MY 731.
Lit.: FB MY II, 92.

1-W Mayen, Steingrube Bachem am Ostbahnhof
(1923) Römischer Münzfund.
Silbermünze des Postumus.
AO.: –
Lit.: FB MY II, 129.

1-W.1 Mayen, Mayener Grubenfeld
Latènezeitliche Steinbruchfunde.
Zwei Zweispitzen, ein Keilhammer, ein Schlageisen (Taf. 1, 1-2; Taf. 2, 7; Taf. 4, 23).
AO.: Mus MY 1300, 2239, 2241, 2243.
Lit.: Oesterwind 2000, 33 Abb. 1, 1-5.

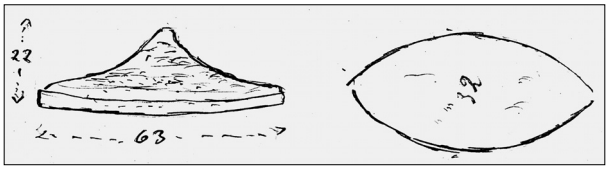


Abb. 199 Mayen. Flacher Reibstein mit abgesetztem Rand aus der Grube Bergweiler & Göbel (FB MY II, 92)



Abb. 200 Mayen, Grube Barz. Mögliches Fragment eines Halbfabrikats für den Unterstein einer Mühle pompejanischen Typs (Nachlaß J. Röder, Mus MY).

1-W.2 Mayen, Mayener Grubenfeld
(1990) Latènezeitliche Steinbruchfunde.
Arbeitsplatz in einem Einschnitt mit gekappten Basaltlavasäulen. Kleinschlag- und Schuttschichten, Aschebänder. Ein Napoleonshut. Keramik des 4.-5. Jhs. v. Chr.
AO.: LAD KO ohne Nr.
Lit.: v. Berg / Wegner 1995, 24 ff.

Mayener Lavastrom. Mayener Grubenfeld. Östliche Hälfte, nicht lokalisierbar

1-Y Mayen, Grube Barz
(1960-70?) Vorgeschichtliche bis mittelalterliche Steinbruchbefunde, heute anscheinend Grube MAYKO
Beim Steinbruchbetrieb wurden Reib- und Mühlsteine gefunden, darunter auch das Fragment eines zylinderförmigen Rohlings mit ausgehöhltem Ende (Abb. 200), aus dem vermutlich eine Meta pompejanischen Typs gefertigt werden sollte.
AO.: Slg. E. Quintes, Mayen
Lit.: Nachlaß J. Röder, Mus MY.

Mayener Lavastrom, Kottenheimer Wald, nicht lokalisierbar

1-Z Kottenheim, Kottenheimer Wald
(vor 1955) Späthallstatt- bis frühlatènezeitliche Steinbruchbefunde.
Es konnte Abbau in quadratischen bis rechteckigen Parzellen von 8×8 m bis 10×10 m nachgewiesen werden.
An Abbauspuren wurden mit Steinhämmern angelegte Schlagspaltungen entdeckt.
AO.: –
Lit.: Hörter u.a. 1954/55, 12; Röder 1956, 255, 258.

1-AA Kottenheim, Kottenheimer Wald
(nach 1945) Vorgeschichtliche Steinbruchbefunde aus dem Kottenheimer Wald.
»Vorgeschichtlicher Abbau.«
AO.: Slg. Gotthold Lessing, Kottenheim(?).
Lit.: Lung 1962, 25.

Funde dicht außerhalb des Kartenausschnitts

1-AB Mayener Vorderwald, Distrikt Schanz
(1907) Römisches Ärztegrab mit Basaltkiste.
FB MY: Flur »In der Nähe der Römerstraße, 24 m von dem Wallgraben, welcher an der Römerstraße entlang zieht, fand sich unter einem kleinen Schutthauf 0,90 m tief ein aus Basalt-Lava ausgehauener Steinsarg (Kiste) [(**Abb. 201**)]. In der Kiste lagen eine Parthie angebrannter Menschenknochen.
Ferner fand sich darin ein Schiefertäfelchen, 1 Bronzelöffel, 2 Beinwürfel, ein Wachssiegel und ein kleines Wachstäfelchen mit Schrift.
Die Steinkiste war mit einem Deckel aus demselben Material zugedeckt. Auf diesem Deckel lag eine mit Mörtel aufgesetzte Steinschicht von 10 cm Dicke. Auf dieser Schicht lag wieder eine Steinplatte von 0,62 und 0,68 im Geviert, von Basalt-Lava. Auf dieser lag eine Parthie zum Theil behauener Steine, Basalt-Lava, Tuffstein und Felsstücke.
…
Als Ärztegrab bestimmt von Dr. Lehner. Den Löffel als Medizinlöffel und Sonde, das Täfelchen als Reibstein, Wachssiegel und Täfelchen als Pasten mit Stempel«.
AO.: Mus MY 185.
Lit.: FB MY I, 43-44; Gehle1993, 172-173 Nr. 175.

1-AC Mayener Vorderwald, Distrikt »Im Brasil«
(vor 1928) *villa rustica* mit Basaltlava-Verwendung.
Es fanden sich Handmühlenfragmente sowie ein unbenutzter Kraftmühlstein (Dm 82 cm) in Zweitverwendung mit zentraler Aussparung von 30×30 cm Größe (**Abb. 202**).
AO.: Mus MY 1865.
Lit.: Oelmann 1928; FB MY III, 37.

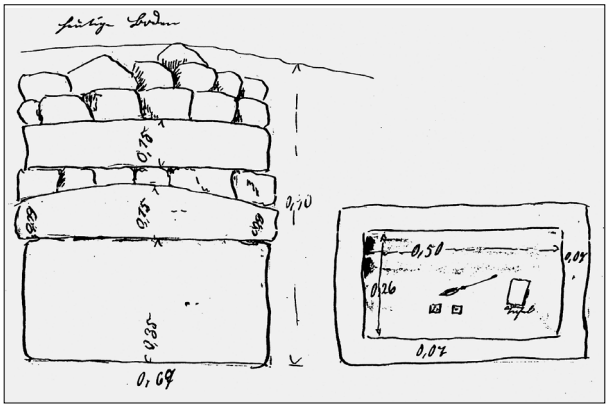


Abb. 201 Mayen. Basaltlavakiste des Ärztegrabes im Vorderwald. Der Deckel ist mit einer weiteren Basaltlava-Platte und zwei Steinpackungen überdeckt (FB MY I, 43).

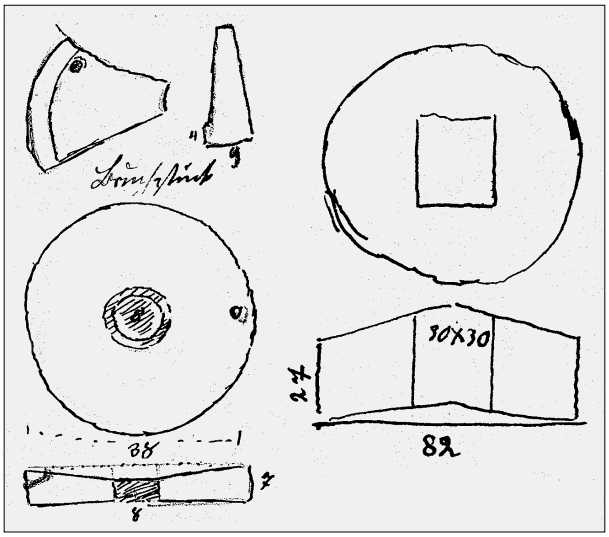


Abb. 202 Mayen. Mühlsteine und Mühlsteinfragmente aus der *villa rustica* »Im Brasil« (FB MY III, 37).

1-AD Grube Silbersand
(ab 1866) Römerzeitlicher Blei-Zink-Silber-Bergbau.
FB MY: »Ein Herr aus Köln teilte der Verwaltung der Grube Silbersandt in einem Briefe vom Jahre 1890 folgendes mit. In alten Papieren fanden sich folgende Angaben aufgezeichnet.
Beim Anlegen eines Weges in der Nähe der Grube wurden verschiedene Münzen und Topfgeschiere gefunden. Von den Münzen trägt eine das Bildniß des römischen Kaisers Augustus mit der Umschrift Cäsar Augustus. Bei dem Topfgeschier fand sich Bleiglätte in ziemlicher Menge, was auf einen Treibofen deutet, in dem das Silber ausgetrieben wurde.
Beim Graben eines Fundamentes fand sich 9 Fuß unter der Oberfläche Holzkohle und geschmolzenes Blei.« Ein Schmelztiegel ist wohl verschollen.

Funde aus dem Bereich des neuzeitlichen Bergwerkes im RLMB (»Geschenk Ingenieur Hoffinger 1866«): Zwei Ledersandalen, zwei eiserne Gezähe (je ca. 21 cm lang), eine Schaufel sowie ein »Messer« aus Holz (beides verschollen), Tegula-Bruchstück, helltoniger Einhenkelkrug, Terra sigillata. Die Sandalen stammen lt. FB MY aus »einem alten Stollen.«
Zur Befestigung der Eisenteile an den Mühlsteinen wurde Blei verwendet. Sicher hat man dabei auf Blei vom Silbersand zurückgegriffen.
AO.: RLMB 310-319.
Lit.: FB MY II, 24.

Einzelnen Abbaurevieren nicht zuzuordnende Funde

1-AE Bei Kottenheim
(vor 1884) Alter Steinbruch.
AO.: RLMB 3335.
Lit.: Bonner Jahrb. 77, 1884, 212; Lung 1962, 37.

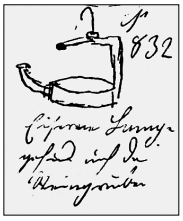


Abb. 203 Mayen, »Auf der Steingrube«. Eiserne Lampe (FB MY I, 215).

1-AF Steingrube von Peter Neihs
(vor 1910) Römische Münze.
FB MY: »Münze aus der Zeit des Constantin«.
AO.: –
Lit.: FB MY I, 54.

1-AG »Auf der Steingrube«
(vor 1. Weltkrieg) Eiserne Lampe.
Eine eiserne Lampe (Abb. 203) wurde »Auf der Steingrube« gefunden.
AO.: Mus MY Nr. 832.
Lit.: FB MY I, 215.

KATALOG 2 FUNDE LATÈNEZEITLICHER MÜHLSTEINPRODUKTION IN ETTRINGEN BEI MAYEN (KAT.-NR. 1-23)

Grundstück Keuser, Schottergrube Rick, Juli 2003 und Frühjahr 2004 (**Abb. 9**).
AO wenn nicht anders vermerkt: Eifelmuseum Mayen.

2-1 Handmühlenrohling, Schuttfüllung Bruch auf geköpften Säulen (Profil **Abb. 9**, Stelle 1)
Durchmesser: 38 cm, Dicke: 13-14 cm; Erhaltung (%): 50.
Werkzeugspuren: bis 4 cm lange Beilhiebe; Bearbeitungsstadium: 2.3 Mantel flächen.
AO: Sammlung Hörter, Mayen.

2-2 Handmühlenrohling, Schuttkegel (Profil **Abb. 9**, Stelle 2)
Durchmesser: 31 cm, Dicke: 12-16 cm; Erhaltung (%): 55.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Zylinder bossieren.

2-3 Handmühlenrohling, Schuttkegel (Profil **Abb. 9**, Stelle 2; **Taf. 17, 3**)
Durchmesser: 37 cm, Soll-Durchmesser: 37 cm, Dicke: Ges: 20 cm, Mantel: 15-16 cm, Solldicke Mantel: 15-16 cm; Erhaltung (%): 45.
Oberstein, konkav, gewölbt, Steigung: 22%.
Werkzeugspuren: Punktförmige Zweispitzhiebe; Bearbeitungsstadium: 3.1, Achsloch hauen (Durchmesser: ca. 4 cm).
Eine Seite des Zylinders gerade und nur gebosst, beim Achsloch Hauen zersprungen.

2-4 Kleiner Spaltungsrest, Schuttkegel (Profil **Abb. 9**, Stelle 2)
Ca. 30×30 cm mit Spaltrillenhälfte 30 cm lang, 3 cm tief. Ohne Keilspuren, vorgeschichtliche Schrotspur?
AO: Im Bruch verblieben.

2-5 Handmühlenrohling, Schuttkegel (Profil **Abb. 9**, Stelle 3)
Kleiner Spaltungsrest (ca. 30×40 cm) mit großer Keiltaschen(?)hälfte (fast 20 cm lang).
AO: Im Bruch verblieben.

2-6, Reibstein Typ Holtmeyer 2 mit abgesetztem Rand, Schuttkegel (Profil **Abb. 9**, Stelle 4; **Taf. 17, 6**)
Länge: 66 (74) cm; Breite: 35 (44) cm; Höhe: 17 cm, Randhöhe: 8 cm; Erhaltung (%): 65.
Werkzeugspuren: Punktförmige Hiebe (eher Zweispitz).
AO: Sammlung Frommberger, Brühl.

2-7, Handmühlenrohling, Schuttkegel (Profil **Abb. 9**, Stelle 6)
Durchmesser: 39 cm, Dicke: 16-18 cm; Erhaltung (%): 40.
Bearbeitungsstadium: 2.2 fertig: Zylinder bossieren.

2-8 Handmühlenrohling, 3,5 m unter der Oberkante des Profils (**Abb. 9**, Stelle 7; **Taf. 17, 8**)
Durchmesser: 34 cm, Soll-Durchmesser: 34 cm, Dicke: Ges: 16 cm, Mantel: 10-12 cm, Solldicke Mantel: 10-12cm; Erhaltung (%): 40.
Unterstein, konvex, gewölbt; Steigung: 20 %.
Werkzeugspuren: Punktförmige Zweispitzhiebe 0,3-0,6 cm.
Bearbeitungsstadium: 3.1, Achsloch hauen (Durchmesser ca. 3-4 cm).
Beim Achsloch Hauen zersprungen: Mittig sitzt ein 10 cm großer Einschluß, welcher über die halbe Dicke des Steins reicht; Unterseite bossiert.

2-9 Handmühlenrohling, 3,5 m unter der Oberkante des Profils (**Abb. 9**, Stelle 7; **Taf. 17, 9**)
Durchmesser: 38 cm, Dicke: 12-13 cm; Erhaltung (%): 65.
Unterstein, konvex, gewölbt, Steigung: 26%.
Werkzeugspuren: Punktförmige Zweispitzhiebe.
Bearbeitungsstadium: 3.1, Achsloch hauen (Durchmesser: 5, von oben 6 eingetieft).
Beim Achsloch Hauen zersprungen, Loch scheinbar mit schlanker Zweispitz oder Spitzeisen angelegt.

2-10 Handmühlenrohling, 3,5 m unter der Oberkante des Profils (**Abb. 9**, Stelle 7)
Erhaltung (%): nur 10; daher Durchmesser schwer bestimmbar
Unterstein, konvex, gewölbt.
Werkzeugspuren: Punktförmige Zweispitzhiebe 0,3-0,6 cm.
Bearbeitungsstadium: 2.5 Mahlfläche herrichten (oder 3.1 Achsloch hauen).
Zylinder und Mantel sind gespitzt.

2-11 Handmühlenrohling, 3,5 m unter der Oberkante des Profils (**Abb. 9**, Stelle 7)
Durchmesser: 35-41 cm, Dicke: 15-17 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.1 Mantel bossieren.
Noch eiförmig. Verworfen, weil der Durchmesser nicht ausreichte?

2-12 Handmühlenrohling, 3,5 m unter der Oberkante des Profils (**Abb. 9**, Stelle 7)
Kleiner Spaltungsrest (ca. 40×40 cm) mit Spaltrillenhälfte 40 cm lang, 3 cm tief. Ohne Keilspuren, vorgeschichtliche Schrotspur?
AO: Im Bruch verblieben.

2-13 Handmühlenrohling, Wegeböschung ca. 15 m vom Profil (**Abb. 9**) entfernt (**Taf. 17, 13**)
Durchmesser: 38 cm, Soll-Durchmesser: 38 cm, Dicke: Ges: 19 cm, Mantel: 13-14 cm, Solldicke Mantel: 13-14 cm; Erhaltung (%): 45.
Unterstein, konvex, gewölbt, Steigung: 26 %.
Werkzeugspuren: Punktförmige Zweispitzhiebe.
Bearbeitungsstadium: 3.1, Achsloch hauen (Durchmesser: ca. 5 cm, von oben 7 cm tief).
Beim Achsloch Hauen zersprungen, evtl. durch Fehlstelle im Stein begünstigt; Unterseite bossiert und ausgehöhlt.

2-14 Handmühlenrohling, Sammelfund
Durchmesser unten: 35 cm; Durchmesser oben: 40 cm, Dicke: Ges.: 20 cm, Mantel: 15-16 cm; Erhaltung (%): 80.
Unterstein, konvex, gewölbt, Steigung: 20%.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Zylinder bossieren.

2-15 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
Durchmesser: 40-43 cm, Dicke: 28 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.1 Mantel bossieren.
Ausgehend von sauberer Säulen-Außenfläche nur den Zylinder gebosst.
AO: Im Bruch verblieben.

2-16 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
Durchmesser: 41-43 cm, Soll-Durchmesser: 43 cm; Erhaltung (%): 95.
Oberstein, konkav, konisch; Werkzeugspuren: Beilhiebe mit 2-4 cm Länge.
Bearbeitungsstadium: 2.4 Fläche flächen.
Kleiner Einschluß.
AO: Im Bruch verblieben.

2-17 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
Durchmesser: 34-35 cm, Dicke: 16 cm; Erhaltung (%): 90.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
AO: Im Bruch verblieben.

2-18 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**; **Taf. 17, 18**)
Durchmesser: 35-37 cm, Soll-Durchmesser: 35-37 cm, Dicke: 15 cm, Soll-Dicke: 15 cm; Erhaltung (%): 100.
Oberstein, konkav, gewölbt.
Bearbeitungsstadium: 3.1 Achsloch hauen.
Um den Konus zu erhalten, wurden zwei Bahnen bis auf den Mittelpunkt heruntergearbeitet.

2-19 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
Durchmesser: 38-40 cm, Dicke: 18-20 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Von zwei kleinen Einschlüssen gehen zahlreiche Stiche aus.
AO: Im Bruch verblieben.

2-20 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
Durchmesser: 35-39 cm, Dicke: 5-16 cm; Erhaltung (%): 80.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Schräg zerrissen, Unterseite roh.
AO: Im Bruch verblieben.

2-21 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
Durchmesser: 40-42 cm, Dicke: 8-14 cm; Erhaltung (%): 95.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Unterseite roh.
AO: Im Bruch verblieben.

2-22 Reibstein-Fagment Holtmeyer Typ 2, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
AO: Leider vor Aufnahme verschwunden.

2-23 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
Durchmesser: 33-34 cm, Dicke: 10-13 cm; Erhaltung (%): 95.
Werzeugspuren: Beilhiebe?
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
AO: Im Bruch verblieben.

2-24 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
Durchmesser unten: 32 cm; Durchmesser oben: 35-36 cm, Dicke: 12-13 cm; Erhaltung (%): 95.
Unterstein, konvex, gewölbt.
Bearbeitungsstadium: 3.1 Achsloch hauen.
Mantelfläche abgeschrägt.
AO: Im Bruch verblieben.

2-25 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**)
Durchmesser: 40-41 cm, Dicke: 12-17 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Mittig von einer Serie kleiner Stiche und Löcher durchzogen.
AO: Im Bruch verblieben.

2-26 Handmühlenrohling, im Bereich von Stelle 7 (**Abb. 9**; **Taf. 17, 26**)
Durchmesser: 37-38 cm, Soll-Durchmesser: 37-38 cm, Dicke: 16-18 cm, Soll-Dicke: 18 cm; Erhaltung (%): 90.
Oberstein.
Bearbeitungsstadium: 2.5 Aushöhlen.

Um den Konus zu erhalten, wurden zunächst drei im rechten Winkel zueinander stehende Bahnen bis auf den Mittelpunkt heruntergearbeitet.

2-27 Zwei Wandscherben spätrömischer Machart. (**Abb. 9,** Stelle 5).

2-28 Scherbe mit Westerwälder Salzglasur. (**Abb. 9,** Stelle 8).

2-29 Sprudelflaschenscherbe, Steinzeug, Ende 19. / Anfang 20 Jh. (**Abb. 9**, Stelle 9).

KATALOG 3 FUNDE AUS DEN MÜHLSTEINBRÜCHEN DES BELLERBERG-VULKANS BEI MAYEN (WERKZEUGE, HILFSMITTEL, PRODUKTE)

Die Numerierung der Fundstücke auf den Tafeln korrespondiert mit den jeweiligen Katalognummern.
Funde mit Herkunftsangabe »MAYKO / Brechermagnet« stammen aus alten Schutthalden, welche durch die Firma MAYKO zur Schottergewinnung abgebaut werden. Da der Brecher zum Zerkleinern des Schotters durch Eisengegenstände beschädigt wird, sammelte man den störenden Schrott mit Hilfe von Magneten ab. Audf diese Weise wurden auch zahlreiche antike Werkzeuge von den Steinbrucharbeitern gerettet.
Angaben zum Bearbeitungsstadium von Mühlsteinrohlingen beziehen sich auf **Abb. 18-20**.

3-1 Zweispitz (**Taf. 1, 1**)
Material: Eisen, L: 23 cm, Schaftloch rund (Dm: 2,7 cm), 2830 g.
Zeitstellung: Latènezeitlich.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-W.1.**
AO: Mus MY 2239.
Abb.: nach Oesterwind 2000, Abb. 1, 1.

3-2 Zweispitz (**Taf. 1, 2**)
Material: Eisen, L: 22,5 cm, Schaftloch rechteckig (2,6 × 2,7 cm), 2240 g.
Zeitstellung: Latènezeitlich?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-W.1.**
AO: Mus MY 1300.
Abb.: nach Oesterwind 2000, Abb. 1, 2.

3-3 Schlanker Spitzhammer mit geradem Nacken (**Taf. 1, 3**)
Material: Eisen, L: 28,6 cm, Schaftloch rechteckig (3,2 × 1,4 cm).
Zeitstellung: Frührömisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-77.**
AO: Mus MY 1392.
Abb.: aus FB MY II, 119.

3-4 Gedrungener Spitzhammer mit abgerundetem Nacken (**Taf. 1, 4**)
Material: Eisen, L: 20,3 cm, Schaftloch viereckig (2,7 × 2,7 cm).
Zeitstellung: Frühes Mittelalter.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-55b.**
AO: Mus MY 1452.
Abb.: nach Hörter u.a. 1950/51, 25.

3-5 Schlanke Spitzhacke (**Taf. 1, 5**)
Material: Eisen, L: 28,4 cm, Schaftloch D-förmig (4,3 × 2,2 cm), 1120 g.
Zeitstellung: ?
AO: Mus MY 5389.
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.

3-6 Spitzhacke (**Taf. 1, 6**)
Material: Eisen, L: 16,8 cm.
Zeitstellung: ?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-51e.**
AO: Mus MY 823.
Abb.: aus FB MY I, 215.

3-7 Keilhammer mit rundem Nacken und runder Schneide (**Taf. 2, 7**)
Material: Eisen, L: 15,3 cm, Schaftloch rechteckig (3,2 × 1,6 cm), 1690 g.
Zeitstellung: Latènezeitlich?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-W.1.**
AO: Mus MY 2241.
Abb.: nach Oesterwind 2000, Abb. 1, 4.

3-8 Keilhammer mit geraden Seiten und rundem Nacken (**Taf. 2, 8**)
Material: Eisen, L: 14 cm, Br. Schneide: 7 cm Schaftloch rund (Dm: 2,1 cm), 2600 g
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54.**
AO: Mus MY 980a.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 6.

3-9 Keilhammer mit geradem Nacken und runder Schneide (**Taf. 2, 9**)
Material: Eisen, L: 19 cm, Schaftloch rechteckig (2,8× 2 cm), 1870 g.
Zeitstellung: Latènezeitlich?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-67b.**
AO: Mus MY 437.
Abb.: nach Oesterwind 2000, Abb. 1, 5.

3-10 Gebogener schmaler Keilhammer (**Taf. 2, 10**)
Material: Eisen, L: 20,2 cm, Br. Schneide: 3,4 cm, Schaftloch rechteckig (3×1,7 cm), 780 g.
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-56b.**
AO: Mus MY 1845.

3-11 Keilhammer mit geradem Nacken und runder Schneide (**Taf. 2, 11**)
Material: Eisen, L: 20,3 cm, Schaftloch rechteckig (3,3×1,7 cm), 2240 g.
Zeitstellung: ?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5398.

3-12 Kombinationswerkzeug Beil/Spitzhammer (**Taf. 2, 12**)
Material: Eisen, L: 30,3 cm, Schaftloch rechteckig (5,1×2,1 cm): oben ausgebrochen; auf Oberseite eingeschlagenes »F«?; 2440 g.
Zeitstellung: ?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5388.

3-13 Flächt (**Taf. 3, 13**)
Material: Eisen, L: 21 cm, Br. Schneide: 6,4 cm, Schaftloch rechteckig (4,8×1,5 cm), 2060 g.
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54**?
AO: Mus MY 2250.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 7.

3-14 »Stumpfe Flächt« (**Taf. 3, 14**)
Material: Eisen, L: 17,6 cm, Schaftloch rund (Dm: 1,8 cm).
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-67b.**
AO: Mus MY 437.

3-15 »Stumpfe Flächt« (**Taf. 3, 15**)
17,8 cm, Schaftloch rund (Dm: 2,2 cm).
Zeitstellung: Frühes Mittelalter.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-56g.**
AO: Mus MY 432.
Abb.: aus FB MY I, 215.

3-16 Doppelter hutförmiger Dechsel (**Taf. 3, 16**)
Material: Eisen, L: 22,8 cm, Schaftloch oval (3,6×1,6 cm).
Zeitstellung: ?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-51d**.
AO: Mus MY 1174.
Abb.: aus FB MY II, 56.

3-17 Weckhammer (**Taf. 4, 17**)
Material: Eisen, L: 18,5 cm, Schaftloch rund (Dm: 2,1 cm), 9200 g.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54.**
AO: Mus MY 980.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 10.

3-18 Weckhammer (**Taf. 4, 18**)
Material: Eisen, L: 16,4 cm, Schaftloch rund (Dm: 2,1 cm): Durch festgerosteten Kleinschlag zugesetzt, 4700 g.
Zeitstellung: ?
AO: Mus MY 5366.
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.

3-19 Schlageisen (Meißel) (**Taf. 4, 19**)
Material: Eisen, L: 14,8 cm, Br. Schneide 2,2 cm, 620 g.
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54?**
AO: Mus MY 2242.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 11.

3-20 Schlageisen (Meißel) (**Taf. 4, 20**)
Material: Eisen, L: 13,6 cm, Br. Schneide: < 3 cm.
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-67b.**
AO: Mus MY 437.
Abb.: aus FB MY I, 215.

3-21 Schneideneinsatz für »Billenhammer« (**Taf. 4, 21**)
Material: Eisen, L: 10,8 cm, Br. Schneide: 3,2 cm, 380 g.
Zeitstellung: Latènezeitlich, römisch?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5367.

3-22 Schneideneinsatz für »Billenhammer« (**Taf. 4, 22**)
Material: Eisen, L: 10,6 cm, Br. Schneide: 3,3 cm.
Zeitstellung: Latènezeitlich, römisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54**?
AO: Mus MY 980b.
Lit.: Hörter u.a. 1950/51, Abb. 20.

3-23 Schneideneinsatz für »Billenhammer« ? (**Taf. 4, 23**)
Material: Eisen, L: 16,8 cm, Br. Schneide: 2 cm, 680 g.
Zeitstellung: Latènezeitlich?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-W.1.**
AO: Mus MY 2243.
Abb.: nach Oesterwind 2000, Abb. 1, 3.

3-24 Ziehhacke (**Taf. 5, 24**)
Material: Eisen, L: 44 cm, Schaftloch rund (Dm: 1,8 cm).
Zeitstellung: ?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-67a.**
AO: Mus MY 756.

3-25 Hacke? (extrem abgenutzt?) (**Taf. 5, 25**)
Material: Eisen, L: 9,6 cm, Schaftloch oval (Dm: 2,4×4 cm).
Zeitstellung: ?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-68a.**
AO: Mus MY 1157.
Abb.: aus FB MY I, 215.

3-26 Gebogener Spitzhammer? (Wetzkopf?) (**Taf. 5, 26**)
Material: Eisen, L: 29,4 cm.
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-S.**
AO: Mus MY 431.
Abb.: aus FB MY I, 54.

3-27 Keil (**Taf. 6, 27**)
Material: Eisen, L: 9,5 cm, Br. Schneide: 5 cm, 1400 g.
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54**?
AO: Mus MY 2244.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 3.

3-28 Keil (**Taf. 6, 28**)
Material: Eisen, L: 7,1 cm, Br. Schneide: 3,6 cm. In Keiltasche festkorrodiert.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54**?
AO: Mus MY 2267.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 2.

3-29 Keil (**Taf. 6, 29**)
Material: Eisen, L: 9,3 cm, Br. Schneide: 5,3 cm, 670 g
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5377.

3-30 Mittlerer Keil (**Taf. 6, 30**)
Material: Eisen, L: 11,6 cm, Br. Schneide: 5,8 cm, 1060 g.
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5378.

3-31 Mittlerer Keil mit seitlich eingehauenem Zeichen »S« (**Taf. 6, 31**)
Material: Eisen, L: 11,9 cm, Br. Schneide: 5 cm, 1060 g.
Zeitstellung: Römisch?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54**?
AO: Mus MY o.Nr.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 1.

3-32 Schwerer Keil (**Taf. 6, 32**)
Material: Eisen, L: 15,8 cm, Br. Schneide: 8,2 cm, 3370 g.
Zeitstellung: Frührömisch?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5379.

3-33 Keil (Treibkeil?) (**Taf. 6, 33**)
Material: Eisen, L: 14,3 cm, Br. Schneide: 6,7 cm, 1880 g.
Zeitstellung: ?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5380.

3-34 Breiter Keil (**Taf. 7, 34**)
Material: Eisen, L: 9,2 cm, Br. Schneide: 9,1 cm, 1840 g.
Zeitstellung: Frühes (bis spätes?) Mittelalter?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5387.

3-35 Breiter Keil mit vier punktförmigen Zeichen (**Taf. 7, 35**)
Material: Eisen, L: 10,3 cm, Br. Schneide: 9,3 cm, 2180 g.
Zeitstellung: Frühes (bis spätes?) Mittelalter?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5384.

3-36 Breiter Keil (**Taf. 7, 36**)
Material: Eisen, L: 9,2 cm, Br. Schneide: 9,9 cm.
Zeitstellung: Frühes (bis spätes?) Mittelalter?
Fundstelle: ?
AO: Mus MY 2254.

3-37 Breiter Keil (**Taf. 7, 37**)
Material: Eisen, L: 6,9 cm, Br. Schneide: 8,8 cm, 890 g.
Zeitstellung: Frühes (bis spätes?) Mittelalter?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5382.

3-38 Breiter Keil (**Taf. 7, 38**)
Material: Eisen, L: 7,4 cm, Br. Schneide: 8,5 cm, 990 g.
Zeitstellung: Frühes (bis spätes?) Mittelalter?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5386.

3-39 Beiter Keil (**Taf. 7, 39**)
Material: Eisen, L: 7,3 cm, großes Stück herausgeplatzt, Br. Schneide: 8,7 cm, 1020 g.
Zeitstellung: Frühes (bis spätes?) Mittelalter?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5385.

3-40 Trapezförmiger Keil (**Taf. 7, 40**)
Material: Eisen, L: 7,2 cm, Br. Schneide: 8,4 cm, 1140 g.
Zeitstellung: Mittelalter?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5381.

3-41 Trapezförmiger Keil (**Taf. 7, 41**)
Material: Eisen, L: 7 cm, Br. Schneide: 7,2 cm, 900 g.
Zeitstellung: Mittelalter?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5383.

3-42 Trapezförmiger Keil mit eingeschlagenem »F«? (**Taf. 7, 42**)
Material: Eisen, L: 7 cm, Br. Schneide: 9,2 cm, 760 g.
Zeitstellung: Mittelalter?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54**?
AO: Mus MY 2264.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 4.

3-43 Trapezförmiger Keil (**Taf. 7, 43**)
Material: Eisen, L: 7,1 cm, Br. Schneide: 8,8 cm, 770 g.
Zeitstellung: Mittelalter?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-54**?
AO: Mus MY 2266.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 5.

3-44 Keil (Treibkeil?) (**Taf. 8, 44**)
Material: Eisen, L: 19,5 cm, Br. Schneide: 7,5 cm.
Zeitstellung: Frühes Mittelalter.
Fundstelle: ?
AO: Mus MY 2136.

3-45 Keilfragment (**Taf. 8, 45**)
Material: Eisen, L: 7,3 cm, 440 g.
Zeitstellung: ?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5406.

3-46 Keilfragment (**Taf. 8, 46**)
Material: Eisen, L: 6,3 cm, 320 g.
Zeitstellung: ?
Fundstelle: MAYKO / Brechermagnet.
AO: Mus MY 5406.

3-47 Stechzirkel (**Taf. 8, 47**)
Material: Eisen, L: 38,5 cm, Dm. Kopf: 4 cm, 360 g.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-56c.**
AO: Mus MY 1863.
Abb.: nach Oesterwind / Schäfer 2000, Abb. 1, 9.

3-48 Achsnagel (**Taf. 8, 48**)
Material: Eisen, L: 16,4 cm.
Zeitstellung: ?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-E.**
AO: Mus MY 1821.
Abb.: aus FB MY III, 28.

3-49 Glocke (**Taf. 8, 49**)
Material: »Bronze«, L: 4,2 cm
Zeitstellung: Frührömisch.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-A.**
AO: Mus MY 1183.
Abb.: aus FB MY II, 59.

3-50 Tüllenbeil (**Taf. 8, 50**)
Material: Eisen, L: 5,3 cm, Br. Schneide: 3 cm.
Zeitstellung: Eisenzeit?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-M.**
AO: Mus MY 1141.
Abb.: aus FB MY II, 45.

3-51 Tragekettenpaar (**Taf. 9, 51**)
L. Nackeneisen: 14,5-20 cm, L. Ketten: 63-68 cm, Dm. Schlußringe: ca. 10 cm.
Zeitstellung: Eher mittelalterlich.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-55c.**
AO: Mus MY 1768.
Abb.: aus Mangartz 1998b, Abb. 8.

3-52 L-förmiger Stein als Widerlager für die Kraftmühlsteinproduktion (**Taf. 11, 52**)
Material: Basaltlava, Maße: 35×35×18 cm.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-56.**
AO: Mus MY 2060.

3-53 Amboßförmige »Bänk« (**Taf. 11, 53**)
Material: Basaltlava.
Zeitstellung: ?
Fundstelle: ?
AO: LAD Koblenz.
Abb.: aus v. Berg / Wegner 1995, Abb. 21.

3-54 Mörser (**Taf. 12, 54**)
Material: Basaltlava, Dm: 46 cm, H: 62 cm.
Vier Handhaben, Vertiefung nicht fertiggestellt. Werkzeugspuren: 6-8 cm lange Beilhiebe.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: ?
AO: Mus MY.

3-55 Mörser (**Taf. 12, 55**)
Material: Basaltlava, Dm: 39 cm, H: 50 cm
Vier Handhaben, Vertiefung fertiggestellt. Werkzeugspuren: 5-7 cm lange Beilhiebe.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-56d.**
AO: Mus MY 1014a.

3-56 Kleiner Mörser, (**Taf. 12, 56**)
Material: Basaltlava, Dm: 40 cm, H: 33 cm.
Zwei Handhaben, Vertiefung fertiggestellt. Außen Bossen.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: ?
AO: Mus MY.

3-57 Rohling für Kraftmühlstein (**Taf. 13, 57**)
Material: Basaltlava, Dm: 92 cm; Dicke: 47 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein, konisch, konvex; Steigung: 25°.
Werkzeugspuren: 3-5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 Fläche flächen.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-70.2.**
AO: Mus MY.

3-58 Rohling für Kraftmühlstein (**Taf. 13, 58**)
Material: Basaltlava, Dm: 93 cm; Dicke: 68 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein, konisch, konvex; Steigung: 30-35°.
Werkzeugspuren: 4-7 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 Fläche flächen.
Konus oben flach abgearbeitet (rezent?), rezente Bohrung.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-70.2**.
AO: Mus MY.

3-59 Rohling für Kraftmühlstein (**Taf. 13, 59**)
Material: Basaltlava, Dm: 88 cm; Dicke: 52 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein, konisch, konvex; Steigung: 15-20°.
Werkzeugspuren: 4-6 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 Fläche flächen.
Bauer zwischen Mantel und Fläche?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-70.2.**
AO: Mus MY.

3-60 Rohling für Kraftmühlstein (**Taf. 13, 60**)
Material: Basaltlava, Dm: 98 cm; Dicke: 72 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein, konisch, konvex; Steigung: 30°.
Werkzeugspuren: 4-7 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 Fläche flächen.
Fundstelle: ?
AO: Mus MY.

3-61 Rohling für Kraftmühlstein (**Taf. 14, 61**)
Material: Basaltlava, Dm: 92cm; Dicke: 55cm; Erhaltung (%): 100.
Oberstein? Werkzeugspuren: 4-6 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 Zylinder flächen.
Fläche unbearbeitete Säulen-Außenkante, Stich an Mantel.
Fundstelle: ?
AO: Mus MY

3-62 Rohling für Kraftmühlstein (**Taf. 14, 62**)
Material: Basaltlava, Dm: 97 cm; Dicke: 38 cm; Erhaltung (%): 100.
Oberstein.
Werkzeugspuren: 4-7 cm lange Beilhiebe;
Bearbeitungsstadium: 2.5 Aushöhlen.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-70.2.**
AO: Mus MY.

3-63 Handmühlstein (**Taf. 15, 63**)
Material: Basaltlava, Dm: 44 cm; Dicke: 10 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein, konisch, konvex; Steigung: 5 %.
Werkzeugspuren: 4-5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 3.2 Schärfung in 9 unterschiedlich großen Feldern.
Achsloch durchgängig (Dm: 3,5 cm).
Fundstelle: ?
AO: Mus MY.

3-64 Handmühlstein (**Taf. 15, 64**)
Material: Basaltlava, Dm: 44 cm; Dicke: 10 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein, konisch, konvex; Steigung: 10%.
Werkzeugspuren: 4-5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 3.4 Verzieren: Mantel mit senkrechten Rillen verziert.
Schärfung in 8 leicht unterschiedlichen Feldern, Achsloch durchgängig (Dm: 4 cm).
Benutzt?
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-36a.**
AO: Mus MY 1102.

3-65 Handmühlstein (**Taf. 15, 65**)
Material: Basaltlava, Dm: 40 cm; Dicke: 14 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein, konisch, konvex; Steigung: 10 %.
Werkzeugspuren: 4 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 3.1 Achsloch hauen, durchgängig (Dm: 3,5 cm).
Fundstelle: ?
AO: Mus MY 2247a.

3-66 Handmühlstein (**Taf. 15, 66**)
Material: Basaltlava, Dm: 40 cm; Dicke: 10 cm; Erhaltung (%): 100.
Oberstein, konisch, konkav,
Werkzeugspuren: 3 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 3.5 Aufnahme Handhabe für Schlaufe.
Achsloch: 5 cm; Schärfung irregulär, kaum gefeldert; Oberseite in 4 Feldern.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-30b.**
AO: Mus MY 1746.

3-67 Handmühlstein (**Taf. 15, 67**)
Material: Basaltlava, Dm: 42 cm; Dicke: 18 cm; Erhaltung (%): 100.
Oberstein, konisch, konkav.
Werkzeugspuren: 4 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 3.4 Verzieren: Oberseite in 4 Feldern, Mantel parallel gebeilt, aber noch keine Schärfung!

Achsloch: 3,5 cm.
Fundstelle: ?
AO: Mus MY 2247b.

3-68 Handmühlstein, (**Taf. 15, 68**)
Material: Basaltlava, Dm: 42 cm; Dicke: 11 cm; Erhaltung (%): 97.
Oberstein, konisch, konkav.
Bearbeitungsstadium: 3.5 Aufnahme Handhabe für Schlaufe.
Achsloch: 5 cm, Schärfung in 7 leicht unterschiedlichen Feldern; Oberseite in 4 Feldern.
Fundstelle: **Kat.-Nr. 1-30b**?
AO: Mus MY 1746?

3-69 Handmühlstein (**Taf. 15, 69**)
Moderner Nachbau des frühen 20. Jhs. mit eingebleitem eisernen Oberlager .
AO: Mus MY.

Anhang zu Katalog 3
Funde aus Andernach, Hochstraße (2004)

3-a Kraftmühlenrohling, Läufer pompejanischen Typs, wahrscheinlich große Variante von Typ Peacock 3 (**Taf. 16, a**)
Material: Basaltlava (Herkunft: wahrscheinlich Kottenheimer Winfeld), roh zugerichtet, wegen großem Stich aufgegeben, Dm.: 93 cm, H.: 90 cm.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: Andernach, Hochstraße (in Richtung des römischen Hafens).
AO: Stadtmuseum Andernach.

3-b Kraftmühlenrohling, Unterstein, zum Pfostenständer umgearbeitet (**Taf. 16, b**)
Material: Basaltlava, Dm.: 66 cm, H.: 31 cm, Aussparung für Pfosten: 8 × 11 cm.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: Andernach, Hochstraße (in Richtung des römischen Hafens).
AO: Stadtmuseum Andernach.

3-c Würfelförmige »Bänk« in Mehrfachverwendung, u.a. als Pfostenständer (**Taf. 16, c**)
Material: Basaltlava (Herkunft: wahrscheinlich Hohe Buche), Maße: 42 × 44 × 43 cm, Aussparung für Pfosten 10×13 cm.
Zeitstellung: Römisch.
Fundstelle: Andernach, Hochstraße (in Richtung des römischen Hafens).
AO: Stadtmuseum Andernach.

KATALOG 4 FUNDE AUS DEN AUSGRABUNGEN IM MAYENER GRUBENFELD – SILBERSEE 1999-2001 (KAT.-NR. 1-65A UND 1-66A)

Die Funde bestehen wenn wenn nicht anders vermerkt aus Basaltlava und werden im Eifelmuseum Mayen verwahrt.
Angaben zu Koordinaten beziehen sich auf lokale Grabungskoordinaten.
Angaben zum Bearbeitungsstadium von Mühlsteinrohlingen beziehen sich auf **Abb. 18 - 20**.

Bruch 1 (vgl. S. 107 ff. und Kat.-Nr. 1-66a)

4-1 Einhenkelkrug mit unterschnittenem Dreiecksrand (**Taf. 18, 1**)
Zugehörige Scherben sind auf die gesamte Schuttfüllung verteilt und wohl umgelagert.
Keramik, Scherben tongrundig. Form Haltern 45 (Loeschcke 1909, 224 ff.) bzw. Typ Hofheim 50 (Ritterling 1913, 278 ff.).
Zeitstellung: Frührömisch.

4-2 Miniaturgefäß, Flasche (**Taf. 18, 2**)
Schicht 4.
Material: Keramik. Höhe noch 4,3 cm, Durchmesser: 4,7 cm.
Roter Ton mit heller Magerung. Die gesamte Oberfläche war ursprünglich mit einem schwarz glänzenden Überzug versehen, welcher bis auf geringe Reste abgeschabt oder abgeschliffen wurde.
Zeitstellung: Undatiert.

4-3 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: –, y: –, z: 0,31.

4-4 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: –, y: –, z: –0,54; Durchmesser: 50 cm, Dicke: 13-17 cm; Erhaltung (%): 45.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.
Erhaltene Abbauspur: Zu 2/3 umlaufende Halbrille, 2-3 cm tief (ähnlich vorgeschichtlicher Schrotspaltung).

4-5 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: –, y: –, z: –0,65; Durchmesser: 38 cm, Soll-Durchmesser: 38 cm, Dicke: 13 cm, Soll-Dicke: 13 cm; Erhaltung (%): 40.
Unterstein, konisch, doppelt konkav; Steigung: 16%.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.5 begonnen: Aushöhlen.
An Einschluß gerissen.

4-6 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: –, y: –, z: –0,7; Durchmesser: 62 cm, Dicke: 18-20 cm; Erhaltung (%): 35.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.
Schräg zerrissen.
Erhaltene Abbauspur: Zu 1/2 umlaufende Halbrille, 2-4 cm tief (ähnlich vorgeschichtlicher Schrotspaltung).

4-7 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 103,5, y: 93,2, z: 0,2; Durchmesser: 40 cm, Soll-Durchmesser: 40 cm; Dicke: 12-13 cm; Soll-Dicke: 12-13 cm; Erhaltung (%): 10.
Unterstein, konvex.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.5 begonnen: Unterseite aushöhlen

4-8 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 103,5, y: 93,2, z: 0,4; Durchmesser: 40-43 cm; Dicke: 12-13 cm; Erhaltung (%): 90.
Unterstein, konisch, konvex; Steigung: 24%.
Werkzeugspuren: bis 6 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 Fläche flächen.
Fläche vor dem Mantel geflächt! An Stich 4 cm tiefer Bauer und randlich Scherben weggeplatzt.

4-9 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 103,5, y: 93,2, z: 0,6; Durchmesser: 38 cm; Dicke 9-12 cm; Erhaltung (%): 100.
Eher Oberstein (recht dünn).
Werkzeugspuren: Wenige bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Randlich abgeplatzt, so zu dünn geworden.

4-10 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 103,5, y: 93,7, z: 0,2; Durchmesser: 33-39 cm; Dicke: 12-15 cm; Erhaltung (%): 90.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Randscherbe abgeplatzt, Durchmesser zu gering.

4-11 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 107, y: 93,6, z: 0,9; Durchmesser: 38-39 cm; Dicke: 11-15 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.

4-12 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 100,8, y: 95, z: –1,25; Durchmesser: 40-45 cm; Dicke: Ges: 22 cm, Mantel: 10-17 cm; Erhaltung (%): 90.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.

4-13 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 101,5, y: 93,9, z: –; Durchmesser: 41-43 cm; Dicke: 20-23 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.
Ungewöhnlich dick; wahrscheinlich wg. Stich aufgegeben.

4-14 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 106,4, y: 94, z: 0,5; Durchmesser: 36-37 cm; Soll-Durchmesser: 36 cm; Dicke: 10-11 cm; Erhaltung (%): 100.
Oberstein, konisch, konkav; Werkzeugspuren: bis 6 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.5: Aushöhlen.
Fläche geflächt und ausgehöhlt vor dem Flächen des Mantels! Am Rand Scherbe schräg weggeplatzt.

4-15 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 107,1, y: 95,2, z: 0,5; Durchmesser 35-36 cm; Dicke: 9-13 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Am Rand Scherbe der Fläche ausgebrochen, daher mit 9 cm wohl zu dünn.

4-16 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 107,3, y: 95, z: 0,5; Durchmesser: 37-42 cm; Dicke: 10-14 cm; Erhaltung (%): 95.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Am Rand Scherbe der Fläche ausgebrochen, daher wohl zu dünn.

4-17 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 108,7, y: 95,1, z: –0,1; Durchmesser: 38-43 cm; Dicke: 5-19 cm; Erhaltung (%): 85.
Bearbeitungsstadium: 2.1 Mantel bossieren.
Schräg zerplatzt.

4-18 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 102,8, y: 95,2, z: –1,75; Durchmesser: 42-44 cm; Dicke: 7-14 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Am Rand Scherbe der Fläche ausgebrochen, daher wohl zu dünn.

4-19 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 102,8, y: 95,2, z: –1,9; Durchmesser: 45 cm; Dicke: Ges: 25 cm, Mantel: 4-20 cm.
Erhaltung (%): 100; Bearbeitungsstadium: 2.1 Mantel bossieren.
Erhaltene Abbauspur: Zu 1/3 umfassend Halbrille, 2-3 cm tief, wie vorgeschichtliche Schrotrille.

4-20 Handmühlenrohling
Schicht 5; Koordinaten, x: 100,7, y: 94, z: –0,7; Durchmesser: 33-37 cm; Dicke: Ges: 17 cm, Mantel: 9-11 cm; Erhaltung (%): 90.
Unterstein, konvex, Steigung: 33%.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 Mantel flächen.
Randscherbe abgeplatzt.

4-21 Handmühlenrohling
Schicht 5; Koordinaten, x: –, y: –, z: –.

4-22 Handmühlenrohling
Schicht 5; Koordinaten, x: –, y: –, z: –.

4-23 Handmühlenrohling
Schicht 5; Koordinaten, x: 100,8, y: 94,5, z: –1,4; Durchmesser: 38-39 cm; Dicke: 13-15 cm; Erhaltung (%): 90.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.
Randstück abgeplatzt, hätte nur noch einen Durchmesser von 35 cm ergeben.

4-24 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: –, y: –, z: 0,4; Durchmesser: 38-40, Soll-Durchmesser: 35-36 cm; Dicke: 12-13 cm, Erhaltung: (%): 90.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 begonnen: Mantel flächen.
Kleine Randscherbe weggeplatzt; Mantel flächen von einer Zylinderseite her begonnen, hinten Bossen.

4-25 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 108,2, y: 90,7; z: –.

4-26 Handmühlenrohling (**Taf. 18, 26**)
Koordinaten, x: 106,3, y: 90,3, z: –; Durchmesser: 46 cm, Dicke: 10 cm; Erhaltung (%): 40.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.

4-27 Handmühlenrohling (**Taf. 18, 27**)
Koordinaten, x: –, y: –, z: OK –0,5; Durchmesser: 53 cm, Dicke: 15-23 cm; Erhaltung (%): 55.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.
An faustgroßem Einschluß geplatzt.

4-28 Handmühlenrohling (**Taf. 18, 28**)
Koordinaten, x: –, y: –, z: OK –0,5; Durchmesser: 46 cm, Dicke: 6-14 cm; Erhaltung (%): 80.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.

4-29 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 101,2, y: 92,5, z: OK –1,6.
Verschollen.

4-30 Handmühlenrohling (**Taf. 18, 30**)
Koordinaten, x: 104, y: 93, z: OK –1,4; Durchmesser: 40 cm, Dicke: 15-18 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.
1/5 Umfang: Säulenkruste. Keiltasche noch auf Rohling erhalten, durch Mantelbossierung teilweise abgearbeitet.
Erhaltene Abbauspur: Keiltasche; Keiltaschentiefe: 13 cm, Keiltaschenlänge (unten): 5 cm, Keiltaschenlänge (oben): 10 cm.

4-31 Handmühlenrohling (**Taf. 18, 31**)
Koordinaten, x: 103,5, y: 89,5, z: OK –0,4; Durchmesser: 50 cm, Dicke: 15-25 cm; Erhaltung (%): 80.
Unterstein, konvex, konisch, Steigung: 25%.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.
Unten sehr grober Bossen.

4-32 Handmühlenrohling (**Taf. 19, 32**)
Koordinaten, x: 103, y: 90,3, z: OK –0,6; Durchmesser: 40 cm, Soll-Durchmesser: 40 cm, Dicke: 11-18 cm; Erhaltung (%): 95.
Unterstein? konvex, konisch, Steigung: 20%.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 begonnen: Mantel flächen.
Von Mantel auf Oberseite übergreifender Stich, aufgegeben.

4-33 Handmühlenrohling (**Taf. 19, 33**)
Koordinaten, x: 101,5, y: 91,0, z: OK –0,5; Durchmesser: 38 cm, Dicke: 12-20 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein, konvex, konisch, Steigung: 35%.
Bearbeitungsstadium: 2.2 fertig: Fläche bossieren.
Unten Bossen.

4-34 Handmühlenrohling (**Taf. 19, 34**)
Koordinaten, x: 101,5, y: 91,0, z: OK –0,5; Durchmesser: 46 cm, Dicke: 13-16 cm; Erhaltung (%): 40.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.

4-35 Handmühlenrohling (**Taf. 19, 35**)
Koordinaten, x: 100,3, y: 91,3, z: OK –0,6; Durchmesser: 36 cm, Soll-Durchmesser: 36 cm, Dicke: 13-16 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 begonnen: Mantel flächen.
Auf Oberseite tiefer Bauer.

4-36 Handmühlenrohling (**Taf. 19, 36**)
Koordinaten, x: 100, y: 92, z: OK –0,4; Durchmesser: 40 cm, Dicke: 11-17 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2 fertig: Fläche bossieren.
Unten drei große, längliche kristalline Hohlräume.

4-37 Handmühlenrohling (**Taf. 19, 37**)
Koordinaten, x: 101,8, y: 92,2, z: OK –1,6; Durchmesser: 36 cm, Soll-Durchmesser: 36 cm, Dicke: Ges: 16 cm, Mantel: 9 cm, Solldicke: Ges: 16 cm, Mantelfläche: 9 cm; Erhaltung (%): 99.
Unterstein, konvex, konisch, Steigung: 38%.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.

Bearbeitungsstadium: 2.3 fertig: Mantel flächen; 2.5: Aushöhlen.
Kleiner Bauer in Mantel.

4-38 Kraftmühlen-Oberstein (**Taf. 19, 38**)
Koordinaten, x: 104,5, y: 90,5, z: OK –1,3; Durchmesser: 75 cm, Soll-Durchmesser: 75 cm, Dicke: 30 cm, Solldicke: 26 cm; Erhaltung (%): 35.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 begonnen: Mantel flächen.

4-39 Handmühlenrohling (**Taf. 19, 39**)
Koordinaten, x: 103,8, y: 91,5, z: OK –1,3; Durchmesser: 44 cm, Dicke: 12-17 cm; Erhaltung (%): 90.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.

4-40 Handmühlenrohling (**Taf. 20, 40**)
Koordinaten, x: 106,2, y: 91,2, z: OK –1,7; Durchmesser: 43 cm, Soll-Durchmesser: 43 cm, Dicke: 14 cm, Solldicke: 14 cm; Erhaltung (%): 85.
Oberstein, konkav, konisch, Steigung: 14%.
Werkzeugspuren: bis 4 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.5 begonnen: Aushöhlen.

4-41 Handmühlenrohling (**Taf. 20, 41**)
Koordinaten, x: 105,6, y: 91,4, z: OK –2; Durchmesser: 32-36 cm, Dicke: 9-16 cm; Erhaltung (%): 100.
Oberstein?
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 begonnen: Mantel flächen.
Eifömig! Dieses Exemplar sollte anscheinend wenig umgedreht werden: Die Oberseite ist bossiert und geflächt, die Unterseite ganz rauh.

4-42 Handmühlenrohling (**Taf. 20, 42**)
Koordinaten, x: 104,3, y: 92,3, z: OK –1,6; Durchmesser: 42 cm, Soll-Durchmesser: 42 cm, Dicke: 13 cm, Solldicke: 13 cm; Erhaltung (%): 20.
Oberstein? Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe; Bearbeitungsstadium: 2.4 begonnen: Fläche flächen.

4-43 Handmühlenrohling (**Taf. 20, 43/44**)
Koordinaten, x: 104,5, y: 91, z: OK –1,5; Durchmesser: 38 cm, Soll-Durchmesser: 38 cm, Dicke: Ges: 16 cm, Mantel: 11 cm, Solldicke: Ges: 16 cm, Mantel: 11 cm; Erhaltung (%): 85.
Oberstein, konvex, konisch, Steigung: 25%.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 begonnen: Fläche flächen.
Sollte scheinbar zunächst einen Unterstein geben: Der Konus ist noch erhalten, wurde dann aber abgearbeitet. Dabei platzte 64 ab. Evtl. störte ein Stich im Konus, welcher dann tiefer ging und zum Reißen führte.

4-44 Handmühlenrohling (**Taf. 20, 43/44**)
Durchmesser: 38 cm, Soll-Durchmesser: 38 cm, Dicke: 9 cm, Solldicke: 9 cm; Erhaltung (%): 15.
Oberstein.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 begonnen: Fläche flächen.
Gehört zu 63, siehe dort.

4-45 Handmühlenrohling (**Taf. 20, 45**)
Koordinaten, x: 107,2, y: 92,8, z: OK –0,8; Durchmesser: 44 cm, Soll-Durchmesser: 38 cm, Dicke: 14-16 cm; Erhaltung (%): 100.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 begonnen: Fläche flächen.
Dieses Exemplar sollte anscheinend wenig umgedreht werden: Die Oberseite ist bossiert und geflächt, die Unterseite ganz rauh – dort auch ein Bauer.

4-46 Handmühlenrohling (**Taf. 20, 46**)
Koordinaten, x: 106, y: 90,4, z: OK –0,6; Durchmesser: 39 cm, Dicke: Ges: 24 cm, Mantel: 16 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein, konvex, konisch, Steigung: 42%.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren begonnen.
Expl. zeigt, daß bei Untersteinen der Konus direkt im Bossen angegangen wurde und nicht vorher ein dickerer Zylinder hergestellt wurde. Aufgegeben wegen durchgehenden Stichs von Oberseite bis unten.

4-47 Handmühlenrohling (**Taf. 20, 47**)
Koordinaten, x: 105,7, y: 92, z: OK –1; Durchmesser: 42 cm, Dicke: 13-19 cm; Erhaltung (%): 100.
Unterstein? konvex, konisch, Steigung: 22%.
Werkzeugspuren: bis 6 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 begonnen: Mantel flächen.
Unten Bossen.

4-48 Handmühlenrohling (**Taf. 21, 48**)
Koordinaten, x: 105,5, y: 91,5, z: OK –1,2; Durchmesser: 43 cm, Dicke: 14-17 cm; Erhaltung (%): 70.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.2 (Fläche bossieren) fast fertig, aber schon mit 2.3-4 (flächen) begonnen (Hinweis darauf, daß bossieren und flächen mit demselben Werkzeug durchgeführt wurde).
Unten Bossen.

4-49 Handmühlenrohling (**Taf. 21, 49**)
Koordinaten, x: 104,6, y: 92,3, z: OK –0,8; Durchmesser: 43 cm, Dicke: 15 cm; Erhaltung (%): 70.
eher Oberstein.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.2 (Fläche bossieren) fast fertig, aber schon mit 2.3-4 (flächen) begonnen (Hinweis darauf, daß das Bossieren und Flächen mit demselben Werkzeug durchgeführt wurde).
Großer Stich.

4-50 Handmühlenrohling (**Taf. 21, 50**)
Koordinaten, x: 104,4, y: 92, z: OK –1,1; Durchmesser: 45 cm, Dicke: 12-20 cm, Solldicke: 12 cm; Erhaltung (%): 95.
eher Oberstein.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 begonnen: Mantel flächen
Unten Bossen.

4-51 Handmühlenrohling (**Taf. 21, 51**)
Durchmesser: 46 cm, Soll-Durchmesser: 46 cm, Dicke: 15 cm, Solldicke: 15 cm; Erhaltung (%): 25.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 Fläche flächen
An sehr großem, von oben bis unten durchgehendem Einschluß gerissen.

4-52 Handmühlenrohling (**Taf. 21, 52**)
Durchmesser: 40 cm, Soll-Durchmesser: 40 cm, Dicke: 15 cm, Solldicke: 15 cm; Erhaltung (%): 20.
Werkzeugspuren: bis 4 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 begonnen: Mantel flächen.

4-53 Handmühlenrohling (**Taf. 21, 53**)
Durchmesser: 46 cm, Soll-Durchmesser: 46 cm, Dicke: 13 cm, Solldicke: 13 cm; Erhaltung (%): 15.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 begonnen: Fläche flächen.

4-54 Handmühlenrohling (**Taf. 21, 54**)
Durchmesser: 38 cm, Soll-Durchmesser: 38 cm, Dicke: 13 cm, Solldicke: 13 cm; Erhaltung (%): 65.
Unterstein, konvex, konisch, Steigung: 15%.
Werkzeugspuren: bis 6 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 Fläche flächen.

4-55 Handmühlenrohling (**Taf. 21, 55**)
Durchmesser: 42 cm, Soll-Durchmesser: 42 cm, Dicke: 13-18 cm, Solldicke: 13 cm; Erhaltung (%): 70.
Oberstein? Konkav, konisch, Steigung: 25%.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.3 Mantel flächen.
2.2 Fläche bossieren unten nicht ausgeführt, Stein wurde scheinbar nicht gedreht.

4-56 Handmühlenrohling (**Taf. 22, 56**)
Durchmesser: 40 cm, Soll-Durchmesser: 38 cm, Dicke: 24 cm; Erhaltung (%): 98.
Werkzeugspuren: bis 3 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.1 (Mantel bossieren); 2.2 (Fläche bossieren) und 2.3 (Mantel flächen) scheinbar von einer Seite gleichzeitig ausgeführt.
Mantel nur auf halbe Höhe zylindrisch bossiert.

4-57 Handmühlenrohling (**Taf. 22, 57**)
Durchmesser: 44 cm, Soll-Durchmesser: 44 cm, Dicke: Ges: 19 cm, Mantel: 10 cm, Solldicke: Ges: 19 cm, Mantel: 10 cm; Erhaltung (%): 45.
Unterstein, konvex, konisch, Steigung: 23%.
Werkzeugspuren: bis 4 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 begonnen: Fläche flächen.
Unterseite nur 1/3 bossiert, scheinbar zuletzt angegangen und dabei geplatzt.

4-58 Handmühlenrohling (**Taf. 22, 58**)
Durchmesser: 43 cm, Soll-Durchmesser: 43 cm, Dicke: 15 cm, Solldicke: 15 cm; Erhaltung (%): 20.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.4 begonnen: Fläche flächen.

4-59 Handmühlenrohling (**Taf. 22, 59**)
Durchmesser: 41 cm, Dicke: 15-19 cm; Erhaltung (%): 100
Bearbeitungsstadium: 2.2 fertig: Fläche bossieren.
Unten flächiger Bauer. Nach Aufgabe des Steins wurde dieser als Arbeitsunterlage weiter verwendet: 1/4 abgeriebene Kante.

4-60 Handmühlenrohling (**Taf. 22, 60**)
Durchmesser: 36 cm, Soll-Durchmesser: 36 cm, Dicke: Ges: 14 cm, Mantel: 9 cm, Solldicke: Ges: 14 cm, Mantel: 9 cm; Erhaltung (%): 95.
Unterstein, konvex, konisch, Steigung: 28%.
Werkzeugspuren: bis 5 cm lange Beilhiebe.
Bearbeitungsstadium: 2.5 fertig: Ausgehöhlt
Aushöhlung unten sauber geflächt.

4-61 Handmühlenrohling (**Taf. 22, 61**)
Durchmesser: 47 cm, Dicke: 13-18 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.1/2 begonnen: Bossieren.

4-62 Handmühlenrohling (**Taf. 23, 62**)
Durchmesser: 40 cm, Dicke: 11-15 cm; Erhaltung (%): 100.
eher Oberstein.
Bearbeitungsstadium: 2.1/2 begonnen: Bossieren.

4-63 Handmühlenrohling (**Taf. 23, 63**)
Durchmesser: 39 cm, Dicke: 15-17 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.
Oben: Spaltfläche. Von oben nach unten durchgehender Stich.

4-64 Handmühlenrohling (**Taf. 23, 64**)
Durchmesser: 46 cm, Dicke: 12-18 cm; Erhaltung (%): 80.
Werkzeugspuren: Grobe Beilhiebe von bis 6 cm Länge.
Bearbeitungsstadium: 2.4 begonnen: Fläche flächen, 2.3 (Mantel flächen) scheinbar ausgelassen.

4-65 Handmühlenrohling
Durchmesser: 50 cm, Dicke: 20 cm; Erhaltung (%): 35.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.
Sehr grob, an Einschluß gerissen.

4-66 Handmühlenrohling
Durchmesser: 55 cm, Dicke: 20 cm; Erhaltung (%): 55.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.
Sehr grob, an Einschluß gerissen.

4-67 Handmühlenrohling
Durchmesser: 50 cm, Dicke: 17 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.
Sehr grob.

4-68 Handmühlenrohling
Durchmesser: 43 cm, Dicke: 17 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.
Grob.

4-69 Kraftmühlenrohling (**Taf. 23, 69**)
Durchmesser: 49 cm, Dicke: 32 cm; Steigung: 25°; Erhaltung (%):100.
Unterstein, konvex, konisch.
Bearbeitungsstadium: 2.4: Fläche flächen.
Wegen eines vom Mantel ausgehenden Stichs aufgegeben.

4-70 Kraftmühlenrohling (**Taf. 23, 70**)
Durchmesser: 56 cm, Dicke: 30 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.2: Fläche bossieren.

4-71 Schwerer Keil (**Taf. 24, 71**)
Schicht 5.
Material: Eisen, Länge, 15,4 cm, Breite der Schneide: 6,3 cm, Gewicht: 3940 g.
Zeitstellung: Frührömisch.

4-72 Keilfragment (**Taf. 24, 72**)
Schicht: – (Sammelfund).
Material: Eisen, Länge: 6,2 cm, Breite der Schneide: 4 cm, Gewicht: 510 g.
Zeitstellung: Frührömisch.

4-73 Blechlamelle für Keil (**Taf. 24, 73**)
Schicht: –.
Material: Eisen, Länge: 3,4 cm, Breite: 4 cm, Gewicht: 40 g.
Zeitstellung: Frührömisch.

4-74 Neun Schuhnägel (**Taf. 24, 74**)
Oberfläche und Schicht 1.
Material: Eisen.
Zeitstellung: Neuzeitlich.

Bruch 2 (vgl. S. 107 ff. und Kat.-Nr. 1-65a)

4-75 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,7, y: 2,3, z: –0,4.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.

4-76 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,3, y: 2,2, z: –0,4.
Bearbeitungsstadium: 2.2 begonnen: Fläche bossieren.

4-77 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,2, y: 2,3, z: –0,7; Durchmesser: ca. 50 cm; Dicke: 10-18 cm; Erhaltung (%): 50.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.
Völlig irregulär zerplatzt.

4-78 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,1, y: 0,5, z: –0,9.

4-79 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,4, y: 0,4, z: –0,8; Durchmesser: 38-40 cm; Dicke: 4-17 cm; Erhaltung (%): 80.
Bearbeitungsstadium : 2.1 Mantel bossieren.
Erhaltene Abbauspur: Zu 2/3 umfassend Halbrille, 5 cm tief, wie vorgeschichtliche Schrotrille.

4-80 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,4, y: 0,4, z: –1,0; Durchmesser: 42 cm; Dicke: 13-17 cm; Erhaltung (%): 35.
Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Schräg zersprungen.

4-81 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,1, y: 1,2, z: –1,0.

4-82 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,2, y: 1,1, z: –1,2; Durchmesser 44-47 cm; Dicke: 7-17 cm; Erhaltung (%): 80.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.
Erhaltene Abbauspur: Halbrillenfragment, 12 cm lang und 5 cm tief.

4-83 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,7, y: 3,9, z: –1,3; Durchmesser: 42-44 cm; Dicke: 11-15 cm; Erhaltung (%): 95.
Bearbeitungsstadium: 2.1 Mantel bossieren.
Erhaltene Abbauspur: Halbrille, 30 lang und 2-4 tief

4-84 Reibsteinrohling
Koordinaten, x: 7,7, y: 0,8, z: –0,9.

4-85 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 7,2, y: 4,8, z: –0,8.

4-86 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 7,3, y: 2,9, z: –0,5.

4-87 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 6,7, y: 3,8, z: –0,2.

4-88 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 6,0, y: 0,9, z: –0,9; Durchmesser: 46 cm; Dicke: 8-14 cm; Erhaltung (%): 100.

Bearbeitungsstadium: 2.2 Fläche bossieren.
Randlich evtl. zu dünn.

4-89 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 6,9, y: 0,7, z: –0,8; Duchmesser: 41-45 cm; Dicke: 11-15 cm; Erhaltung (%): 70.
Bearbeitungsstadium: 2.1 Mantel bossieren.
Schräg zersprungen.
Erhaltene Abbauspur: Zu 1/2 umfassend Halbrille, 1-2 cm tief, wie vorgeschichtliche Schrotrille.

4-90 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 4,9, y: 2,5, z: –0,1.

4-91 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 8,5, y: 0,0, z: –0,8.

4-92 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 1,5, y: 0,2, z: –0,2.

4-93 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: –, y: –, z: –.

4-94 Handmühlenrohling (**Taf. 24, 94**)
Koordinaten, x: –, y: –, z: –; Durchmesser: 41-46 cm, Dicke: 9-25 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.

4-95 Handmühlenrohling
Koordinaten, x: 7,2, y: 1,3, z: –1,2.

4-96 Handmühlenrohling (**Taf. 24, 96**)
Koordinaten, x: 6,8, y: 1,4, z: –1,3; Durchmesser: 38-44 cm, Dicke: 15-17 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.

4-97 Kraftmühlenrohling (**Taf. 25, 97**)
Durchmesser: 66 cm, Dicke: 45 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.
Reduktion des prismatischen Querschnitts auf einen Fläche sehr gut sichtbar, da nur obere Mantelhälfte bossiert. Unten noch natürliches Polygon.

4-98 Kraftmühlenrohling (**Taf. 25, 98**)
Durchmesser: 95 cm, Dicke: 48 cm; Erhaltung (%): 100.
Bearbeitungsstadium: 2.1 begonnen: Mantel bossieren.
Reduktion des prismatischen Querschnitts auf einen Fläche sehr gut sichtbar, da nur obere Mantelhälfte bossiert. Unten noch natürliches Polygon.

KATALOG 5 FUNDE UND BEFUNDE AUS DEN BAUSTEINBRÜCHEN DER MAUERLEY BEI WASSENACH (1997-1999)

Bemerkungen zum Katalog:

Im Tafelteil abgebildete Abbauspuren und Werkstücke besitzen in Klammern einen Hinweis auf die entsprechende Tafel.
Die Abbauspuren und Werkstücke sind in aufsteigender Reihenfolge mit arabischen Ziffern numeriert und nach Stellen getrennt aufgeführt. Die Buchstaben und römischen Ziffern geben die Stelle an, in der sich das entsprechende Stück befindet. »B« steht dabei für »Bruch«, »H« für »Halde«, »W« für »Weg«, »WP« für »Werkplatz« und »BF« für »Blockfeld«. Die mit »WALL« bzw. mit »AT« gekennzeichneten Stücke befinden sich auf der befestigten Böschung nördlich der Zone der Blockfeldgewinnung bzw. sind in einer alten Ackerterrasse verbaut.
Besitzt ein Block mehrere unterschiedliche Abbauspuren (dies gilt auch, wenn sich an einem Block gleiche Abbauspuren in ihren Maßen unterscheiden oder zu verschiedenen Spaltungen angelegt wurden), oder ist an einem Werkstück noch eine Abbauspur zu erkennen, so erhielt der Block bzw. das Werkstück wie üblich eine arabische Ziffer. Zusätzlich wurde jede Abbauspur mit einer Unternummer gekennzeichnet, die von der Hauptnummer durch ein Komma abgetrennt ist. Im Katalog ist die Nummer der ersten Abbauspur wie bei Blöcken mit nur einer Abbauspur fett hervorgehoben (z.B. **B I 4,1**), die folgenden Nummern dagegen kursiv (z.B. *B I 4,2*).
Befinden sich an einem Block mehrere gleiche Abauspuren, so ist dies zu Beginn des Katalogeintrags z.B. folgendermaßen vermerkt: »8, 2 Keiltaschen«. Die durch Komma getrennten Ziffern geben an, wieviele Keiltaschen pro Seite vorliegen, hier also 8 an der ersten und 2 an der zweiten. Bei Abbauspuren folgt nach der Kennzeichnung des Typs (Keiltaschen, Keilrille oder Bohrloch) der Erhaltungszustand mit »voll« für beidseitig erhaltene Abbauspuren und mit »halb« für nur halb erhaltene. Bei Mühlsteinrohlingen ist das erhaltene Volumen in Prozent angegeben.
Danach schließt sich die Beschreibung der Abbauspuren an:
Ist bei der Keiltaschen-Anzahl »mehr als« angegeben, bedeutet dies, daß die Abbauspur als Fragment vorliegen, etwa daß die Keiltaschenreihe mit einer abgeschnittene Tasche endet oder teilweise im Abraum verschwindet. Für Keiltaschen sind die Formen von Längsschnitt und Aufsicht wiedergegeben (siehe Abb. 204). Fehlt eine dieser Angaben, so kann sie, wenn etwa die Keiltaschen auf der Unterseite des Blocks nur in Aufsicht zu sehen sind und im Abraum verschwinden, nicht gemacht werden.
Für die Keilrillen sind die beiden Keilrillenenden und der Querschnitt des Keilrillengrunds angegeben (siehe Abb. 205). »Zwickel, durchgeschlagen, scharf« etwa bedeutet, daß es sich um eine Keilrille mit einem als Zwickel ausgeschlagenem, einem durchgeschlagenen Ende und einem scharfen Grundquerschnitt handelt. »Rund, –, –« z.B. heißt, daß ein Keilrillenende rund ausgeschlagen ist, während zum zweiten Ende und zum Grundquerschnitt keine Angaben gemacht werden können.
Sind bei Bohrlöchern Anfang und/oder Ende erhalten, so ist dies erwähnt. Ist hierzu keine Angabe gemacht, fehlen Anfang und/oder Ende. Kommen Axialrisse vor, so sind sie zusammen mit ihrer Länge angegeben. Radialrisse sind mit Anzahl und Länge angegeben. Fehlen Risse, so ist nichts angegeben. Dasselbe gilt für Pulverspuren und Druckkegel.
Die Maße (bei Keiltaschen A bis I, bzw. wenn keine Schalrinne vorliegt, C bis G, bei Keilrillen A bis F und bei Bohrlöchern A sowie B) sind mit ihren gemessenen Minimal- (z.B. B) und Maximalwerten (z.B. Cmax) in cm aufgeführt. Abb. 206 zeigt, an welcher Stelle die Maße genommen wurden. Bei den Keilrillen folgen nach den Maßangaben die beiden aufgenommenen Winkel, zuerst die Endwinkel 1 und 2, dann die Keilrillenwinkel 1 und 2. Sind keine Werte angegeben (z.B. »Endwinkel: 125°, –«), so konnten sie nicht gemessen werden. Dies ist etwa beim Keilrillenwinkel der Fall, wenn es sich um eine halbe Keilrille handelt.
Den Abbauspurmaßen folgen im Katalog die Blockmaße. Diese richten sich nach der Lage der Abbauspuren und somit nach der Orientierung der Spaltung: Die Blocklänge bezeichnet das Maß der Blockkante, an der sich die Abbauspur befindet, also die Spaltungslänge. Die Blockbreite gibt die größte Breite des Blocks quer zur Spaltung, also gleichzeitig die Spaltungsbreite, an. Die Blockhöhe wurde von der Abbauspur in Spaltungsrichtung gemessen. Sie entspricht demnach der Spaltungstiefe. Wenn Blöcke teilweise im Abraum stecken, konnten die Blockmaße nicht komplett ermittelt werden. In solchen Fällen wurde das außerhalb des Abraums sichtbare Maß genommen und z.B. »Blockhöhe größer als 110« angegeben.
Der Katalogteil zur Mauerley schließt mit sonstigen Funden (Metall und Keramik) ab.

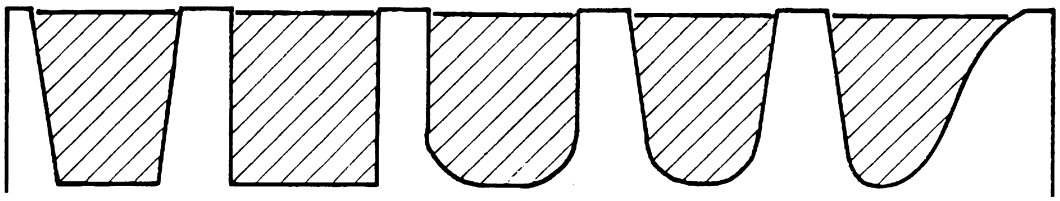


Abb. 204 Schematische Darstellung der an den Keiltaschen der Mauerley vorliegenden Längsschnittformen. Von links nach rechts: trapezförmig, rechteckig, oval, v-förmig, sägezahnförmig.

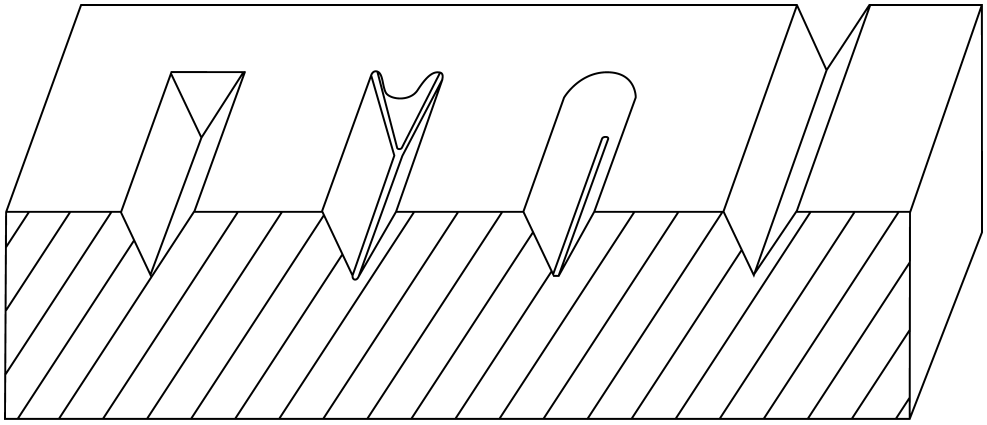


Abb. 205 Schematische Darstellung der an den Keilrillen der Mauerley vorliegenden Enden und Grundquerschnitte. Von links nach rechts: Zwickel und scharfer Grund, geschweiftes Ende und runder Grund, rundes Ende und flacher Grund, durchgeschlagenes Ende und scharfer Grund.

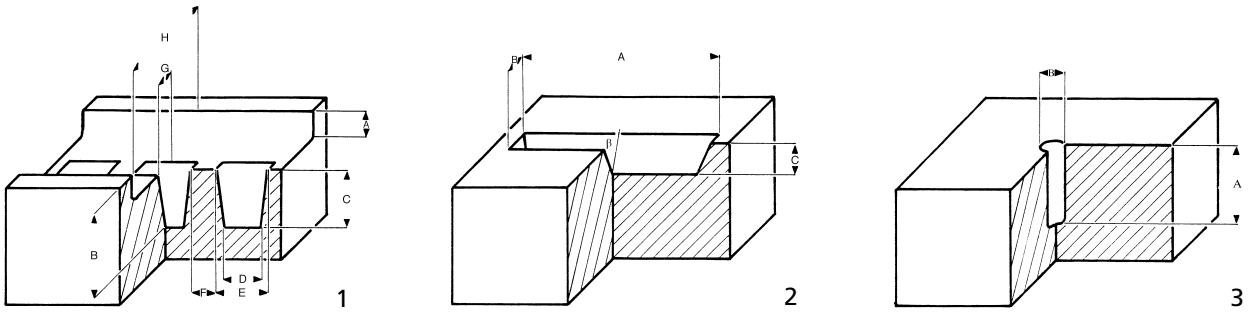


Abb. 206 Schematische Darstellung der an den Abbauspuren der »Hohen Buche« aufgenommenen Maße. – 1: Keiltaschen. A: Schalrinnentiefe, B: Gesamttiefe, C: Keiltaschentiefe, D: Keiltaschenlänge / unten, E: Keiltaschenlänge / oben, F: Keiltaschenabstand, G: Keiltaschenbreite, H: Schalrinnenbreite, I: Schalrinnenlänge. 2: Keilrillen. A: Keilrillenlänge, B: Keilrillenbreite, C: Keilrillentiefe, a: Keilrillenendwinkel, b: Keilrillenwinkel. 3: Bohrlöcher. A: Bohrlochlänge, B: Bohrlochdurchmesser.

Bruch I

H I 1
Bohrloch, voll, Bohrlochanfang und Bohrlochende vorhanden, nicht ausgeführte Abbauspaltung, Hebespaltung.
A: 34, B: 4.
Blocklänge größer als 95, Blockbreite: 205, Blockhöhe: 87.

B I 2
Bohrloch, voll?, Bohrlochende vorhanden, Anzahl Radialrisse: 6, Länge Radialrisse: 100, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
A: 65, B: 3.
Blocklänge: –, Blockbreite: –, Blockhöhe: –.
Bemerkungen: Schußkanal völlig zertrümmert und erweitert.

B I 3
Bohrloch, voll?, Bohrlochende vorhanden, Anzahl Radialrisse: 3, Länge Radialrisse: 90, erfolgreiche Abbauspaltung,
Hebespaltung.
A: 25, B: –.
Blocklänge: –, Blockbreite: –, Blockhöhe: –.

B I 4
Bohrloch, halb, Bohrlochanfang und Bohrlochende vorhanden, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
A: 65, B: 4.
Blocklänge größer als 120, Blockbreite: 240, Blockhöhe: –.

B I 5,1
Bohrloch, halb, Bohrlochanfang vorhanden, Druckkegel, Anzahl Radialrisse: 2, Länge Radialrisse: 42, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Hebespaltung.
A: >30, B: –.
Blocklänge: 80, Blockbreite größer als 60, Blockhöhe: –.
Bemerkungen: Nicht erfolgreich, da sonst 5,2 nicht notwendig geworden wäre.

B I 5,2
Bohrloch, halb, Bohrlochende vorhanden, Axialrisslänge: >50, Anzahl Radialrisse: 2, Länge Radialrisse: 40, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
A: >43, B: 4.
Blocklänge größer als 80, Blockbreite größer als 85, Blockhöhe: –.
Bemerkungen: Nach Mißlingen von B I 5,1 wollte man jetzt auf Nummer sicher gehen: Die Säule wurde von vorn komplett bis zu ihrer hinteren Grenzfläche durchbohrt.

B I 6,1
Unregelmäßige Keilrille, voll, rund, durchgeschlagen, scharf, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Hebespaltung.
Werkzeugspuren: Zweispitzhiebe ca. 0,3 breit.
A: 53, B: 4, Bmax: 8, C: 6, Cmax: –, Endwinkel: –, –.
Blocklänge: 60, Blockbreite: 73, Blockhöhe: 250.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Aus einer 120 durchmessenden Säule wachsen 3 Säulchen. 1. Säule bereits abgebaut, Versuch 2 mit B I 6,1/2 zu heben, ist mißlungen.

B I 6,2
Unregelmäßige Keilrille, voll, abgebrochen, Zwickel, scharf, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Hebespaltung.
Werkzeugspuren: Zweispitzhiebe ca. 0,3 breit.
A: 46, B: 5, C: 4, Cmax: 5, Endwinkel: –, 140°.
Blocklänge: 73, Blockbreite: 60, Blockhöhe: 250.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Aus einer 120 durchmessenden Säule wachsen 3 Säulchen. 1. Säule bereits abgebaut, Versuch 2. mit B I 6,1/2 zu heben, ist mißlungen.

B I 7
Bohrloch, voll?, Bohrlochende vorhanden, Pulver(?)spur: Weiße Ablagerung im Bohrlochgrund, Anzahl Radialrisse: 2, Länge Radialrisse: >100, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Hebespaltung.
A: 25, B: –.
Blocklänge: –, Blockbreite größer als 150, Blockhöhe größer als 130.
Bemerkungen: Nicht erfolgreich, da die zu sprengende Säule noch steht.

B I 8
Bohrloch, teils voll, teils halb, Bohrlochende vorhanden, Axialrisslänge: 50, Anzahl Radialrisse: 3, Länge Radialrisse: 120, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
A: >40, B: 4.
Blocklänge: 35, Blockbreite größer als 125, Blockhöhe größer als 80.
Bemerkungen: Es wurde im 45°-Winkel von unten gebohrt, damit die Säule auf einer Schräge nach vorn abrutschen kann.

Bruch II

B II 9
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, D: 5, Dmax: 7, E: 7, Emax: 10, F: 3, Fmax: 13, G: >2.
Blocklänge: 82, Blockbreite: 29, Blockhöhe: 38.

B II 10,1
13 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.

C: 8, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 5, E: 12, Emax: 16, F: 2, Fmax: 6, G: >2.
Blocklänge: 225, Blockbreite größer als 68, Blockhöhe: 68.

B II 10,2
13 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 5, E: 10, Emax: 13, F: 2, Fmax: 6, G: >4.
Blocklänge: 225, Blockbreite: 68, Blockhöhe größer als 68.

B II 11
13 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahn, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 6, Cmax: 9, D: 4, Dmax: 5, E: 11, Emax: 15, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 213, Blockbreite: 70, Blockhöhe größer als 40.

H II 12
2 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche
Blockzurichtung.
A: 9, Amax: 11, B: 1, Bmax: 2, C: 8, Cmax: 9, E: 8, F: 8, G: >3, H: >4, I: 45.
Blocklänge größer als 56, Blockbreite größer als 18, Blockhöhe größer als 40.

H II 13
8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig/sägezahn, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 8, D: 3, Dmax: 5, E: 7, Emax: 9, F: 3, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge: 120, Blockbreite größer als 27, Blockhöhe: 104.

H II 14,1
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 4, D: 4, E: 8, Emax: 9, F: 3, G: >2.
Blocklänge: 96, Blockbreite größer als 23, Blockhöhe: 35.
Bemerkungen: Ausgeschalt, die rechte Hälfte der Spaltungsfläche ist weggebrochen: Diese hing dann wohl noch am Zielblock.

H II 14,2
2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 5, E: 7, Emax: 8, F: 4, G: >2.
Blocklänge: 41, Blockbreite: 28, Blockhöhe größer als 23.
Bemerkungen: In restliche Spaltfläche von 14,1 angelegt.

H II 15
5 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 9, Amax: 12, B: 1, Bmax: 2, C: 8, Cmax: 10, E: 7, Emax: 9, F: 4, Fmax: 7, G: >2, H: >2, Hmax: >5.
Blocklänge größer als 100, Blockbreite: 85, Blockhöhe: 115.
Bemerkungen: Schalrinne nur streckenweise, nicht über die ganze Spaltungslänge angelegt.

H II 16,1
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, D: 5, E: 7, Emax: 10, F: 5, Fmax: 8, G: >3.
Blocklänge: 98, Blockbreite größer als 35, Blockhöhe: 65.

H II 16,2
Schalrinne, voll, nicht ausgeführte Blockzurichtung.
Blocklänge: 65, Blockbreite: 65, Blockhöhe größer als 40.
Werkzeugspuren: 12, 35, punktförmige Zweispitzeinschläge, 1-1,5 dm.
Bemerkungen: Mit der Zweispitz vorgebeizte Linie, rechtwinklig zu 16,1 über Eck auf die Spaltfläche angelegt. Gewinnung von Rohblöcken 65 mal 65?

B II 17
7, 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 8, Cmax: 10, E: 9, Emax: 10, F: 2, Fmax: 6, G: >2.
Blocklänge: 105, Blockbreite: ?, Blockhöhe: 160.
Bemerkungen: Auf 2-7 Breite und 50 Länge sowie 1-9 Tiefe Ecke auf Keiltaschenreihe als Spaltungsvorbereitung weggeschlagen. Stark poröses Material (Oberköpfe), Keiltaschen-Hälften kaum zu erkennen. Die senkrechte Teilung dieser nicht besonders großen (Durchmesser ca. 170) Säule vor ihrem Werfen zeigt, daß hier keine Rohblöcke >105 mal 160 benötigt wurden.

H II 18
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 6, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 5, E: 7, Emax: 10, F: 4, Fmax: 9, G: >2.
Blocklänge: 115, Blockbreite: 37, Blockhöhe: 66.

H II 19
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 5, Cmax: 8, D: 5, Dmax: 7, E: 7, Emax: 8, F: 6, Fmax: 8, G: >2.
Blocklänge: 134, Blockbreite größer als 43, Blockhöhe größer als 44.
Bemerkungen: Zielblock evtl. gerissen: Zuwenig Keiltaschen in zu weiten Abständen, von einem Stich begrenzt springt die Spaltfläche mittig stark hervor.

H II 20
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 5, Cmax: 6, D: 4, E: 6, Emax: 7, F: 11, Fmax: 16, G: >1.
Blocklänge: 190, Blockbreite: 39, Blockhöhe: 48.

H II 21,1 (Taf. 26)
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, E: 8, Emax: 10, F: 8, Fmax: 9, G: >2.
Blocklänge: 150, Blockbreite: 115, Blockhöhe größer als 72.
Bemerkungen: Weite Keiltaschen-Abstände.

H II 21,2 (Taf. 26)
Werkstück, Länge: 150, Breite: 115, Höhe größer als 72.
Oberflächenbearbeitung: Gespitzt.
Bemerkungen: überarbeiteter Rohblock, Bossen an zwei Seiten auf ganzer Länge, an einer Seite auf 20 cm angegangen. Eine bereits mit Randschlag bearbeitete Ecke des Oberlagers ist an einem Stich ausgebrochen, vielleicht war so schon das Sollmaß gefährdet. Ein weiterer Stich wurde zur Kontrolle aufgepickt, der Block dann aufgegeben.

H II 22
Mehr als 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 5, Cmax: 7, D: 3, Dmax: 4, E: 7, Emax: 9, F: 6, Fmax: 9, G: >4.
Blocklänge größer als 157, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe: 47.
Bemerkungen: Weite Keiltaschen-Abstände, ausgeschalt.

H II 23
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, E: 8, Emax: 9, F: 4, G: >4.
Blocklänge größer als 67, Blockbreite: 37, Blockhöhe größer als 35.

H II 24 (Taf. 26)
Mehr als 9 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, nicht ausgeführte Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, E: 9, Emax: 13, F: 6, Fmax: 12, G: 3, Gmax: 4.
Blocklänge: 196, Blockbreite: 30, Blockhöhe größer als 40.
Bemerkungen: Spaltungslinie mit Zweispitz ca. 0,5-1,5 breit vorgebeizt. »Lehrlingsarbeit«: Die Keiltaschen stehen wenig erfolgversprechend schräg versetzt in der Spaltungslinie. Interessantes langschmales Zielprodukt: Bei 200 Länge Querschnitt von ca. 30 auf 40. Gewändestein o.ä.?

H II 25
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, D: 4, E: 9, Emax: 10, F: 10, Fmax: 12, G: >3.
Blocklänge: 96, Blockbreite größer als 22, Blockhöhe: 54.
Bemerkungen: Weite Keiltaschen-Abstände

H II 26
11 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?/trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 12, D: 3, Dmax: 4, E: 7, Emax: 10, F: 6, Fmax: 9, G: >3.
Blocklänge: 212, Blockbreite größer als 30, Blockhöhe: 79.

H II 27
Mehr als 4 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 8, D: 5, E: 7, Emax: 8, F: 6, G: 3, Gmax: 4.
Blocklänge größer als 55, Blockbreite größer als 55, Blockhöhe: 78.
Bemerkungen: Flächig vorgebeizt. Block ist, wohl an einem Stich, genau senkrecht zur gewünschten Spaltungsrichtung gerissen und wurde dann aufgegeben.

H II 28
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechtekkig/oval, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 5, Cmax: 9, D: 4, Dmax: 5, E: 6, Emax: 8, F: 4, Fmax: 7, G: >3.
Blocklänge: 117, Blockbreite: 36, Blockhöhe: 32.
Bemerkungen: Spaltung nach 10 cm um 45° nach hinten ausgebrochen.

H II 29
1 Keiltasche, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 11, D: 22, E: >21, G: >2.
Blocklänge: 77, Blockbreite größer als 51, Blockhöhe: 77.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Nur 1 große Keiltasche ist normal nicht ausreichend, um Block zu spalten. Spaltung an Kluft?

B II 30,1
3 Keiltaschen mit Schalrinne, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, nicht ausgeführte Blockspaltung.
A: 6, B: 1, Bmax: 2, C: 4, E: 10, Emax: 12, F: 1, Fmax: 2, G: 4, Gmax: 5, H: 10, Hmax: 11, I: 35.
Blocklänge größer als 115, Blockbreite: 100, Blockhöhe größer als 63.
Bemerkungen: Keiltaschen nicht auf volle Tiefe ausgeschlagen, 3 Keiltaschen nicht begonnen.

B II 30,2
Schalrinne, voll, nicht ausgeführte Blockzurichtung.
B: 1, Bmax: 2, H: 7, Hmax: 9, I: 26.
Blocklänge größer als 122, Blockbreite:138, Blockhöhe größer als 63.
Bemerkungen: 1. Versuch, Block von >122 Länge zu gewinnen, früh aufgegeben. 2. Versuch, kürzeren Block zu gewinnen (30,1) auch aus unklaren Gründen aufgegeben.

B II 31,1 (Abb. 61)
Regelmäßige Keilrille, voll, rund, rund, rund, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
A: 69, B: 6, Bmax: 9, C: 7, Cmax: 8, Endwinkel: –, –, Rillenwinkel: 50°.
Blocklänge größer als 142, Blockbreite: 82, Blockhöhe größer als 67.
Bemerkungen: Säulenkopfspaltung. Keine Spuren, die auf das Herausbrechen der Säule aus dem Verband hindeuten.

B II 31,2
Keilrille, voll, –, –, nicht ausgeführte Blockspaltung.
A: 48, B: 0,5, Bmax: 1, C: –, Cmax: –, Endwinkel: –, –.
Blocklänge: 150, Blockbreite: 212, Blockhöhe: 124.
Bemerkungen: Nur vorgebeizt.

H II 32
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/sägezahn, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 7, E: 10, Emax: 13, F: 3, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 112, Blockbreite größer als 32, Blockhöhe größer als 40.

B II 33 (Abb. 60)
2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, nicht ausgeführte Abbauspaltung, Vertikalspaltung.
C: 9, E: 12, F: 6, G: 5, Gmax: 6.
Blocklänge: 46, Blockbreite: 55, Blockhöhe größer als 85.
Bemerkungen: Spaltung zur Schwächung der linken Fußhälfte einer noch stehenden Säule von 130 auf 400 angelegt, direkt darüber und darunter je ein horizontaler Stich. Vielleicht war die Blockhöhe >85 mit nur nur 2 Keiltaschen (auch durch die Auflast) schwer zu spalten.

Bruch III

W III 34
3 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockzurichtung.
A: 4, Amax: 5, B: 1, Bmax: 2, C: 2, Cmax: 3, H: 7, Hmax: 11, I: 69.
Blocklänge: 69, Blockbreite: 35, Blockhöhe größer als 39.
Bemerkungen: Keiltaschen nicht ganz ausgeschlagen: Sie sind sowohl nicht tief genug als auch zu schmal, um Keile zur Wirkung kommen zu lassen. Hier ist die Schalrinne noch zu erkennen: Vielleicht verschwindet sie manchmal bei voll angelegten Keiltaschen?

W III 35 (Taf. 26)
6 Keiltaschen mit Schalrinne, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockspaltung.
Blocklänge: 127, Blockbreite: 42, Blockhöhe größer als 60.
Bemerkungen: Ausgeschalt, daher keine Keiltaschenmaße ermittelbar.

W III 36
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 4, Cmax: 6, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge: 77, Blockbreite größer als 20, Blockhöhe größer als 46.

W III 37
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?
C: 9, Cmax: 10, E: 13, F: 5, Fmax: 6, G: >4.
Blocklänge größer als 50, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe: 51.

H III 38
Mehr als 5 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
A: 10, Amax: 12, B: 2, Bmax: 4, C: 8, D: 5, E: 11, Emax: 12, F: 4, Fmax: 5, G: >1.
Blocklänge: 120, Blockbreite größer als 66, Blockhöhe: 58.

H III 39 (Taf. 27)
10, 4 Keiltaschen, voll und halb, Längsschnitt: rechtekkig/oval, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 9, D: 4, Dmax: 8, E: 7, Emax: 11, F: 2, Fmax: 14, Gmax: 5, H: 6.
Blocklänge größer als 264, Blockbreite: 55, Blockhöhe größer als 130.
Bemerkungen: Spaltung mit erfolgloser Gegenkeilung: Hauptspaltung ist z.T. sofort um ca. 80° nach vorne ausgebrochen.

H III 40
9 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 8, D: 5, Dmax: 6, E: 9, Emax: 12, F: 2, Fmax: 4, G: >2.

Blocklänge: 120, Blockbreite größer als 14, Blockhöhe größer als 54.

H III 41,1
2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, Blockspaltung.
C: 8, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 9, F: 4, G: >3.
Blocklänge: 50, Blockbreite: 30, Blockhöhe größer als 20.
Bemerkungen: Von 41,3 gekappt.

H III 41,2
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 9, D: 6, E: 9, Emax: 10, F: 3, Fmax: 6, G: >2.
Blocklänge größer als 96, Blockbreite: 30, Blockhöhe größer als 20.
Bemerkungen: Von 41,3 gekappt.

H III 41,3
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockzurichtung.
Blocklänge: 89, Blockbreite: 20, Blockhöhe: 45.
Bemerkungen: Keine Maße ermittelbar: Keiltaschen auf Blockunterseite.

H III 42
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich.
C: 7, Cmax: 10, D: 5, E: 9, Emax: 11, F: 3, Fmax: 6, G: >3.
Blocklänge: 65, Blockbreite größer als 42, Blockhöhe: 56.

H III 43
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 5, D: 6, E: 11, Emax: 13, F: 2, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 59, Blockbreite größer als 13, Blockhöhe größer als 41.

H III 44
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockspaltung.
B: 1, D: 7, H: 12, Hmax: 15, I: 58.
Blocklänge größer als 77, Blockbreite: 78, Blockhöhe größer als 61.
Bemerkungen: Aufgegeben, weil bei Anlage der Schalrinne ein Stich auftauchte.

H III 45
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 11, D: 7, E: 10, Emax: 12, F: 2, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge größer als 62, Blockbreite größer als 86, Blockhöhe: 75.

H III 46
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 12, D: 6, Dmax: 7, E: 7, Emax: 12, F: 2, Fmax: 7, G: 5.
Blocklänge größer als 123, Blockbreite: 105, Blockhöhe größer als 56.

H III 47
5 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
A: 8, Amax: 9, B: 1, Bmax: 3, C: 6, Cmax: 7, D: 4, E: 6, Emax: 10, F: 1, Fmax: 6, G: >2, H: 7, Hmax: 9, I: 60.
Blocklänge größer als 101, Blockbreite größer als 30, Blockhöhe größer als 42.

H III 48,1
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich.
C: 7, Cmax: 8, D: 5, E: 11, F: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 52, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe: 80.
Bemerkungen: Von 48,2 gekappt.

H III 48,2
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich.
C: 6, D: 4, E: 6, Emax: 8, F: 3, Fmax: 10, G: >3.
Blocklänge: 79, Blockbreite: 55, Blockhöhe größer als 25.

H III 49
Mehr als 2, 3, 1 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich.
A: 8, B: 1, Bmax: 2, C: 7, D: 3, Dmax: 4, E: 7, Emax: 9, F: 4, Fmax: 5, G: >2, H: >5, I: >9.
Blocklänge größer als 50, Blockbreite größer als 49, Blockhöhe größer als 25.
Bemerkungen: Zwei Gegenkeilungen, Keiltaschen ausgeschalt.

H III 50
Mehr als 5, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 10, E: 9, Emax: 13, F: 4, Fmax: 7, G: >2.
Blocklänge größer als 133, Blockbreite größer als 63, Blockhöhe größer als 45.

H III 51,1
Mehr als 8, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig/sägezahn, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.

C: 9, Cmax: 11, E: 11, Emax: 14, F: 3, Fmax: 8, G: >4.
Blocklänge: 170, Blockbreite größer als 21, Blockhöhe größer als 50.

H III 51,2
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, Blockspaltung.
E: 10, Emax: 11, F: 4, Fmax: 12, G: >3.
Blocklänge größer als 174, Blockbreite: 50, Blockhöhe größer als 21.
Bemerkungen: Blockunterseite mit Spaltung 51,2 nicht sichtbar.

H III 52
Mehr als 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 9, D: 6, Dmax: 7, E: 9, Emax: 12, F: 3, Fmax: 9, G: >3.
Blocklänge größer als 127, Blockbreite größer als 24, Blockhöhe: 65.

H III 53
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 9, D: 5, E: 9, Emax: 12, F: 2, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge: 82, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe: 91.
Bemerkungen: Säulenkopfspaltung.

H III 54
Mehr als 3 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
A: 7, Amax: 13, B: 2, Bmax: 5, C: 7, Cmax: 8, D: 5, E: 15, F: 3, Fmax: 4, G: >2, H: >6, Hmax: >12.
Blocklänge größer als 81, Blockbreite: 30, Blockhöhe größer als 43.

H III 55
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig/sägezahn, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 11, E: 10, Emax: 14, F: 3, Fmax: 6, G: >3.
Blocklänge größer als 105, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe größer als 70.

H III 56 (Taf. 27, Abb. 66)
Mühlstein, Durchmesser: 79 bis 81, Dicke: 33 bis 45, Erhaltung: 100%, Oberflächenbearbeitung: Flächthiebe, 1 breit, 3-7 lang, parallele Hiebe: ja, Kantenschlag: nein, Konus: nein.
Bemerkungen: Mantelfläche noch leicht konisch, an mehreren Stellen ausgebrochen. Aufbewahrungsort: Wassenach, vor der Klieburghalle.

H III 57
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: ?, erfolgreich.
C: 7, E: 10, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge: 87, Blockbreite größer als 27, Blockhöhe: 79.

H III 58
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich.
C: 8, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 6, E: 11, Emax: 12, F: 2, Fmax: 8, G: >3.
Blocklänge größer als 81, Blockbreite größer als 21, Blockhöhe größer als 31.

W III 59
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig.?
C: 6, Cmax: 7, D: 4, Dmax: 6, E: 7, Emax: 8, F: 7, Fmax: 8, G: >2.
Blocklänge größer als 63, Blockbreite größer als 23, Blockhöhe größer als 40.

H III 60,1
Mehr als 2 Keiltaschen, voll und halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 11, F: 5, G: 5.
Blocklänge größer als 44, Blockbreite größer als 31, Blockhöhe: 67.
Bemerkungen: Nach mißlungener Spaltung 60,1 um 50° versetzt Spaltung 60,2 angelegt.

H III 60,2
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig/sägezahn, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 11, E: 11, Emax: 13, F: 4, Fmax: 10, G: >3.
Blocklänge größer als 70, Blockbreite größer als 35, Blockhöhe: 71.

B III 61,1
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockspaltung.
Blocklänge größer als 45, Blockbreite größer als 33, Blockhöhe: 94.
Bemerkungen: Durch Spaltung 61,2 gekappt. Ausgeschalt, Maße nicht zu ermitteln, da Spur auf der Blockunterseite liegt.

B III 61,2
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, D: 4, Dmax: 5, E: 9, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 87, Blockbreite größer als 33, Blockhöhe: 61.

H III 62
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig/sägezahn, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, D: 4, E: 13, Emax: 14, F: 6, G: >3.
Blocklänge: 92, Blockbreite größer als 20, Blockhöhe größer als 45.

W III 63
Mehr als 3 Keiltaschen, voll und halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 9, D: 5, E: 9.
Blocklänge: 107, Blockbreite: 20, Blockhöhe größer als 78.
Bemerkungen: Die rechte Blockhäfte ist bei der Spaltung beidseitig weggeplatzt, da der Block von Stichen durchzogen ist. Wahrscheinlich wurden auch nur mittig Keile angesetzt, was natürlich keine erfolgreiche Spaltung bewirken kann.

H III 64
6, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 6, Cmax: 9, D: 3, Dmax: 7, E: 8, Emax: 12, F: 3, Fmax: 6, G: >2.
Blocklänge: 103, Blockbreite größer als 18, Blockhöhe: 72.

H III 65,1
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 6, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 9, F: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 38, Blockbreite: 50, Blockhöhe: 147.
Bemerkungen: Ausgeschalt. In die Spaltfläche wurde die Spaltung 65,2 angelegt.

H III 65,2
7, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 8, D: 3, Dmax: 7, E: 7, Emax: 10, F: 6, Fmax: 12, G: >2.
Blocklänge: 147, Blockbreite: 38, Blockhöhe: 50.
Bemerkungen: Ungewöhnliche Gegenkeilung durch einen einzelnen Keil aus der Gegenrichtung.

B III 66,1
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich.
E: 10, F: 2, G: >3.
Blocklänge größer als 50, Blockbreite: 80, Blockhöhe größer als 25.

B III 66,2
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 10, F: 4, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge: 82, Blockbreite: 66, Blockhöhe größer als 25.

WP III 67
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 11, D: 5, E: 11, Emax: 12, F: 1, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge größer als 87, Blockbreite größer als 11, Blokkhöhe größer als 60.

B III 68
2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: oval, nicht ausgeführte Blockzurichtung.
C: 13, D: 8, E: 10, F: 10, G: 6, Gmax: 8.
Blocklänge größer als 67, Blockbreite: 55, Blockhöhe: 52.
Bemerkungen: Als Leitlinie für die Spaltung wurde eine ca. 2 cm tiefe, unsauber ausgeführte Rinne gepickt. Mit nur zwei Keilen hätte die Spaltung so nicht ausgeführt werden können. Siehe z.B. W III 63!

WP III 69,1
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, D: 5, E: 10, Emax: 11, F: 3, Fmax: 7, G: >2.
Blocklänge: 85, Blockbreite größer als 16, Blockhöhe größer als 70.

WP III 69,2
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, D: 5, E: 11, Emax: 13, F: 4, Fmax: 5, G: >4.
Blocklänge: 116, Blockbreite: 50, Blockhöhe größer als 16.

B III 70
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 11, E: 11, Emax: 12, F: 3, Fmax: 6, G: >3.
Blocklänge größer als 102, Blockbreite: 90, Blockhöhe größer als 16.

WP III 71
5, 4, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahn, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 10, Emax: 14, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 135, Blockbreite größer als 35, Blockhöhe größer als 74.
Bemerkungen: Gegenkeilung von zwei Seiten.

WP III 72
9 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, nicht erfolgreich.
C: 9, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 5, E: 9, Emax: 11, F: 3, Fmax: 7, G: >3.
Blocklänge größer als 150, Blockbreite größer als 28, Blockhöhe größer als 36.
Bemerkungen: Nach 0 bis 30 cm ist die Spaltung im 45°-Winkel nach hinten weggebrochen.

B III 73
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 11, D: 6, E: 12, F: 2, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 52, Blockbreite größer als 50, Blockhöhe größer als 45.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

B III 74
13 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 10, Amax: 12, B: 1, Bmax: 4, C: 6, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 6, E: 9, Emax: 11, F: 3, Fmax: 5, G: >2, H: >6, Hmax: >8, I: 62.
Blocklänge: 215, Blockbreite: 80, Blockhöhe größer als 72.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

B III 75
Mehr als 13 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung, Hebespaltung.
C: 8, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 6, E: 11, Emax: 12, F: 2, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 172, Blockbreite größer als 73, Blockhöhe größer als 68.
Bemerkungen: Säulenkopfspaltung nach Werfen der Säule.

B III 76
Mehr als 2, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung, Hebespaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 6, E: 9, Emax: 10, F: 4, Fmax: 6, G: 5.
Blocklänge größer als 40, Blockbreite größer als 40, Blockhöhe größer als 40.
Bemerkungen: Fragment einer Säulenkopfspaltung.

WP III 77
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, D: 5, E: 11, Emax: 12, F: 3, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge: 102, Blockbreite größer als 45, Blockhöhe größer als 68.

WP III 78,1
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, D: 5, E: 10, F: 3, G: >3.
Blocklänge größer als 35, Blockbreite: 35, Blockhöhe größer als 56.

WP III 78,2
2, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 10, E: 7, Emax: 11, F: 2, G: >2.
Blocklänge größer als 58, Blockbreite größer als 35, Blockhöhe: 34.
Bemerkungen: Wenig Keiltaschen für diese Spaltung: Die echte Keiltasche der Keilung ist nicht fertig ausgeführt, zur Gegenkeilung nur eine Keiltasche. Vielleicht wurde hier an einem Stich abgekeilt.

H III 79 (Taf. 28)
12, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 15, E: 11, Emax: 15, F: 1, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge größer als 212, Blockbreite größer als 126, Blockhöhe größer als 94.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Block bei Spaltung mittig gerissen und 40° nach hinten ausgebrochen. Erwünschter Rohblock entfernt.

H III 80
Mehr als 4, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: oval, erfolgreich.
C: 9, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 5, E: 10, Emax: 11, F: 3, Fmax: 8, G: >3.
Blocklänge: 83, Blockbreite größer als 13, Blockhöhe größer als 52.

H III 81,1
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 5, E: 8, Emax: 11, F: 4, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge größer als 82, Blockbreite größer als 42, Blockhöhe: 64.

H III 81,2
2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, D: 5, E: 11, F: 12, G: >3.
Blocklänge: 81, Blockbreite: 81, Blockhöhe größer als 42.

H III 82
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 10, E: 9, Emax: 13, F: 3, Fmax: 6, G: >3.

Blocklänge: 88, Blockbreite: 55, Blockhöhe größer als 140.

H III 83
Mehr als 5 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 11, Amax: 15, B: 1, Bmax: 4, C: 9, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 6, E: 10, Emax: 12, F: 2, Fmax: 3, G: >2, H: >7, I: >18.
Blocklänge größer als 95, Blockbreite größer als 26, Blockhöhe: 74.

H III 84,1
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich.
C: 10, D: 6, E: 11, F: 4, Fmax: 5, G: >4.
Blocklänge größer als 17, Blockbreite größer als 99, Blockhöhe größer als 47.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

H III 84,2
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich.
C: 8, Cmax: 9, D: 6, E: 10, Emax: 12, F: 3, Fmax: 5, G: 5.
Blocklänge größer als 99, Blockbreite größer als 17, Blockhöhe größer als 39.

H III 85
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 9, D: 5, E: 11, Emax: 12, F: 2, Fmax: 4, G: >4.
Blocklänge größer als 146, Blockbreite: 50, Blockhöhe: 91.
Bemerkungen: Block bei Spaltung an beiden Enden abgebrochen.

H III 86
Mehr als 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 9, D: 6, E: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge: 130, Blockbreite größer als 59, Blockhöhe größer als 34.

WP III 87,1
10, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 11, Cmax: 15, D: 6, Dmax: 8, E: 10, Emax: 12, F: 2, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge: 205, Blockbreite größer als 60, Blockhöhe: 183.
Bemerkungen: Nach 25 cm ca. 50-60° nach unten ausgeschalt. 4-5 Keiltaschen zu einer Keilrille (87,2) zusammengefaßt.

WP III 87,2
Regelmäßige Keilrille, halb, durchgeschlagen, durchgeschlagen, scharf, fehlgeschlagene Blockspaltung.
A: 58, B: >3, C: 12, Cmax: 14, D: 49, Endwinkel: 100°, 125°.
Blocklänge: 205, Blockbreite größer als: 60, Blockhöhe: 183.
Bemerkungen: 4-5 zusammengefaßte Keiltaschen von 87,1. Nach 25 cm ca 50-60° nach unten ausgeschalt.

H III 88
Mehr als 7, 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 6, Cmax: 9, D: 5, Dmax: 7, E: 11, Emax: 14, F: 2, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge: 143, Blockbreite größer als 67, Blockhöhe: 70.

H III 89,1
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich.
C: 10, D: 6, E: 11, Emax: 12, F: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 58, Blockbreite größer als 28, Blockhöhe: 65.
Bemerkungen: Auf Spaltungsfläche von 89,1 weitere Spaltung 89,2 angelegt.

H III 89,2
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig.
D: 7, E: 12, F: 3, G: 5.
Blocklänge: 65, Blockbreite: 58, Blockhöhe größer als 28.

H III 90
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, D: 5, Dmax: 6, E: 11, Emax: 12, F: 6, Fmax: 7, G: >3.
Blocklänge größer als 75, Blockbreite: 40, Blockhöhe größer als 30.

H III 91
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, E: 11, F: 4, G: >4.
Blocklänge: 90, Blockbreite: 36, Blockhöhe: 76.

WP III 92
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 11, Emax: 12, F: 3, G: >3.
Blocklänge größer als 130, Blockbreite größer als 30, Blockhöhe größer als 100.

WP III 93,1 (Taf. 28)
Werkstück, Oberflächenbearbeitung: gespitzt, schwer zu erkennen.
Bemerkungen: Roher Kegelstumpf mit 2 cm tiefem Zentrierloch auf oberer Schnittfläche. Dm/oben: 35; Dm/unten: 50; Höhe >25. 1/3 durch Spaltung 93,2 senkrecht abgekeilt.

WP III 93,2 (Taf. 28)
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 11, D: 6, E: 6, Emax: 8, F: 3, Fmax: 4, G: 6.
Blocklänge: 82, Blockbreite größer als 47, Blockhöhe größer als 25.

H III 94
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/sägezahnförmig, Aufsicht: trapezförmig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 11, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge: 86, Blockbreite: 32, Blockhöhe: 53.

H III 95,1
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 16, D: 5, Dmax: 7, E: 6, Emax: 14, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 67, Blockbreite: 45, Blockhöhe: 70.
Bemerkungen: Keiltaschen von stark unterschiedlicher Größe.

H III 95,2
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, D: 5, E: 11, F: 3, Fmax: 4, G: 5.
Blocklänge: 58, Blockbreite: 68, Blockhöhe: 45.
Bemerkungen: In Spaltungsfläche von 95,1 angelegt.

H III 96
Mehr als 3, 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 6, E: 12, Emax: 14, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 77, Blockbreite größer als 30, Blockhöhe größer als 55.

B III 97
Mehr als 5 Keiltaschen, voll und halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 9, D: 5, E: 10, Emax: 11, F: 3, Fmax: 5, G: 5.
Blocklänge: 107, Blockbreite: 130, Blockhöhe größer als 180.
Bemerkungen: Flächig ausgeschalt.

Bruch IV

BF IV 98
10 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: B IV 100, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 6, Dmax: 9, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 130, Blockbreite größer als 83, Blockhöhe: 103.

BF IV 99
13 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, E: 8, Emax: 10, F: 1, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 160, Blockbreite größer als 50, Blockhöhe größer als 63.
Bemerkungen: 45° nach unten ausgebrochen.

BF IV 100
10 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: B IV 98, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Abbauspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 8, E: 8, Emax: 11, F: 1, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 160, Blockbreite: 65, Blockhöhe: 103.
Bemerkungen: Senkrecht zur Spaltung verlaufenden Stich ausgenutzt: Der Block brauchte nur über seine halbe Länge gespalten werden. Da beide Hälften der Spaltung noch im Gelände liegen, war wohl alles unbrauchbar.

H IV 101
1, 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 6, Cmax: 7, D: 4, Dmax: 6, E: 9, Emax: 10, F: 5, G: >2.
Blocklänge: 73, Blockbreite größer als 18, Blockhöhe größer als 40.
Bemerkungen: Nach 20 cm um 45° nach hinten weggebrochen.

H IV 102
Mehr als 5, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 6, E: 10, Emax: 12, F: 3, Fmax: 7, G: 5.
Blocklänge größer als 114, Blockbreite größer als 22, Blockhöhe größer als 37.

H IV 103
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 11, G: 4.
Blocklänge größer als 108, Blockbreite größer als 29, Blockhöhe größer als 54.

H IV 104
5, 2 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 11, Amax: 13, B: 1, Bmax: 3, C: 8, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 11, Emax: 13, F: 2, Fmax: 5, G: >2, H: >2, Hmax: >6, I: 40.
Blocklänge: 242, Blockbreite größer als 86, Blockhöhe größer als 92.
Bemerkungen: Schalrinne nur an Gegenkeilung (2 Keiltaschen) angelegt.

H IV 105
10 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 6, Cmax: 9, D: 3, Dmax: 10, E: 9, Emax: 15, F: 3, Fmax: 9, G: >2.
Blocklänge: 195, Blockbreite: 58, Blockhöhe: 70.
Bemerkungen: 2 Stiche, Gegenstück vielleicht auch gerissen?

H IV 106
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 5, Cmax: 7, D: 6, E: 8, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge größer als 62, Blockbreite größer als 30, Blockhöhe: 59.
Bemerkungen: Nach 20 cm um 45° nach hinten weggebrochen.

H IV 107
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, Blockzurichtung.
C: 10, E: 7, Emax: 12, F: 4, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge größer als 70, Blockbreite: 30, Blockhöhe: 35.

H IV 108
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, E: 9, Emax: 10, F: 3, G: >4.
Blocklänge größer als 80, Blockbreite: 40, Blockhöhe: 79.

H IV 109
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 12, Cmax: 14, D: 7, Dmax: 8, E: 10, Emax: 13, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 84, Blockbreite größer als 30, Blockhöhe: 93.

H IV 110
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?/trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 11, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 6, E: 10, Emax: 14, F: 3, G: >3.
Blocklänge: 143, Blockbreite: 85, Blockhöhe: 60.

H IV 111
Mehr als 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, Blockzurichtung.
C: 11, E: 10, Emax: 13, F: 3, Fmax: 4, G: >4.
Blocklänge größer als 120, Blockbreite: 40, Blockhöhe größer als 33.

H IV 112
Mehr als 9, 3 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: H IV 114, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 10, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 170, Blockbreite: 127, Blockhöhe: 152.
Bemerkungen: Vermutlich Rohling für einen Großblock wie B IV 118.

H IV 113
Mehr als 3, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 5, Cmax: 7, D: 5, E: 9, Emax: 10, F: 5, G: >3.
Blocklänge: 64, Blockbreite größer als 8, Blockhöhe: 55.

H IV 114 (Abb. 75)
9, 3 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, andere Hälfte der Spaltung: H IV 112, Längsschnitt: oval/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 10, Amax: 11, B: 1, Bmax: 2, C: 8, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 8, E: 9, Emax: 13, F: 2, Fmax: 3, G: >3, H: 4, Hmax: 5, I: 125.
Blocklänge größer als 155, Blockbreite größer als 180, Blockhöhe größer als 105.
Bemerkungen: Vermutlich Rohling für einen Großblock wie B IV 118.

H IV 115,1
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 10, D: 5, E: 12, F: 10, G: >2.
Blocklänge größer als 80, Blockbreite größer als 60, Blockhöhe größer als 35.

H IV 115,2
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockzurichtung.
D: 5, F: 5.
Blocklänge: 62, Blockbreite: 50, Blockhöhe größer als 58.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 115,2 angelegt, trotz Ausschalens erfolgreich.

H IV 116,1
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 9, D: 5, Dmax: 6, E: 9, Emax: 10, F: 4, Fmax: 6, G: 3.
Blocklänge: 179, Blockbreite: 33, Blockhöhe größer als 75.
Bemerkungen: Der Sinn dieser Spaltung ist nicht klar. Vielleicht handelt es sich um einen Test nach einem Stich?

H IV 116,2
Mehr als 2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, E: 10, Emax: 11, F: 3, G: 4.
Blocklänge größer als 73, Blockbreite größer als 58, Blockhöhe: 135.
Bemerkungen: Tief ausgeschalt, fehlende Keiltaschen wahrscheinlich mit weggerissen. Hier sollte wohl ein Rohblock von 120 x 130 x >80 gewonnen werden. Wegen eines Stichs aufgegeben.

H IV 117,1
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich.
C: 9, Cmax: 14, D: 7, Dmax: 9, E: 13, F: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 68, Blockbreite: 35, Blockhöhe: 62.

H IV 117,2
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich.
C: 8, Cmax: 9, D: 4, Dmax: 6, E: 9, Emax: 11, F: 2, G: >3.
Blocklänge: 33, Blockbreite: 37, Blockhöhe: 45.

H IV 118,1 (Taf. 29, Abb. 67 und 74)
Werkstück, Länge: 175, Breite: 130, Höhe: 75.
Oberflächenbearbeitung: Gespitzt, wg. Porosität schwer zu erkennen.
Bemerkungen: Sehr großer Block, Oberlager, Häupter und Köpfe fast fertig bearbeitet. Der sichtbare Kopf wurde zweimal überarbeitet, auf seiner östlichen Hälfte ist der erste Durchgang noch 1,5 cm hoch erhalten. Der Block ist bereits zur Bearbeitung des Unterlagers auf die fertige Seite herumgedreht. Als Unterlage (Grabungsschnitt) diente kein Kiesbett, sondern der Waldboden. Ein großer »Bauer« an der NW-Ecke verhinderte wohl das Erreichen einer erwünschten Schichthöhe zwischen 54 und 75 cm, der Block wurde aufgegeben. Stiche sind nicht sichtbar. Beim Freilegen des Steins wurden im Waldboden zahlreiche Zurichtungsabschläge gefunden.

H IV 118,2 (Taf. 29, Abb. 67)
Mehr als 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: >11, D: 7, Dmax: 8.
Blocklänge: 130, Blockbreite größer als 20, Blockhöhe: 50.
Bemerkungen: Diese Spaltung muß kurz vor dem Umdrehen des Blocks noch ausgeführt worden sein. Die Keiltaschen müssen, da sie praktisch auf der gespitzten Quaderfläche liegen, angelegt worden sein, als das Quaderhaupt bereits halb fertiggestellt war. Um einen noch störenden überstand abzukeilen, hat man die Keiltaschenreihe, was ansonsten nur bei 199,4 beobachtet wurde, von einem Zwickel aus angelegt, und nicht, wie üblich, von einer planen Oberfläche. Die Nähe der Spaltung zur gewünschten Blockfläche war ziemlich riskant und hätte leicht den fast fertigen Block zerstören können. Die Keiltaschen sind bei der Anlage der Quaderoberfläche bereits teilweise abgearbeitet worden.

H IV 119
Mehr als 3, 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 6, Cmax: 8, D: 7, Dmax: 8, E: 10, Emax: 12, F: 2, Fmax: 6, G: >4.
Blocklänge größer als 110, Blockbreite größer als 17, Blockhöhe: 56.

H IV 120
3, 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 6, E: 11, Emax: 12, F: 3, Fmax: 8, G: >2.
Blocklänge: 122, Blockbreite größer als 40, Blockhöhe: 86.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

B IV 121
1 Keiltasche mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
A: 20, B: 2, Bmax: 7, C: 13, D: 6, E: 11, G: >2, H: >6, I: 54.
Blocklänge: 54, Blockbreite größer als 72, Blockhöhe größer als 19.

H IV 122,1
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, D: 5, E: 11, F: 2, Fmax: 5.
Blocklänge: 80, Blockbreite: 32, Blockhöhe: 55.

H IV 122,2
Mehr als 1 Keiltasche, voll, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführt?
C: 7, D: 5, E: 12, G: 6.
Blocklänge: ?, Blockbreite: ?, Blockhöhe: 55.

H IV 123
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig/v-förmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 6, Cmax: 8, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 10, F: 1, Fmax: 7, G: >1.
Blocklänge: 82, Blockbreite größer als 47, Blockhöhe: 82.

B IV 124
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 5, E: 8, F: 4, Fmax: 6, G: >2.
Blocklänge: 80, Blockbreite: 58, Blockhöhe größer als 42,
Bemerkungen: Ausgeschalt.

B IV 125
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 17, E: 8, Emax: 15, F: 3, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 75, Blockbreite größer als 35, Blockhöhe größer als 62.
Bemerkungen: Eine sehr tiefe Keiltasche. Spaltungsverlauf nach 40 cm im 45°-Winkel nach hinten ausgebrochen.

B IV 126
12 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 13, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 13, F: 3, Fmax: 9, G: >2.
Blocklänge größer als 165, Blockbreite: 17, Blockhöhe größer als 41.

H IV 127,1
Mehr als 3, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich.
C: 7, Cmax: 12, D: 5, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 92, Blockbreite größer als 37, Blockhöhe größer als 30.
Bemerkungen: Als Gegenkeilung nur eine Keiltasche auf einer Kante von knapp 70 cm Länge.

H IV 127,2
Mehr als 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
E: 9, Emax: 11, F: 3, Fmax: 5, G: 5.
Blocklänge: 92, Blockbreite: 30, Blockhöhe größer als 37.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 127,1 angelegt.

B IV 128
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, D: 6, E: 7, F: 10, Fmax: 14, G: >1.
Blocklänge größer als 50, Blockbreite größer als 37, Blockhöhe: 29.

H IV 129 (Taf. 30)
16 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, nicht erfolgreich Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 9, D: 5, Dmax: 7, E: 9, Emax: 12, F: 5, Fmax: 13, G: 3, Gmax:5.
Blocklänge: 367, Blockbreite: 92, Blockhöhe größer als 86.
Bemerkungen: Hier sollte ein großer, langschmaler Rohblock gewonnen werden. Da die Keiltaschen genau lotrecht in die ca. 40° schräg zur Horizontalen liegenden Blockoberfläche eingeschlagen wurden, sitzen sie, relativ zum Block, schräg. So fehlte den eingetriebenen Keilen jeweils ein Drittel ihrer Andruckfläche. Möglicherweise ist die Spaltung deswegen nicht gelungen. Vielleicht ist der Block aber auch zu dick, was evtl. versäumt wurde durch Freigraben festzustellen. Aussplitterungen an den Keiltaschen-Rändern zeigen, daß auf jeden Fall Keile eingetrieben worden sind.

H IV 130,1
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 6, Dmax: 7, E: 10, Emax: 12, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 74, Blockbreite größer als 54, Blockhöhe größer als 25.

H IV 130,2
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >4.
Blocklänge größer als 79, Blockbreite größer als 23, Blockhöhe größer als 58.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 130,1 angelegt.

H IV 131,1
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 7, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 96, Blockbreite größer als 20, Blockhöhe: 42.
Bemerkungen: Vor der eigentlichen Spaltung 131,2 wurde hier zuerst ein störender überstand auf etwa halber Blocklänge abgekeilt.

H IV 131,2
Mehr als 11 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 11, Amax: 15, B: 1, Bmax: 5, C: 10, E: 9, Emax: 11, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 78, Blockbreite: 45, Blockhöhe größer als 24.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 131,1 angelegt.

B IV 132 (Abb. 68)
Mehr als 11, 8 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, andere Hälfte der Spaltung: B IV 133, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 9, Amax: 12, B: 1, C: 8, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 6, E: 8, Emax: 12, F: 1, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge: 141, Blockbreite größer als 170, Blockhöhe größer als 138.
Bemerkungen: Es ist nicht klar, warum dieses Stück liegen gelassen wurde, da hier noch ein schöner großer Block darin steckt. Stiche konnten nicht ausgemacht werden.

B IV 133 (Abb. 68)
Mehr als 11, 8 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, andere Hälfte der Spaltung: B IV 132, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 9, Amax: 12, B: 1, C: 8, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 6, E: 8, Emax: 12, F: 1, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge: 141, Blockbreite größer als 191, Blockhöhe größer als 138.
Bemerkungen: Es ist nicht klar, warum dieses Stück liegen gelassen wurde, da hier noch ein schöner großer Block darin steckt. Stiche konnten nicht ausgemacht werden.

H IV 134,1
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 4, D: 5.
Blocklänge größer als 105, Blockbreite größer als 60, Blockhöhe größer als 40.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

H IV 134,2
Mehr als 4, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 8, E: 10, Emax: 11, F: 3, Fmax: 14, G: >3.
Blocklänge größer als 53, Blockbreite größer als 110, Blockhöhe größer als 38.

H IV 135
9 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
Werkzeugspuren: Länge: 5, Höhe: 4: Undeutlich erkennbare Keilpreßspuren bei 2 Keiltaschen.
C: 7, Cmax: 9, D: 4, Dmax: 6, E: 9, Emax: 14, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 140, Blockbreite größer als 22, Blockhöhe: 61.

H IV 136
Mehr als 9 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 9, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >1.
Blocklänge: 145, Blockbreite größer als 40, Blockhöhe größer als 95.
Bemerkungen: Spaltung nach 30 cm im 45°-Winkel nach vorne ausgebrochen.

H IV 137,1
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?/v-förmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 12, Cmax: 14, D: 5, Dmax: 6, E: 8, Emax: 10, F: 3, Fmax: 6, G: >4.
Blocklänge: 175, Blockbreite: 65, Blockhöhe größer als 85.
Bemerkungen: Versuch, einen Rohblock von Länge >85, Breite 130 und Höhe ca. 65 zu gewinnen. Ausgeschalt. Spaltung 137,1 ergab die Blockoberseite. 137,2 sollte parallel dazu die Blockunterseite geben, brach aber nach 30 cm wohl nach vorne aus, so daß ein zu großer Bossen stehenblieb. Dieser sollte mit 137,3 abgekeilt werden, wobei wohl die Gegenkeilung von 137,2 wieder verwendet wurde. Unter anderem weil 137,3 zu schräg angelegt war, brach die Spaltung diesmal in den Block aus: Die gewünschte Blockhöhe war nicht mehr gewährleistet und der Block wurde liegengelassen. Evtl. sind auch 137,2 und 3 in den Zug des Gesteins ausgebrochen.

H IV 137,2
7, 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, E: 9, F: 4, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge: 125, Blockbreite: 65, Blockhöhe größer als 73.

H IV 137,3
5, 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >4.
Blocklänge: 125, Blockbreite: 65, Blockhöhe: 55.

H IV 138,1
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 8, D: 6, Dmax: 7, E: 8, Emax: 9, F: 3, Fmax: 6, G: >1.
Blocklänge größer als 68, Blockbreite größer als 51, Blockhöhe größer als 33.

H IV 138,2
Mehr als 2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 8, E: 9, Emax: 10, F: 9, G: 3.
Blocklänge größer als 60, Blockbreite: 20, Blockhöhe größer als 38.

B IV 139
Mehr als 4, 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 8, E: 11, Emax: 15, F: 3, Fmax: 6, G: >2.
Blocklänge größer als 90, Blockbreite größer als 55, Blockhöhe: 64.
Bemerkungen: Für die Gegenkeilung wurden drei kleinere Keile verwendet. Bei der Spaltung ist der Block quer zerrissen.

B IV 140
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 11, D: 6, E: 11, F: 9, G: >3.
Blocklänge größer als 60, Blockbreite größer als 30, Blockhöhe größer als 76.

B IV a 141,1 (Taf. 31)
Mehr als 10, 5 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
A: 9, Amax: 14, B: 1, Bmax: 4, C: 8, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 7, E: 9, Emax: 11, F: 3, Fmax: 7, G: >3, H: >7, Hmax: >10, I: 115.
Blocklänge: 293, Blockbreite größer als 52, Blockhöhe größer als 145.
Bemerkungen: Kleine Gewinnungsstelle zwischen B IV und B V oben im Hang. Großblockgewinnung: Fast 200 Länge und 80 Höhe stecken noch in diesem Reststück.

B IV a 141,2 (Taf. 31)
Mehr als 13 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 10, Cmax: 14, D: 4, Dmax: 7, E: 10, Emax: 12, F: 3, Fmax: 6, G: >4.
Blocklänge größer als 220, Blockbreite: 170, Blockhöhe größer als 40.

Bruch V

H V 142,1 (Abb. 69)
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval.
C: 9, D: 5, E: 11, F: 6, G: >2.
Blocklänge größer als 65, Blockbreite größer als 39, Blockhöhe größer als 57.

H V 142,2 (Abb. 69)
Mehr als 1 Keiltasche, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: oval.
C: 8, E: 12, G: >2.
Blocklänge größer als 25, Blockbreite größer als 50, Blockhöhe: 60.

H V 142,3 (Abb. 69)
1 Keiltasche, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockspaltung.
Werkzeugspuren: Am Keiltaschen-Grund eine parallele Doppelreihe stumpfer Zweispitzmarken.
C: 2, E: 13, G: 5.
Blocklänge: ?, Blockbreite: ?, Blockhöhe: ?
Bemerkungen: Die Keiltasche ist mit 2 cm Tiefe nicht fertig ausgeschlagen. Statt dieser Spaltung wurde dann 142,4 ausgeführt.

H V 142,4 (Abb. 69)
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 10, E: 11, F: 3, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 133, Blockbreite: 58, Blockhöhe größer als 39.

H V 142,5 (Abb. 69)
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 5, E: 10, F: 3, G: >2.
Blocklänge: 73, Blockbreite größer als 65, Blockhöhe: 73.
Bemerkungen: Spaltung nach 30 cm im 80°-Winkel nach vorne ausgebrochen.

H V 143,1 (Abb. 69)
Mehr als 1 Keiltasche, halb, Längsschnitt: sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich.
C: 10, D: 6, E: 11, G: >2.
Blocklänge größer als 28, Blockbreite: 53, Blockhöhe: 85.

H V 143,2 (Abb. 69)
Mehr als 3, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, E: 11, Emax: 12, F: 2, G: >2.
Blocklänge größer als 105, Blockbreite größer als 28, Blockhöhe größer als 77.

H V 144 (Abb. 69)
Mehr als 2, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 11, E: 10, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: >4.
Blocklänge: 70, Blockbreite: 54, Blockhöhe größer als 56.

H V 145 (Abb. 69)
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, D: 5, Dmax: 6, E: 9, Emax: 12, F: 3, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 77, Blockbreite größer als 80, Blockhöhe größer als 72.

Bemerkungen: Spaltung nach 20 cm im 45°-Winkel nach vorne ausgebrochen. Statt eine Schalrinne anzulegen wurde hier die »Verwitterungskruste« wegeschlagen.

H V 146 (Abb. 69)
10 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 8, G: >3.
Blocklänge: 187, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe größer als 93.

H V 147
Mehr als 8 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockspaltung.
A: 14, Amax: 15, B: 2, Bmax: 3, C: 11, D: 7, Dmax: 8, E: 10, Emax: 13, F: 2, Fmax: 4, G: >2, H: >5, I: >33.
Blocklänge größer als 134, Blockbreite größer als 68, Blockhöhe größer als 87.
Bemerkungen: Spaltung erst im 45°-Winkel nach hinten ausgebrochen, nach 25 cm aber dann in die richtige Richtung. Schalrinne teilweise weggeplatzt.

H V 148
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 10, Emax: 12, F: 5, G: >1.
Blocklänge größer als 98, Blockbreite größer als 44, Blockhöhe größer als 80.

H V 149,1
Mehr als 1 Keiltasche mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: ?, Blockspaltung.
A: 21, B: 2, Bmax: 8, C: 13, D: 8, G: >1, H: >10, I: >52.
Blocklänge: 90, Blockbreite: 57, Blockhöhe größer als 70.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Vielleicht mit 149,2 und 3 Versuch, einen Mühlsteinrohling zu gewinnen?

H V 149,2
2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockspaltung.
D: 5.
Blocklänge größer als 88, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe größer als 10.
Bemerkungen: Ausgeschalt, linke Keiltasche nahezu komplett weggeplatzt. Hier wurde ein Stich ausgenutzt, daher sind nur 2 Keile benötigt worden.

H V 149,3
Mehr als 2 Keiltaschen, voll und halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, D: 5, E: 10, F: 2, G: 4.
Blocklänge größer als 88, Blockbreite: 52, Blockhöhe größer als 10.
Bemerkungen: Die erste Keiltasche ist zur Hälfte voll erhalten, die Spaltung dennoch sauber gelungen.

H V 150
Mehr als 7, 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 12, D: 7, Dmax: 8, E: 8, Emax: 14, F: 2, Fmax: 24, G: >2.
Blocklänge: 187, Blockbreite: 40, Blockhöhe: 74.

B V 151
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 6, Cmax: 7, D: 4, Dmax: 5, E: 7, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 72, Blockbreite größer als 32, Blockhöhe größer als 30.
Bemerkungen: Säulenkopfspaltung.

H V 152,1
Mehr als 3, 4 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 9, Amax: 15, B: 2, Bmax: 5, C: 7, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 8, E: 10, Emax: 13, F: 2, Fmax: 5, G: 4, H: 12, I: >78.
Blocklänge größer als 78, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe größer als 73.

H V 152,2
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, D: 5, E: 12, F: 7, G: >3.
Blocklänge größer als 73, Blockbreite: 83, Blockhöhe größer als 25.
Bemerkungen: In Spaltungsfläche von 152,1 angelegt.

H V 153
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
E: 8, Emax: 10, F: 3, Fmax: 4, G: 5.
Blocklänge: 80, Blockbreite größer als 55, Blockhöhe größer als 24.
Bemerkungen: Die Keiltaschen sind unten abgerissen, da die Spaltung direkt im 40°-Winkel nach hinten ausgebrochen ist.

H V 154
8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 13, D: 5, E: 12, Emax: 15, F: 3, Fmax: 4, G: >4.

Blocklänge: 151, Blockbreite größer als 41, Blockhöhe: 120.
Bemerkungen: Säulenkopfspaltung.

B V 155,1
Mehr als 3, 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich.
C: 11, Cmax: 13, D: 6, Dmax: 7, E: 8, Emax: 10, F: 3, Fmax: 6, G: >3.
Blocklänge größer als 80, Blockbreite größer als 52, Blockhöhe größer als 56.

B V 155,2
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 11, D: 4, E: 10, F: 3, Fmax: 4, G: >4.
Blocklänge: 98, Blockbreite: 45, Blockhöhe größer als 41.
Bemerkungen: In Spaltungsfläche von 155,1 angelegt.

B V 156,1
Mehr als 10 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezfömig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 9, D: 4, Dmax: 7, E: 8, Emax: 15, F: 2, Fmax: 6, G: >3.
Blocklänge: 145, Blockbreite größer als 45, Blockhöhe größer als 50.

B V 156,2
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, D: 5, E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 6, G: >3.
Blocklänge: 120, Blockbreite: 60, Blockhöhe größer als 32.
Bemerkungen: In Spaltungsfläche von 156,1 angelegt.

WP V 157,1
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich.
C: 8, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 7, E: 9, Emax: 11, F: 1, Fmax: 4, G: >1.
Blocklänge: 102, Blockbreite größer als 51, Blockhöhe größer als 65.

WP V 157,2
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich.
C: 9, Cmax: 10, D: 5, E: 10, F: 6, Fmax: 8, G: >3.
Blocklänge größer als 93, Blockbreite: 68, Blockhöhe größer als 40.
Bemerkungen: In Spaltungsfläche von 157,1 angelegt.

B V 158,1
Mehr als 11, 10 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 7, E: 8, Emax: 11, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 146, Blockbreite größer als 45, Blockhöhe größer als 108.
Bemerkungen: Hier sollte ein Rohblock von etwa 110 Länge, 65 Breite und >20 Höhe gewonnen werden.

B V 158,2
3 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
D: 5.
Blocklänge: 85, Blockbreite: 60, Blockhöhe größer als 45.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Diese Spaltung über fast 1 m Länge konnte mit nur 3 Keiltaschen natürlich nicht gelingen.

B V 159
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: oval, Blockzurichtung.
C: 8, D: 6, E: 9, Emax: 10, F: 2, G: >2.
Blocklänge größer als 90, Blockbreite: 40, Blockhöhe: 81.

WP V 160
Schalrinne, voll, nicht ausgeführte Blockspaltung.
B: 2, H: 7, Hmax: 15, I: 80.
Blocklänge: 103, Blockbreite: 52, Blockhöhe: 128.
Bemerkungen: Wegen eines deutlich sichtbaren Stichs wurden nach Anlage der Schalrinne keine Keiltaschen mehr eingeschlagen. Hier sollte ein Rohblock von etwa 100 auf 50 und 100 – 130 gewonnen werden, letzteres Maß konnte durch den Stich nicht mehr erreicht werden.

H V 161
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich.
C: 10, E: 7, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 89, Blockbreite größer als 28, Blockhöhe größer als 23.

B V 162
8 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 8, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: 3, Gmax: 5.
Blocklänge: 101, Blockbreite: 40, Blockhöhe: 135.
Bemerkungen: Bei Spaltungsversuch nur eine Blockecke weggeplatzt. Der gewünschte Block sollte wohl um 130 auf 100 auf 40 groß werden.

B V 163,1
2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 7, Cmax: 9, G: >1.
Blocklänge: 80, Blockbreite: ?, Blockhöhe größer als 49.

B V 163,2
4 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 5, Cmax: 7, D: 4, E: 8, Emax: 10, F: 1, Fmax: 10, G: 4.
Blocklänge: 77, Blockbreite: 38, Blockhöhe größer als 49.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Hier sollte erst mit 5 Keilen gespalten werden, die mittlere Keiltasche wurde dann nicht fertig gestellt. Der vorne sichtbare Spaltungsriß scheint nicht durch den ganzen Block gegangen zu sein. Zielprodukt war ein Rohblock von 75 mal >50 mal 25.

H V 164,1
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 10, D: 5, E: 8, F: 2, G: >2.
Blocklänge größer als 46, Blockbreite: ?, Blockhöhe größer als 21.

H V 164,2
Mehr als 9 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 6, E: 7, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 119, Blockbreite: 46, Blockhöhe größer als 21.
Bemerkungen: Spaltung kappt 164,1.

WP V 165
Mehr als 7, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 14, D: 5, Dmax: 7, E: 7, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 153, Blockbreite größer als 88, Blockhöhe: 130.

H V 166
Mehr als 2, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 7, E: 8, Emax: 11, F: 2, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 107, Blockbreite größer als 49, Blockhöhe größer als 49.

WP V 167,1
18 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: ?/oval, Aufsicht: rechteckig/oval, Blockspaltung.
A: 17, Amax: 20, B: 1, Bmax: 7, C: 12, Cmax: 14, E: 8, Emax: 9, F: 2, Fmax: 3, G: >3, H: >5, Hmax: >7, I: 75.
Blocklänge: 255, Blockbreite: 76, Blockhöhe größer als 78.

WP V 167,2
11 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 13, B: 3, Bmax: 4, C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 7, E: 9, Emax: 11, F: 3, Fmax: 5, G: >2, H: >4, I: >18.
Blocklänge: 255, Blockbreite: 76, Blockhöhe größer als 78.
Bemerkungen: Am linken Ende drei Keile in einer großen Keiltasche, Keilrillenartig (167,3).

WP V 167,3
Regelmäßige Keilrille, halb, Zwickel, Zwickel, scharf, erfolgreich, Blockspaltung.
A: 33, B: >3, C: 12, Cmax: –, D: 26, Endwinkel: 95°, 110°.
Blocklänge: 257, Blockbreite: 76, Blockhöhe größer als 78.
Bemerkungen: 3 zusammengefaßte Keiltaschen von 167,2.

WP V 167,4
12 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 10, E: 8, Emax: 14, F: 3, Fmax: 4, G: >4.
Blocklänge: 215, Blockbreite: 70, Blockhöhe: 75.

H V 168
3 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 6, Cmax: 7.
Blocklänge: 60, Blockbreite: 50, Blockhöhe: 57.
Bemerkungen: Stark ausgeschalt. Zwischen den beiden oberen Keiltaschen wurde versucht, eine Zweispitzlinie einzuschlagen, evtl. um den nicht abgekeilten Vorsprung noch zum Abbrechen zu bringen.

H V 169,1
9 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 12, Amax: 19, B: 2, Bmax: 8, C: 9, Cmax: 13, D: 4, Dmax: 6, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >2, H: >7, I: 101.
Blocklänge größer als 165, Blockbreite: 140, Blockhöhe: 175.
Bemerkungen: Am rechten Ende drei Keiltaschen in einer großen zusammengefaßt, Keilrillen-artig (169,2).

H V 169,2
Regelmäßige Keilrille, halb, Zwickel, Zwickel, scharf, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 40, B: >2, C: 11, Cmax: 12, D: 35, Endwinkel: 95°, 110°, Rillenwinkel: 30°.
Blocklänge größer als 165, Blockbreite: 140, Blockhöhe: 175.
Bemerkungen: 3 zusammengefaßte Keiltaschen von 169,1.

B V 170,1 (Taf. 31)
Mehr als 15 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockspaltung.
Blocklänge: ?, Blockbreite: ?, Blockhöhe: ?.

B V 170,2 (Taf. 31)
Regelmäßige Keilrille, halb, Zwickel, Zwickel, scharf, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
A: 35, B: >2, C: 10, Cmax: 12, D: 30, E: >1, F: 8, Fmax: 9, Endwinkel: 110°, 100°.
Blocklänge: 250, Blockbreite: 64, Blockhöhe größer als 59.
Bemerkungen: 3 zusammengefaßte Keiltaschen von 170,1.

H V 171
Mehr als 11, 3 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 10, Amax: 13, B: 2, Bmax: 3, C: 8, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 12, F: 2, Fmax: 3, G: >2, H: >4, I: >125.
Blocklänge größer als 160, Blockbreite: 90, Blockhöhe größer als 94.

B V 172
Mehr als 9 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 9, Cmax: 12, D: 4, Dmax: 7, E: 9, Emax: 12, F: 2, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 160, Blockbreite: 82, Blockhöhe: 82.
Bemerkungen: Linke Hälfte ausgeschalt.

H V 173
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 10, F: 1, Fmax: 2, G: >2.
Blocklänge: 80, Blockbreite größer als 18, Blockhöhe größer als 55.

B V 174 (Taf. 32)
Mehr als 12, 10 Keiltaschen, voll und halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 8, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 14, F: 2, Fmax: 4, G: 5, Gmax: 6.
Blocklänge: 210, Blockbreite: ?, Blockhöhe größer als 168.
Bemerkungen: Hier sollte ein Rohblock von etwa 200 Länge, unbekannter Breite und >170 Höhe gewonnen werden. Zwar ist die Spaltung teilweise stark nach vorne ausgebrochen und hat rechts unten nicht gegriffen, hat aber scheinbar noch das gewünschte Rohmaß ergeben: Die abgespaltene Hälfte ist abtransportiert worden.

B V 175
Mehr als 7, 3 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
A: 11, Amax: 13, B: 1, Bmax: 2, C: 8, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 10, E: 7, Emax: 9, F: 3, Fmax: 5, G: >2, H: >5, I: >95.
Blocklänge größer als 106, Blockbreite: ?, Blockhöhe größer als 105.
Bemerkungen: Eine »beutelförmige« Keiltasche ist, wohl durch die Arbeitsposition von unten, ist sehr lang geraten.

B V 176
3, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 9, Cmax: 13, D: 5, Dmax: 7, E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 102, Blockbreite größer als 12, Blockhöhe größer als 50.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

B V 177,1 (Taf. 33)
13 Keiltaschen, mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
A: 12, Amax: 15, B: 1, Bmax: 2, C: 11, Cmax: 13, D: 4, Dmax: 5, E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: 6, H: >7, I: 170.
Blocklänge: 239, Blockbreite: ?, Blockhöhe: 116.
Bemerkungen: Am rechten Ende etwa drei Keile in einer großen Keiltasche zusammengefaßt, Keilrillenartig (177,2).

B V 177,2 (Taf. 33)
Regelmäßige Keilrille, halb, Zwickel, Abgebrochen, scharf, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
A: >33, B: >3, C: 13, Cmax: 16, D: >30, E: >2, F: 12, Fmax: 14, Endwinkel: 100°, –, Rillenwinkel: 30°.
Blocklänge: 239, Blockbreite: ?, Blockhöhe: 116.
Bemerkungen: 3 zusammengefaßte Keiltaschen von 177,1.

B V 178,1
Mehr als 8, 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 11, Cmax: 14, D: 5, Dmax: 9, E: 10, Emax: 12, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 177, Blockbreite: 157, Blockhöhe: 117.
Bemerkungen: Mit dieser Spaltung wurde eine glatte Ausgangsfläche geschaffen, um die Gewinnung eines

Rohblocks mit 178,2 aus dem Säulenfragment zu ermöglichen. Der Block wurde nach der Spaltung den Hang hinunter gewendet, um eine bessere Arbeitsposition zu erhalten.

B V 178,2
Schalrinne, voll, nicht ausgeführte Blockspaltung.
B: 1, Bmax: 2, H: 10, Hmax: 13, I: 112.
Blocklänge: 112, Blockbreite: 78, Blockhöhe: 72.
Bemerkungen: Hier sollte aus dem stark porösen Kopfteil des Säulenfragments ein Rohblock von etwa 100 Länge, 70 Breite und 70 Höhe abgespalten werden. Ein Stich auf der Rückseite hätte aber nur eine Höhe von gut 60 zugelassen, so daß nach Anlage der Schalrinne die Spaltung aufgegeben wurde.

B V 179,1
Mehr als 7 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 11, Amax: 14, B: 1, Bmax: 2, C: 9, Cmax: 12, D: 4, Dmax: 6, E: 8, Emax: 9, F: 2, Fmax: 3, G: >2, H: >5, I: >75.
Blocklänge größer als 86, Blockbreite größer als 60, Blockhöhe größer als 64.

B V 179,2
Mehr als 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: rechteckig/oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 11, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 6, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 83, Blockbreite: 64, Blockhöhe größer als 54.
Bemerkungen: In Spaltungsfläche von 179,1 angelegt.

H V 180
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, D: 5, Dmax: 6, E: 8, Emax: 10, F: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 80, Blockbreite: 54, Blockhöhe: 68.

H V 181,1 (Taf. 34)
6 Keiltaschen mit Schalrinne, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
A: 5, Amax: 12, C: 6, Cmax: 8, D: 4, Dmax: 6, E: 6, Emax: 9, F: 5, Fmax: 7, G: 3, Gmax: 4, H: 10, Hmax: 33, I: 160.
Blocklänge: 163, Blockbreite: 51, Blockhöhe: 125.
Bemerkungen: Ausgeschalt, linkes Drittel weggeplatzt. Versuch, einen überstehenden Buckel horizontal von diesem großen Block abzukeilen. Dies hätte einen Rohblock von etwa 160 Länge, 120 Breite und vielleicht 100 Höhe ergeben. Die gewollte Spaltungslinie wurde vor Anlage der Keiltaschen so großflächig abgearbeitet, daß man nicht mehr von einer Schalrinne i.e.S. sprechen kann. über die beiden Enden der Keiltaschen-Reihe hinweg ist die Spaltungslinie in angebeizten Linien weiter angedeutet. Die Spaltung ist wohl mißlungen, weil nur 6 Keile für eine Spaltungslänge von gut 160 nicht ausreichen, mit nur 6 bis 8 Tiefe sind die Keiltaschen auch zu klein für die Spaltungstiefe von 125. Weiterhin wäre eine Gegenkeilung notwendig gewesen. Die Spaltungsvorbereitung in dieser Art ist singulär. Zusammen mit den scheinbar unnützen »Fummelspaltungen« 181,2 und 3 drängt sich fast der Gedanke an eine nachrömische Imitation der vorgefundenen Techniken auf. Oder aber hier tat ein unerfahrener Steinbrecher eine Zeit lang unbeaufsichtigt seine Arbeit.

H V 181,2 (Taf. 34)
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
Blocklänge: 105, Blockbreite: ?, Blockhöhe: 40.
Bemerkungen: Nur eine kleine Mulde von etwa 60 auf 40 auf 20 wurde vom Block abgehoben. Die Keiltaschen sind nur in Resten erhalten, da von 181,3 überarbeitet.

H V 181,3 (Taf. 34)
3 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 8, E: 8, Emax: 9, F: 8, G: 3, Gmax: 4.
Blocklänge größer als 125, Blockbreite: 95, Blockhöhe: 220.
Bemerkungen: Ausgeschalt und mißlungen, weil zu wenig Keile gesetzt wurden. Evtl. falsch gesetzte Gegenkeilung, um zusammen mit 181,1 den Rohblock von 160 mal 120 mal 100 zu erhalten.

B V 182,1
Mehr als 2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Vertikalspaltung.
C: 9, E: 10, G: 4.
Blocklänge größer als 48, Blockbreite größer als 40, Blockhöhe größer als 20.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

B V 182,2
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 11, D: 5, E: 7, Emax: 10, F: 1, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge: 82, Blockbreite: ?, Blockhöhe größer als 20.

Bruch VI

H VI 183
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 9, D: 5, Dmax: 6, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 51, Blockbreite: 32, Blockhöhe: 44.

H VI 184 (Abb. 72)
Mühlstein, Durchmesser: 85 bis 102, Dicke: 22 bis 62, Erhaltung: 100%, Oberflächenbearbeitung: Zweispitz, parallele Hiebe: nein, Kantenschlag: nein, Konus: nein.
Bemerkungen: Der Rohling hätte einen fertigen Mühlstein mit einer Dicke von 22 und einem Durchmesser von 85 ergeben. Aus der nur durch eine grobe Randbearbeitung (70% des Randes) vorbereiteten Oberfläche hätte noch ein Konus von 6 Höhe entstehen können, ein römischer Kraftmühlstein ist also anzunehmen. Die Mantelfläche ist zu 80% grob überspitzt, nach unten steht noch der grobe Bossen (40 hoch). Dieser zeigt, daß der rohe Stein mit einem groben Hammer auf 10-20 cm Bruchzoll reduziert wurde. Der Stein wurde wegen eines seine ganze Dicke durchziehenden Stiches aufgegeben. Im Bereich des Stiches weist die Randbearbeitung einen »Bauer« auf: Der Mühlstein hätte – wenn der Stich nicht wäre – noch durch Tieferlegen seiner Oberfläche gerettet worden können.
Aufbewahrungsort: Wassenach vor der Klieburghalle.

H VI 185
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 6, Cmax: 7, D: 4, Dmax: 6, E: 7, Emax: 9, F: 3, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 127, Blockbreite größer als 15, Blockhöhe größer als 65.

H VI 186
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?/sägezahnförmig, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 5, Cmax: 7, D: 7, E: 10, Emax: 12, F: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 69, Blockbreite größer als 52, Blockhöhe größer als 21.

H VI 187
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 9, D: 6, Dmax: 7, E: 9, Emax: 10, F: 2, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 70, Blockbreite: 45, Blockhöhe größer als 67.

H VI 188
Mehr als 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 8, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 10, F: 3, Fmax: 5, G: 4, Gmax: 5.
Blocklänge größer als 110, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe größer als 35.
Bemerkungen: Nach 20 cm Spaltung im 40°-Winkel nach vorne ausgebrochen.

H VI 189
Mehr als 4, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, rechteckigerfolgreich, Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 8, D: 6, Dmax: 8, E: 8, Emax: 9, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 62, Blockbreite größer als 28, Blockhöhe : 79.

H VI 190
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 6, Cmax: 9, D: 6, Dmax: 7, E: 10, F: 4, Fmax: 7, G: >2.
Blocklänge größer als 68, Blockbreite größer als 18, Blockhöhe größer als 70.

B VI 191
9 Keiltaschen mit Schalrinne, voll und halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
A: 11, Amax: 13, B: 1, C: 10, Cmax: 12, E: 7, Emax: 10, F: 1, Fmax: 4, G: 4, Gmax: 5.
Blocklänge: 140, Blockbreite: 130, Blockhöhe: 100.
Bemerkungen: Teilweise ausgeschalt, Schalrinne nur etwa 1 cm tief auf etwa 7 bis 8 Breite ausgepickt. Zweispitzhiebe sind wegen der Porosität des Steins nur schwer zu erkennen. Block gerissen, aber nicht abgehoben. Da er links zu weit nach unten und rechts zu weit nach oben gerissen ist, hängt er wohl stark verkantet in seinem Lager und ist auch ohne weiteres nicht abzuheben. An der Hinterseite befindet sich ein senkrechter Stich. Trotzdem wäre noch ein Rohblock von etwa 100 mal 100 mal 80 herauszuholen.

H VI 192
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 8, D: 6, Dmax: 8, E: 8, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 125, Blockbreite größer als 26, Blockhöhe: 50.

B VI 193 (Taf. 35)
Werkstück, Länge: 115, Breite: 70, Höhe größer als 61.
Oberflächenbearbeitung: Gespitzt mit grobem Hammer.
Bemerkungen: Oberlager fertig, Sichtfläche und 2 Köpfe halb fertig. Auf der Sichtfläche wurde ein kleinerer Bauer geschlagen, links befindet sich ein durchgehender Stich sowie auf dem Oberlager (z.T. in die Sichtfläche übergreifend) vier kleinere. Daher wurde der Block aufgegeben. Die Rohform wurde mit einem schweren Hammer unbestimmbaren Typs zurechtgeschlagen, die Oberflächenbearbeitung erfolgte mit der Zweispitz.

H VI 194
8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.

C: 6, Cmax: 7, E: 6, Emax: 8, F: 5, Fmax: 7, G: >4.
Blocklänge: 114, Blockbreite größer als 38, Blockhöhe größer als 80.
Bemerkungen: Stich in der Spaltungsfläche.

H VI 195,1
Mehr als 8 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
A: 10, Amax: 12, B: 2, Bmax: 5, C: 7, Cmax: 9, D: 4, Dmax: 5, E: 6, Emax: 8, F: 6, Fmax: 9, G: >2, H: >2, Hmax: >3, I: 55.
Blocklänge: 162, Blockbreite: 130, Blockhöhe größer als 92.
Bemerkungen: Die Spaltung 195,1 wurde wahrscheinlich gleichzeitig mit 195,2 ausgeführt, um einen Rohblock von 160 mal 120 mal 80 zu erhalten. Haupt und Kopf des Blocks sollten in einem Zug durch die beiden rechtwinklig zueinander stehenden Setzspaltungen erhalten werden. Damit solche Spaltungen gelingen, müssen die Keiltaschen-Reihen über ihren Treffpunkt in der Blockecke hinausgezogen werden (vgl. Mangartz 1998a, B VII 304/305 S. 104 Taf. 27). Scheinbar ist dies hier nicht berücksichtigt worden, genau die Blockecke, an der sich 195,1/2 trafen, ist weggeplatzt. In dieser Ecke liegt auch ein Stich, der Block wurde aufgegeben.

H VI 195,2
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 6, Cmax: 8, D: 4, Dmax: 5, E: 7, Emax: 8, F: 4, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge: 130, Blockbreite: 162, Blockhöhe größer als 92.
Bemerkungen: Gehört zu Spaltung 195,2.

H VI 196
Mehr als 4, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 7, E: 8, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 120, Blockbreite größer als 40, Blockhöhe größer als 60.
Bemerkungen: Säulenkopfspaltung?

H VI 197
Regelmäßige, Keilrille, voll, abgebrochen, durchgeschlagen, rund, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
A: >110, B: 2, Bmax: 4, C: 4, Cmax: 5, Endwinkel: –, –, Rillenwinkel: 75°.
Blocklänge: 130, Blockbreite größer als: 29, Blockhöhe größer als 36.
Bemerkungen: Die Keilrille wurde in einer natürlichen Rille angelegt. Ihr linkes Fünftel ist völlig weggeplatzt, der Rest teilweise ausgeschalt.

H VI 198
8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 13, D: 6, Dmax: 10, E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 138, Blockbreite größer als 90, Blockhöhe größer als 85.

H VI 199,1
8, 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahn, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 7, E: 9, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 165, Blockbreite größer als 75, Blockhöhe: 105.
Bemerkungen: Keilung und Gegenkeilung stehen bis zu 30° verkippt auf der Spaltfläche. Diese weist mittig einen großflächigen »Bauer« auf. Da Block 199 scheinbar der Zielblock (gewünschte Rohmaße: 160 mal 100 mal >75) ist, wurde er vielleicht u.a. deswegen aufgegeben.

H VI 199,2
Regelmäßige Keilrille, halb, durchgeschlagen, scharf, fehlgeschlagene Blockspaltung.
A: 80, B: –, C: 8, Cmax: 15, Endwinkel: –, –.
Blocklänge: 165, Blockbreite größer als: 75, Blockhöhe: 105.
Bemerkungen: H VI 199,2 ist wohl ein »Randschlag« zur Unterstützung von 199,1 auf 80 cm Länge gegenüber der Gegenkeilung. Möglicherweise hat man auch zunächst das Oberlager von 199 ohne Abkeilung aus dem Vollen herausarbeiten wollen. Dafür spricht die vom Block weg weisende Anlage der Spaltung 199,1: Wenn nur eine schmale Scheibe abzutrennen war, wollte man so die zu erreichende Blockhöhe nicht gefährden. Und eine schmale Scheibe hätte man ebensogut – mit etwas mehr Aufwand, dafür aber sicherer – ohne Spaltung abarbeiten können.

H VI 199,3
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 8, D: 4, Dmax: 5, E: 7, F: 3, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge: 150, Blockbreite: 30, Blockhöhe: 70.
Bemerkungen: Unter Ausnutzung eines Stiches Spaltungsversuch mit nur drei Keiltaschen.

H VI 199,4
Mehr als 4 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
Blocklänge: 150, Blockbreite: 30, Blockhöhe: 70.
Bemerkungen: Ausgeschalt, keine Maße erkennbar. Zweiter Versuch nach Fehlschlag von 199,3. Um den

noch störenden Überstand abzukeilen, hat man die Keiltaschenreihe, was bisher nur bei 118,2 beobachtet wurde, von einem Zwickel aus angelegt, und nicht, wie üblich, von einer planen Oberfläche. Anstelle einer Gegenkeilung, auf die man bei 199,3 schon verzichtet hat, wurde eine 25 cm lange Nut ausgeschlagen. Dies vielleicht, um den Stich weiter zu verfolgen und festzustellen, ob eine Gegenkeilung nötig sei.

H VI 200,1
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
G: >2.
Blocklänge größer als 70, Blockbreite: 36, Blockhöhe größer als 60.
Bemerkungen: Keiltaschen liegen unten, keine Maße erkennbar.

H VI 200,2
2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 4, Cmax: 5, D: 5, E: 8, F: 3, G: >3.
Blocklänge: 35, Blockbreite: 70, Blockhöhe größer als 60.

B VI 201,1
Mehr als 11 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 10, Cmax: 12, D: 4, Dmax: 7, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 120, Blockbreite größer als 42, Blockhöhe: 116.
Bemerkungen: Großblockgewinnung.

B VI 201,2
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 8, Cmax: 9, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 10, F: 3, G: 4.
Blocklänge: 93, Blockbreite: ?, Blockhöhe größer als 40.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 201,1 angelegt. Nach 40 cm steckengeblieben.

H VI 202
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 8, D: 4, E: 8, Emax: 10, F: 3, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge: 120, Blockbreite: 55, Blockhöhe größer als 114.

H VI 203
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 11, D: 7, E: 14, F: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 82, Blockbreite: 60, Blockhöhe größer als 70.

B VI 204
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 8, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 9, Emax: 11, F: 2, G: >2.
Blocklänge: 147, Blockbreite größer als 15, Blockhöhe: ?.

H VI 205
Mehr als 2, 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 7, E: 7, Emax: 10, F: 3, Fmax: 4, G: 4.
Blocklänge größer als 77, Blockbreite größer als 27, Blockhöhe größer als 37.
Bemerkungen: Spaltung um 45° nach hinten ausgebrochen.

H VI 206
Mehr als 3, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 7, E: 11, Emax: 14, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 145, Blockbreite größer als 35, Blockhöhe: 95.
Bemerkungen: Da diese Spaltung mit nur 3, 2 Keiltaschen gelang, wird ein Stich ausgenutzt worden sein.

H VI 207
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 10, D: 3, Dmax: 5, E: 9, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 58, Blockbreite größer als 12, Blockhöhe: 44.

H VI 208
Mehr als 7, 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, D: 6, Dmax: 9, E: 9, Emax: 12, F: 2, Fmax: 5, G: 4.
Blocklänge: 108, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe größer als 106.

H VI 209
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 7, D: 5, E: 9, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge: 89, Blockbreite: 117, Blockhöhe größer als 24.
Bemerkungen: Säulenkopfspaltung.

H VI 210
4, 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 10, E: 8, G: >2.
Blocklänge: 118, Blockbreite: 82, Blockhöhe: 110.

H VI 211,1
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: ?, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, D: 5, E: 11, F: 3, G: >2.
Blocklänge: ?, Blockbreite: 43, Blockhöhe größer als 20.

H VI 211,2
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, D: 6, Dmax: 7, E: 9, Emax: 10, F: 3, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 72, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe größer als 42.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 211,1 angelegt.

B VI 212
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 8, Cmax: 11, D: 7, E: 10, Emax: 11, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge: 128, Blockbreite: ?, Blockhöhe größer als 30.

H VI 213
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 6, Cmax: 7, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 9, F: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 70, Blockbreite größer als 21, Blokkhöhe größer als 58.

H VI 214
Mehr als 10, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 8, D: 4, Dmax: 6, E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge größer als 160, Blockbreite größer als 41, Blockhöhe größer als 73.

H VI 215
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, D: 6, E: 8, Emax: 9, F: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 93, Blockbreite größer als 50, Blockhöhe größer als 33.

H VI 216,1
4 Keiltaschen mit Schalrinne, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockspaltung,
A: 9, B: 2, C: 7, E: 8, F: 3, Fmax: 4, G: 3, Gmax: 4, H: 8, Hmax: 11, I: 53.
Blocklänge größer als 70, Blockbreite: 56, Blockhöhe: 130.

H VI 216,2
Unregelmäßige Keilrille, voll, durchgeschlagen, abgebrochen, rund, fehlgeschlagene Blockspaltung.
A: >35, B: 5, C: 9, Cmax: 11, Endwinkel: –, –, Rillenwinkel: 90°.
Blocklänge größer als 36, Blockbreite: 62, Blockhöhe größer als 43.
Bemerkungen: Ausgeschalt, eine Hälfte ist weggeplatzt.

H VI 217
7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, D: 5, E: 7, Emax: 10, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge: 112, Blockbreite: 35, Blockhöhe größer als 30.

H VI 218
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, erfolgreich.
C: 15, E: 11, F: 2, G: >2.
Blocklänge größer als 47, Blockbreite größer als 40, Blockhöhe: 30.

H VI 219
Keilrille, voll, rund, durchgeschlagen, rund, nicht ausgeführte Blockspaltung.
A: 15, B: 3, Bmax: 4, C: 4, Cmax: –, Endwinkel: –, –, Rillenwinkel: 80°.
Blocklänge: 82, Blockbreite: 26, Blockhöhe größer als 50.
Bemerkungen: Schwer interpretierbarer, wahrscheinlich ein früh aufgegebener Spaltungsversuch.

H VI 220
9, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 7, E: 7, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 138, Blockbreite größer als 20, Blockhöhe: 105.

H VI 221
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 7. E: 11, Emax: 13, F: 3, G: >3.
Blocklänge: 105, Blockbreite: 69, Blockhöhe: 119.

H VI 222
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 7, E: 9, Emax: 12, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 148, Blockbreite größer als 48, Blockhöhe: 80.

H VI 223
5, 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 11, F: 3, Fmax: 7, G: >3.
Blocklänge: 107, Blockbreite größer als 34, Blockhöhe: 89.

H VI 224,1
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: rechtekkig/oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 12, D: 6, Dmax: 9, E: 7, Emax: 11, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 133, Blockbreite größer als 27, Blockhöhe: 104.

H VI 224,2
Regelmäßige Keilrille, halb, Zwickel, Zwickel, scharf, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 19, B: >2, C: 13, Cmax: –, D: 16, Endwinkel: 100°, 95°.
Blocklänge: 133, Blockbreite größer als: 27, Blockhöhe: 104.
Bemerkungen: 2 zusammengefaßte Keiltaschen von 224,1.

H VI 225
Mehr als 4, 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 8, D: 4, Dmax: 5, E: 7, Emax: 10, F: 2, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 95, Blockbreite: 55, Blockhöhe größer als 28.

B VI 226
10 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 7, Cmax: 8, D: 6, E: 7, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 177, Blockbreite größer als 86, Blockhöhe größer als 44.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

H VI 227
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 11, D: 7, Dmax: 8, E: 11, Emax: 12, F: 2, Fmax: 4, G: 4.
Blocklänge größer als 155, Blockbreite größer als 88, Blockhöhe: 120.

H VI 228
Mehr als 6, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 8, E: 9, Emax: 10, F: 4, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 175, Blockbreite größer als 122, Blockhöhe: 145.

H VI 229
10, 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 7, E: 8, Emax: 11, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 130, Blockbreite größer als 60, Blockhöhe größer als 110.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

H VI 230,1
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: rechteckig/oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 12, D: 6, Dmax: 10, E: 10, Emax: 11, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 132, Blockbreite größer als 80, Blockhöhe: 45.

H VI 230,2
Mehr als 9 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 132, Blockbreite: 45, Blockhöhe größer als 80.

B VI 231
Mehr als 6, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 6, E: 10, Emax: 14, F: 3, Fmax: 7, G: 4.
Blocklänge größer als 143, Blockbreite: 68, Blockhöhe größer als 54.

H VI 232
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, D: 6, E: 9, F: 2, G: >4.
Blocklänge: 95, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe: 70.

H VI 233
11 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 11, F: 2, Fmax: 9, G: >2.
Blocklänge größer als 150, Blockbreite größer als 81, Blockhöhe größer als 55.

H VI 234
6, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 11, D: 6, Dmax: 7, E: 10, Emax: 13, F: 2, Fmax: 9, G: >2.
Blocklänge größer als 195, Blockbreite größer als 63, Blockhöhe: 110.

H VI 235
9, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig/sägezahn, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 6, E: 10, Emax: 12, F: 3, Fmax: 13, G: >2.
Blocklänge: 198, Blockbreite größer als 43, Blockhöhe größer als 79.

H VI 236
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 11, D: 7, E: 9, Emax: 10, F: 3, G: 4.
Blocklänge größer als 66, Blockbreite größer als 22, Blockhöhe größer als 25.
Bemerkungen: Spaltung um 45° nach hinten ausgebrochen.

H VI 237
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 6, D: 4, E: 6, Emax: 7, F: 5, Fmax: 6, G: 5.
Blocklänge: 70, Blockbreite größer als 24, Blockhöhe größer als 32.
Bemerkungen: Eine Keiltasche ausgeschalt.

B VI 238 (Taf. 36, Abb. 73)
Mühlstein, Durchmesser: 155, Dicke: >35, Erhaltung: 100%, Oberflächenbearbeitung: Zweispitz, parallele Hiebe: nein, Kantenschlag: nein, Konus: nein.
Bemerkungen: Der Mittelpunkt ist durch kleines, gespitztes Loch markiert. Der Randschlag auf der Oberseite ist mit der Zweispitz fertig ausgeführt. Mittig stehen noch etwa 50% Bossen. Der Randschlag der Mantelfläche ist fast fertig: Roh ausgeschlagen wurde beides wahrscheinlich mit dem Wetzkopf. Dabei ist vorne eine größere Scherbe abgeplatzt, die den Mühlstein unbrauchbar machte.

H VI 239
9 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 8, D: 4, Dmax: 5, E: 6, Emax: 7, F: 5, G: >2.
Blocklänge: 157, Blockbreite größer als 15, Blockhöhe: 104.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

H VI 240,1
4 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 12, B: 2, Bmax: 3, C: 8, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 9, F: 2, Fmax: 3, G: 4, H: 13, I: 15.
Blocklänge: 55, Blockbreite größer als 32, Blockhöhe: 90.

H VI 240,2
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/sägezahnförmig, Aufsicht: ?, erfolgreiche Block-zurichtung.
C: 7, Cmax: 9, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 10, F: 3, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 105, Blockbreite: 55, Blockhöhe größer als 32.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 240,1 angelegt.

H VI 241
12 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 11, Amax: 15, B: 1, Bmax: 5, C: 8, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 12, F: 2, Fmax: 3, G: >3, H: >5, I: 55.
Blocklänge: 158, Blockbreite größer als 55, Blockhöhe größer als 30.

H VI 242
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 5, Cmax: 8, D: 4, E: 8, Emax: 11, F: 4, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge: 130, Blockbreite: 91, Blockhöhe: 58.

H VI 243
11 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 8, Amax: 10, B: 2, Bmax: 3, C: 6, Cmax: 9, D: 6, Dmax: 8, E: 8, Emax: 10, F: 5, Fmax: 15, G: >3, I: 60.
Blocklänge größer als 166, Blockbreite: 78, Blockhöhe: 50.

B VI 244
Mehr als 9 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.

C: 5, Cmax: 7, D: 4, Dmax: 5, E: 7, Emax: 9, F: 3, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge größer als 112, Blockbreite: 43, Blockhöhe größer als 37.

B VI 245,1
Mehr als 10 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 11, Amax: 12, B: 1, Bmax: 3, C: 9, Cmax: 12, D: 7, Dmax: 12, E: 10, Emax: 13, F: 2, G: >3, H: >5, I: 40.
Blocklänge: 140, Blockbreite größer als 35, Blockhöhe größer als 56.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Die Spuren der erforderlichen Gegenkeilung sind durch 245,2 abgetrennt.

B VI 245,2
Mehr als 4 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 11, B: 2, Bmax: 3, C: 8, Cmax: 9, D: 6, Dmax: 8, E: 9, F: 2, G: >2, I: 35.
Blocklänge größer als 35, Blockbreite: 140, Blockhöhe größer als 35.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 245,1 angelegt.

H VI 246
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig/sägezahn, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 8, D: 4, Dmax: 6, E: 7, Emax: 10, F: 4, Fmax: 9, G: >2.
Blocklänge: 82, Blockbreite größer als 53, Blockhöhe größer als 39.
Bemerkungen: Spaltung um fast 90° nach hinten ausgebrochen.

H VI 247
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 8, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge größer als 95, Blockbreite größer als 101, Blockhöhe größer als 56.

H VI 248
Mehr als 14 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 8, E: 8, Emax: 9, F: 5, Fmax: 8, G: >2.
Blocklänge größer als 213, Blockbreite: 73, Blockhöhe größer als 80.

H VI 249,1
3 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, nicht ausgeführte Blockzurichtung.
C: 4, D: 5, E: 7, Emax: 10, F: 3, G: 2.
Blocklänge: 63, Blockbreite: 31, Blockhöhe größer als 98.
Bemerkungen: Hier sollte ein Rohblock von <90 Höhe und >100 Länge durch Abkeilen eines dreieckigen Überstandes gewonnen werden. Die Spaltung ist nicht fertig angelegt: 3 Keiltaschen sind zu wenig, die Gegenkeilung fehlt völlig. Die 3 vorhandenen Keiltaschen sind mit 4 auch nicht tief genug und mit 2 viel zu schmal.

H VI 249,2
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 9, D: 3, Dmax: 7, E: 6, Emax: 10, F: 4, G: 3.
Blocklänge: ?, Blockbreite: ?, Blockhöhe: ?
Bemerkungen: Abkeilen eines überstandes zur Vorbereitung von 249,1. Keiltaschen zum Teil weggeplatzt.

H VI 250
Mehr als 6 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 11, Amax: 15, B: 1, Bmax: 4, C: 10, Cmax: 11, D: 6, Dmax: 7, E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 3, G: >2, H: >7, I: 32.
Blocklänge größer als 72, Blockbreite: 130, Blockhöhe größer als 67.
Bemerkungen: Die Schalrinne wurde nur dort angelegt, wo die Blockoberfläche uneben war.

H VI 251,1
Mehr als 12 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 8, D: 5, Dmax: 6, E: 8, Emax: 9, F: 6, Fmax: 7, G: 4.
Blocklänge: 256, Blockbreite: 123, Blockhöhe größer als 30.
Bemerkungen: Großblockgewinnung: Länge 256, Breite 123, Höhe >>30. 8 ausgeschalte Keiltaschen (links): oval, rechte Keiltasch nicht ausgeschalt: rechteckig.

H VI 251,2
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 9, D: 7, E: 8, Emax: 9, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 40, Blockbreite: ?, Blockhöhe: 91.

B VI 252,1
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
Blocklänge größer als 119, Blockbreite größer als 60, Blockhöhe: 58.

Bemerkungen: Keiltaschen liegen unten, keine Maße erkennbar.

B VI 252,2
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 6, Cmax: 7, D: 5, Dmax: 6, E: 6, Emax: 7, F: 6, Fmax: 7, G: 4.
Blocklänge: 82, Blockbreite: ?, Blockhöhe: 58.
Bemerkungen: Spaltung irregulär gerissen.

B VI 253
3, 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: oval, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 9, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 84, Blockbreite größer als 51, Blockhöhe größer als 63.

B VI 254
7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Setzspaltung.
E: 6, Emax: 8, F: 8, Fmax: 21, G: >3, Blocklänge: 125, Blockbreite größer als 10, Blockhöhe größer als 69.
Bemerkungen: Sehr große Keiltaschen-Abstände.

B VI 255
4 Keiltaschen, voll und halb, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 9.
Blocklänge: 110, Blockbreite: 22, Blockhöhe größer als 42.
Bemerkungen: Blockzurichtung vor der eigentlichen, dann nicht angelegten Abbauspaltung: »Formgebung« durch Abspaltung eines schmalen Dreiecks, damit auch Gewichtsreduzierung. Die Fortsetzung der Spaltungslinie nach Osten ist scheinbar mit Hammerschlägen angerissen worden.

H VI 256
11, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 14, D: 5, Dmax: 8, E: 11, Emax: 13, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 195, Blockbreite größer als 41, Blockhöhe größer als 76.

H VI 257
10, 4 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 10, Amax: 14, B: 2, Bmax: 3, C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 7, E: 8, Emax: 10, F: 3, Fmax: 5, G: >3, H: >6, I: 45.
Blocklänge: 144, Blockbreite: 74, Blockhöhe: 60.
Bemerkungen: Die 4 Keiltaschen der Gegenkeilung sind ohne Schalrinne angelegt und kleiner.

B VI 258
Mehr als 3, 7 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/sägezahnförmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, D: 4, Dmax: 6, E: 7, Emax: 9, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 105, Blockbreite größer als 130, Blockhöhe größer als 67.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

B VI 259,1
12, 10 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 7, Cmax: 12, D: 4, Dmax: 6, E: 8, Emax: 10, F: 1, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge: 214, Blockbreite: 70, Blockhöhe größer als 173.

B VI 259,2
4 Keiltaschen mit Schalrinne, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, nicht ausgeführte Blockzurichtung.
A: 10, Amax: 12, B: 1, Bmax: 2, C: 8, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 3, G: 3, Gmax: 4, H: 5, Hmax: 6, I: 61.
Blocklänge größer als 148, Blockbreite: 46, Blockhöhe größer als 70.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 259,1 angelegt. Nicht vollständig angelegt: Schalrinne geht nur über halbe Spaltungslänge, statt 5 möglicher sind nur 3 volle und 1 angefangene Keiltasche eingetieft.

B VI 260
Mehr als 4, 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 6, E: 8, Emax: 9, F: 3, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 50, Blockbreite größer als 50, Blockhöhe: 125.

B VI 261
3 Keiltaschen mit Schalrinne, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, nicht ausgeführte Abbauspaltung, Hebespaltung.
Werkzeugspuren: Schalrinne wahrscheinlich mit Zweispitz angelegt.
A: 6, Amax: 12, B: 2, Bmax: 4, C: 6, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 9, F: 2, Fmax: 3, G: 4, Gmax: 5, H: 7, Hmax: 9, I: 90.
Blocklänge: 180, Blockbreite: 160, Blockhöhe: 130.
Bemerkungen: Nach Anlage der Schalrinne nur 3 Keiltaschen eingeschlagen.

B VI 262,1 (Taf. 37)
8 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockspaltung.
E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 5, G: 5, Gmax: 6.
Blocklänge: 153, Blockbreite: 42, Blockhöhe größer als 50.
Bemerkungen: Zunächst 262,1 angelegt. Vor der fertigen Anlage dieser Spaltung hat man sich noch entschieden, den Block etwa 25 cm schmaler zu gewinnen (262,2) und gab 262,1 auf. So sind nur 4 Keiltaschen fertig, 4 weitere nur vorgebeizt, etwa 3 fehlende garnicht angelegt.

B VI 262,2 (Taf. 37)
6 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockspaltung, Setzspaltung.
E: 9, Emax: 10, F: 5, Fmax: 6, G: 4, Gmax: 6.
Blocklänge: 159, Blockbreite: 69, Blockhöhe größer als 50.
Bemerkungen: Nicht fertig angelegte Spaltung nach Aufgabe von 262,1: 2 Keiltasche angebeizt, 1 halb fertig, 3 fertig, ca 5 weitere fehlen noch völlig. Bereits während der Anlage von 262,1 hat ein zweiter Steinbrecher im rechten Winkel 262,3 angelegt. Als »sein Kollege« noch an der zweiten Spaltungslinie 262,2 arbeitete, öffnete die Spaltung 262,3 einen Stich im Block. Letzterer wurde so unbrauchbar und 262,2 nicht fertig angelegt. Wir haben hier also einen Beleg für das gleichzeitige Arbeiten von zwei Personen an einem Block. Weiterhin geben uns die nur auf der östlichen Hälfte der Spaltungslinie liegenden Keiltasche Hinweise auf die Arbeitsweise: Nach dem Anreißen der Spaltungslinie nahm der Steinbrecher Position am östlichen Blockende ein und riß (vielleicht mit einer Schablone?) die Keiltaschen-Umrisse an. Seine Position behielt er bei, bis alle Keiltaschen in seiner Reichweite fertiggestellt waren und hätte dann, wäre die Spaltung nicht aufgegeben worden, die Keiltaschen auf der westlichen Blockhälfte eingetieft.

B VI 262,3 (Taf. 37)
Mehr als 3, 7 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung, Setzspaltung.
A: 9, Amax: 19, B: 1, Bmax: 2, C: 7, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 7, Emax: 9, F: 3, Fmax: 4, G: >3, I: 25.
Blocklänge: 137, Blockbreite: ?, Blockhöhe größer als 35.
Bemerkungen: Die Spaltung öffnete einen Stich im Block, er wurde unbrauchbar und aufgegeben.

B VI 262,4 (Taf. 37)
Regelmäßige Keilrille, halb, Zwickel, Zwickel, scharf, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 16, B: >2, C: 9, Cmax: 10, D: 14, Endwinkel: 90°, 90°.
Blocklänge: 137, Blockbreite: ?, Blockhöhe größer als 35.
Bemerkungen: 3 zusammengefaßte Keiltaschen von 262,1.

Blockfeld I

BF I 263
4 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 12, D: 6, Dmax: 7, E: 12, Emax: 13, F: 4, G: 7.
Blocklänge größer als 97, Blockbreite: 95, Blockhöhe größer als 84.
Bemerkungen: Eine Keiltasche ist nicht fertiggestellt.

BF I 264
Mehr als 5, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 12, D: 7, Dmax: 9, E: 15, Emax: 18, F: 2, Fmax: 3, G: 8.
Blocklänge: 110, Blockbreite: 65, Blockhöhe größer als 105.

BF I 265
6, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 12, Cmax: 15, D: 7, Dmax: 9, E: 13, Emax: 15, F: 2, Fmax: 3, G: 7.
Blocklänge: 155, Blockbreite größer als 68 Blockhöhe: 185.
Bemerkungen: Z.T. unregelmäßig gerissen. Die zwei Keile der Gegenkeilung wurden nicht in Keiltaschen, sondern einfach in einen vorgefundenen Stich geschlagen.

BF I 266
5 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 12, D: 5, Dmax: 6, E: 12, Emax: 13, F: 3, Fmax: 4, G: 6, Gmax: 7.
Blocklänge größer als 146, Blockbreite größer als 58, Blockhöhe größer als 50.
Bemerkungen: Block gerissen, aber nicht getrennt. Eventuell steckte noch zu viel im Boden.

BF I 267 (Taf. 35)
9 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 11, Cmax: 15, D: 6, Dmax: 7, E: 10, Emax: 13, F: 3, Fmax: 6, G: 6, Gmax: 7.
Blocklänge: 175, Blockbreite: 74, Blockhöhe größer als 62.
Bemerkungen: Teilweise ausgeschalt. Der Block ist gerissen, aber scheinbar ist die Spaltung nicht ganz durchgegangen, so daß beide Blockhälften nicht getrennt werden konnten.

BF I 268
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 11, Cmax: 13, D: 6, E: 12, Emax: 14, F: 2, Fmax: 7, G: >2.
Blocklänge: 121, Blockbreite größer als 47, Blockhöhe: 113.

BF I 269
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 12, Emax: 14, F: 3, Fmax: 5, G: 6.
Blocklänge größer als 150, Blockbreite größer als 67, Blockhöhe größer als 18.
Bemerkungen: Block quer zur Spaltung stufig gerissen.

BF I 270
3, 2 Keiltaschen, voll und halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Vertikalspaltung.
C: 10, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 13, Emax: 16, F: 2, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge größer als 111, Blockbreite: 35, Blockhöhe größer als 115.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Zuwenig Keiltaschen: Nur die Spitze des Steins im Winkel zwischen Keilung und Gegenkeilung ist abgespalten.

BF I 271
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 13, Cmax: 14, D: 5, Dmax: 6, E: 10, Emax: 15, F: 2, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 145, Blockbreite größer als 102, Blockhöhe größer als 81.

BF I 272
2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 10, E: 12.
Blocklänge 162, Blockbreite größer als 75, Blockhöhe größer als 109.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Spaltungsversuch in durchgehendem Stich. Wo keine Keiltaschen vorhanden sind, wurden die Keile wohl direkt in den Stich gesetzt.

BF I 273
7 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 8, D: 4, Dmax: 6, E: 12, Emax: 14, F: 2, Fmax: 4, G: 5, Gmax: 7.
Blocklänge größer als 105, Blockbreite größer als 92, Blockhöhe größer als 140.
Bemerkungen: Gerissen, aber nicht getrennt.

BF I 274
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 9, D: 4, Dmax: 6, E: 11, Emax: 13, F: 2, Fmax: 3, G: 5.
Blocklänge: 76, Blockbreite größer als 25, Blockhöhe größer als 91.

BF I 275
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 6, E: 11, Emax: 13, F: 1, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 72, Blockbreite: 55, Blockhöhe größer als 100.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

BF I 276
Mehr als 2 Keiltaschen, beides, Längsschnitt: ?, Aufsicht: ?, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 10, D: 6, E: 14, G: >5.
Blocklänge größer als 67, Blockbreite größer als 53, Blockhöhe größer als 42.
Bemerkungen: Die Spaltung ist nur in die Blockoberfläche gegangen, sie ist großflächig weggeplatzt.

Blockfeld II

BF II 277
Mehr als 4, ? Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?, Aufsicht: oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 6, D: 5, Dmax: 6, E: 10, Emax: 11, F: 4, G: 5.
Blocklänge: 132, Blockbreite: 48, Blockhöhe: 164.
Bemerkungen: Die rechte Keiltasche ist nur vorgepickt, die restlichen sind parallel zu den großen Blasen im Gestein ausgeschalt und weggeplatzt.

BF II 278
3, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 6, E: 9, Emax: 11, F: 4, Fmax: 6, G: >2.
Blocklänge: 85, Blockbreite größer als 40, Blockhöhe: 91.
Bemerkungen: Die rostige Färbung des Blocks zeigt, daß er längere Zeit im Sauerwasser gelegen haben muß. Die unterhalb liegende Quelle muß früher demnach auch hier geschüttet haben.

BF II 279
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 6, E: 11, Emax: 12, F: 2, Fmax: 3, G: >2.

Blocklänge größer als 81, Blockbreite: 117, Blockhöhe: 105.

BF II 280
3, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 14, Emax: 15, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge: 110, Blockbreite größer als 83, Blockhöhe größer als 81.

BF II 281
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreich, Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 11, E: 10, Emax: 15, F: 3, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 117, Blockbreite größer als 107, Blockhöhe größer als 85.

BF II 282
4, 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, E: 11, Emax: 12, F: 2, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge: 117, Blockbreite größer als 74, Blockhöhe größer als 68.

Blockfeld III

BF III 283
5 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockspaltung.
C: 11, D: 6, Dmax: 7, E: 12, Emax: 18, F: 4, Fmax: 7, G: 6, Gmax: 7.
Blocklänge: 120, Blockbreite: 88, Blockhöhe größer als 94.

BF III 284
3 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, nicht ausgeführte Blockspaltung.
C: 9, D: 7, E: 12, F: 5, Fmax: 9, G: 7, Gmax: 8.
Blocklänge: 115, Blockbreite: 65, Blockhöhe größer als 61.
Bemerkungen: Eine von drei Keiltaschen ist nur angefangen, die notwendige vierte fehlt ganz.

BF III 285
Mehr als 3, 2 Keiltaschen, voll und halb, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 12, D: 7, Dmax: 8, E: 15, F: 3, Fmax: 5, G: 8, H: 9.
Blocklänge größer als 94, Blockbreite größer als 100, Blockhöhe größer als 125.
Bemerkungen: An der unteren Spaltungshälfte ist nichts passiert, die obere ist (parallel zum Lager?) großflächig weggeplatzt.

BF III 286
5 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockspaltung.
C: 13, D: 6, Dmax: 8, E: 12, Emax: 19, F: 3, Fmax: 5, G: 6, Gmax: 8.
Blocklänge größer als 123, Blockbreite: 83, Blockhöhe größer als 46.

BF III 287 (Taf. 38)
Mehr als 11 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 13, Cmax: 15, D: 8, Dmax: 9, E: 18, F: 2, Fmax: 4, G: 7, Gmax: 9.
Blocklänge größer als 229, Blockbreite: 102, Blockhöhe: 98.
Bemerkungen: Die fünf westlichen Keiltaschen wurden erst angelegt, nachdem ein erster Spaltungsversuch zum Abplatzen der Oberfläche der westlichen Steinhälfte führte.

BF III 288
3, 2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 13, D: 6, Dmax: 8, E: 15, Emax: 19, F: 4, Fmax: 5, G: 5, Gmax: 8.
Blocklänge größer als 120, Blockbreite größer als 100, Blockhöhe größer als 22.
Bemerkungen: Teilweise ausgeschalt. Hier und an verschiedenen Blöcken im Blockfeld ist zu beobachten, daß die Keiltaschen nicht rechtwinklig zur Spaltfläche, sondern stur lotrecht gesetzt sind.

BF III 289,1
Mehr als 5, 2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, nicht ausgeführte Blockspaltung.
C: 12, Cmax: 14, D: 7, Dmax: 8, E: 13, Emax: 15, F: 3, Fmax: 5, G: 6, Gmax: 8.
Blocklänge größer als 108, Blockbreite größer als 105, Blockhöhe größer als 104.
Bemerkungen: Die Gegenkeilung ist nicht fertig ausgeschlagen, 3 bis 4 Keiltaschen fehlen ganz, eine ist nur vorgepickt.

BF III 289,2
Mehr als 6 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 6, E: 10, Emax: 15, F: 3, Fmax: 5, G: 5, Gmax: 7.
Blocklänge größer als 100, Blockbreite: 72, Blockhöhe größer als 65.

Bemerkungen: Nach vorne ausgeschalt. Bei einem zweiten Spaltungsversuch ist wahrscheinlich die 1. Keiltasche von vorne tiefer ausgeschlagen worden: Trotz der starken Ausschalung ist sie noch 10 tief.

BF III 290
1, 2 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 13, D: 7, E: 15, F: 3, Fmax: 5, G: 5, Gmax: 6.
Blocklänge größer als 64, Blockbreite: 91, Blockhöhe: 55.
Bemerkungen: Zuwenig Keiltaschen für die Spaltungslänge.

BF III 291
Mehr als 6 Keiltaschen, voll, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, nicht ausgeführte Blockspaltung.
C: 13, D: 6, Dmax: 9, E: 16, Emax: 19, F: 2, Fmax: 5, G: 6, Gmax: 8.
Blocklänge größer als 125, Blockbreite größer als 113, Blockhöhe größer als 76.
Bemerkungen: Die unteren 2 Keiltaschen sind nur 6 bis 7 tief, also nicht fertig ausgeschlagen. Die notwendige Gegenkeilung fehlt.

BF III 292
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 6, E: 10, Emax: 12, F: 3, Fmax: 5, G: >4.
Blocklänge: 143, Blockbreite: 70, Blockhöhe größer als 40.

BF III 293,1
4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 13, Emax: 15, F: 2, Fmax: 4, G: >4.
Blocklänge: 125, Blockbreite größer als 10, Blockhöhe größer als 91.

BF III 293,2
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 6, E: 13, Emax: 15, F: 3, Fmax: 4, G: 6, Gmax: 7.
Blocklänge größer als 91, Blockbreite: 65, Blockhöhe größer als 10.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 309,1 angelegt. Wenn die Spaltung nicht aus dem Winkel ging (nicht kontrollierbar, da der Stein nur ca. 10 aus dem Boden schaut), warum wurde der gespaltene Block dann nicht verwendet?

BF III 294,1
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10m, Cmax: 13, D: 8, E: 13, Emax: 14, F: 2, Fmax: 3, G: >4.
Blocklänge größer als 109, Blockbreite größer als 60, Blockhöhe größer als 75.

BF III 294,2
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: BF III 295, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 11, D: 6, Dmax: 7, E: 13, Emax: 15, F: 4, Fmax: 5, G: >5.
Blocklänge größer als 75, Blockbreite größer als 109, Blockhöhe größer als 60.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 310,1 angelegt. Der abgespaltene Block (311) schaut direkt östlich daneben gerade noch aus dem Waldboden.

BF III 295
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: BF III 294,2, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 12, D: 4, Dmax: 5, E: 11, Emax: 14, F: 3, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 146, Blockbreite größer als 37, Blockhöhe größer als 26.
Bemerkungen: Block zerriß mittig senkrecht zur Spaltung.

BF III 296
Mehr als 5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 6, E: 13, Emax: 14, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 120, Blockbreite größer als 90, Blockhöhe größer als 80.
Bemerkungen: Eine Ecke weggeplatzt.

BF III 297
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 6, E: 15, Emax: 17, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge größer als 103, Blockbreite: 70, Blockhöhe größer als 77.
Bemerkungen: Ausgeschalt.

BF III 298
Mehr als 4, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.

C: 11, Cmax: 13, D: 5, Dmax: 6, E: 13, Emax: 17, F: 3, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge größer als 107, Blockbreite größer als 98, Blockhöhe größer als 84.
Bemerkungen: Spaltung nach vorne ausgebrochen.

Wall

WALL 299,1
Mehr als 1 Keiltasche, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 13, D: 4, E: 10, F: >5, G: >2.
Blocklänge größer als 73, Blockbreite größer als 68, Blockhöhe: 106.

WALL 299,2
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, D: 7, E: 11, Emax: 14, F: 3, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge: 84, Blockbreite größer als 73, Blockhöhe größer als 68.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 273,1 angelegt.

WALL 300,1
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 11, D: 6, Dmax: 7, E: 14, Emax: 17, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 62, Blockbreite: 77, Blockhöhe größer als 67.

WALL 300,2
Mehr als 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 12, D: 5, E: 13, F: 4, G: >4.
Blocklänge größer als 32, Blockbreite größer als 62, Blockhöhe: 77.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 274,1 angelegt.

WALL 301
Mehr als 3, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 6, E: 13, Emax: 16, F: 3, Fmax: 6, G: >2.
Blocklänge größer als 114, Blockbreite größer als 46, Blockhöhe größer als 62.

WALL 302
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 11, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 13, Emax: 15, F: 3, Fmax: 4, G: >3.
Blocklänge: 122, Blockbreite größer als 58, Blockhöhe: 66.
Bemerkungen: Ausgeschalt. Nach 20 im 50°-Winkel nach hinten ausgebrochen.

WALL 303
2, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 5, E: 12, Emax: 15, F: 4, Fmax: 6, G: >2.
Blocklänge: 113, Blockbreite größer als 26, Blockhöhe: 83.

WALL 304
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 6, E: 11, Emax: 12, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge größer als 97, Blockbreite größer als 20, Blockhöhe größer als 20.

Ackerterrassen

AT 305,1
Mehr als 3, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 6, E: 11, Emax: 14, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 63, Blockbreite größer als 21, Blockhöhe größer als 29.

AT 305,2
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 5, E: 10, Emax: 11, F: 5, Fmax: 6, G: >3.
Blocklänge: 58, Blockbreite: 30, Blockhöhe größer als 21.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 305,1 angelegt.

Bruch VII

H VII 306
4 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: H VII 307, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 7, E: 12, Emax: 14, F: 3, Fmax: 19, G: >2.
Blocklänge: 99, Blockbreite: 45, Blockhöhe größer als 54.

H VII 307
4 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: H VII 306, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 7, E: 12, Emax: 14, F: 3, Fmax: 19, G: >3.

Blocklänge: 99, Blockbreite größer als 81, Blockhöhe größer als 61.

Bruch VIII

H VIII 308
4, 1 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 8, E: 9, Emax: 13, F: 1, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge größer als 78, Blockbreite größer als 67, Blockhöhe größer als 55.

B VIII 309
Mehr als 12, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 11, Cmax: 13, D: 8, Dmax: 9, E: 13, Emax: 15, F: 2, Fmax: 3, G: 5, Gmax: 6.
Blocklänge: 170, Blockbreite: 138, Blockhöhe größer als 115.
Bemerkungen: Für die Gegenkeilung waren 4 Keiltaschen zu wenig: Die Spaltung ist um 30° ausgebrochen und wurde aufgegeben.

H VIII 310,1
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 12, Cmax: 13, D: 4, Dmax: 7, E: 9, Emax: 12, F: 1, Fmax: 2, G: >2.
Blocklänge größer als 174, Blockbreite größer als 14, Blockhöhe größer als 55.

H VIII 310,2
Mehr als 11 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, Blockspaltung.
A: 11, Amax: 13, B: 2, Bmax: 4, C: 9, Cmax: 10, E: 8, Emax: 10, F: 2, Fmax: 4, G: 5, H: >8, I: 26.
Blocklänge größer als 174, Blockbreite größer als 55, Blockhöhe größer als 14.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 310,1 angelegt.

H VIII 311
Mehr als 8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 6, Dmax: 7, E: 9, Emax: 10, F: 2, Fmax: 5, G: >1.
Blocklänge größer als 120, Blockbreite größer als 19, Blockhöhe größer als 72.

B VIII 312
6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, fehlgeschlagene Blockzurichtung.
C: 8, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 7, E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 95, Blockbreite größer als 22, Blockhöhe: 47.
Bemerkungen: Sofort um 45° nach hinten ausgebrochen.

B VIII 313,1
Mehr als 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 11, D: 4, E: 11, Emax: 12, F: 3, Fmax: 6, G: >3.
Blocklänge größer als 40, Blockbreite: 79, Blockhöhe: 134.

B VIII 313,2
8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 9, D: 5, Dmax: 6, E: 10, Emax: 13, F: 2, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge: 148, Blockbreite größer als 38, Blockhöhe: 79.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 313,1 angelegt

B VIII 314
15 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: B VIII 317, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 8, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 7, E: 11, Emax: 13, F: 1, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge: 230, Blockbreite: 75, Blockhöhe größer als 135.

B VIII 315
Mehr als 6, 3 Keiltaschen, andere Hälfte der Spaltung: B VIII 316,1, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 13, D: 5, Dmax: 6, E: 8, Emax: 11, F: 2, Fmax: 9, G: 6.
Blocklänge größer als 135, Blockbreite größer als 31, Blockhöhe größer als 22.
Bemerkungen: Nach der Spaltung von 170/175 von Nord in den entstandenen Zwischenraum geworfen.

B VIII 316,1
Mehr als 6, 3 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: B VIII 315, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 13, D: 5, Dmax: 6, E: 8, Emax: 11, F: 2, Fmax: 9, G: 6.
Blocklänge größer als 135, Blockbreite größer als 31, Blockhöhe größer als 22.

Bemerkungen: Auf der rechten Spaltungshälfte ist ein zu großer Bossen stehengeblieben.

B VIII 316,2
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 11, D: 6, E: 8, Emax: 9, F: 6, Fmax: 12, G: >4.
Blocklänge: 150, Blockbreite: 81, Blockhöhe größer als 101.
Bemerkungen: 3 Keiltaschen sind eindeutig zu wenig für eine Spaltung dieser Länge, wahrscheinlich wurde ein vorhandener Stich ausgenutzt.

B VIII 317
15 Keiltaschen, halb, andere Hälfte der Spaltung: B VIII 314, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Abbauspaltung, Setzspaltung.
C: 8, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 7, E: 11, Emax: 13, F: 1, Fmax: 3, G: >3.
Blocklänge: 230, Blockbreite: 50, Blockhöhe: 107.
Bemerkungen: Nach 50 – 90 auf einen Stich gelaufen und ausgebrochen.

B VIII 318
5 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreich.
C: 9, Cmax: 11, D: 5, E: 9, Emax: 13, F: 2, Fmax: 4, G: 5.
Blocklänge größer als 103, Blockbreite größer als 20, Blockhöhe größer als 30.

B VIII 319,1
4, 2 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 10, Cmax: 11, D: 8, E: 10, Emax: 11, F: 3, Fmax: 5, G: >3.
Blocklänge: 95, Blockbreite: ?, Blockhöhe: 60.

B VIII 319,2
Mehr als 6 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: ?/trapezförmig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 10, Cmax: 11, D: 5, Dmax: 6, E: 9, Emax: 10, F: 4, Fmax: 5, G: >5.
Blocklänge größer als 157, Blockbreite: 44, Blockhöhe: 99.

B VIII 320
11 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig/sägezahnförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Abbauspaltung, Hebespaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 4, Dmax: 6, E: 9, Emax: 13, F: 1, Fmax: 5, G: 5.
Blocklänge: 180, Blockbreite größer als 38, Blockhöhe größer als 29.

B VIII 321,1
Mehr als 7 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: ?/oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 2, Amax: 3, B: 12, Bmax: 14, C: 10, Cmax: 11, D: 6, E: 10, Emax: 11, F: 2, Fmax: 5, G: >3, H: >4, Hmax: >6, I: 98.
Blocklänge größer als 96, Blockbreite größer als 94, Blockhöhe: 130.
Bemerkungen: Block mit zahlreichen sehr großen Poren.

B VIII 321,1
Mehr als 3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 7, E: 12, Emax: 13, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 78, Blockbreite größer als 96, Blockhöhe: 129.
Bemerkungen: In Spaltfläche von 321,1 angelegt.

B VIII 322
3 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockzurichtung.
C: 5, D: 4, Dmax: 5, E: 7, F: 2, Fmax: 7, G: >2.
Blocklänge: 61, Blockbreite: 17, Blockhöhe größer als 24.

B VIII 323
14 Keiltaschen mit Schalrinne, halb, Längsschnitt: trapezförmig/oval/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
A: 11, Amax: 16, B: 2, Bmax: 5, C: 9, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 5, E: 8, Emax: 11, F: 1, Fmax: 4, G: >3, H: >3, Hmax: >12, I: 188.
Blocklänge: 243, Blockbreite: 73, Blockhöhe größer als 62.

B VIII 324
8 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/rechteckig, Aufsicht: rechteckig, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 9, Cmax: 12, D: 5, Dmax: 7, E: 9, Emax: 12, F: 2, Fmax: 3, G: >2.
Blocklänge: 127, Blockbreite größer als 107, Blockhöhe: 114.

H VIII 325
11 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig, Aufsicht: rechteckig/oval, erfolgreiche Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 11, D: 4, Dmax: 6, E: 9, Emax: 12, F: 1, Fmax: 5, G: >2.
Blocklänge: 185, Blockbreite größer als 20, Blockhöhe: 116.

H VIII 326
Mehr als 9, 4 Keiltaschen, halb, Längsschnitt: trapezförmig/v-förmig, Aufsicht: rechteckig/oval, fehlgeschlagene Blockspaltung.
C: 8, Cmax: 10, D: 5, Dmax: 6, E: 9, Emax: 11, F: 2, Fmax: 4, G: >2.
Blocklänge: 221, Blockbreite größer als 14, Blockhöhe: 150.
Bemerkungen: Nach 50 Spaltung im 45°-Winkel nach hinten ausgebrochen.

H VIII 327 (Taf. 39)
Schalrinne, voll, nicht ausgeführte Blockspaltung.
B: 1, Bmax: 5, H: 13, Hmax: 17, I: 175.
Blocklänge: 175, Blockbreite größer als 88, Blockhöhe größer als 105.
Bemerkungen: Sehr breite, langgezogene Poren im Bereich der Schalrinne.

Anhang zu Katalog 5
Metall- und Keramikfunde (Abb. 65)

Aus der Untersuchung von Bruch III der Mauerley mit dem Metalldetektor (Fundlage siehe Karte 3)

1
Kettenglied, Eisen, 9 cm lang

2
Halbes Kettenglied, Eisen.

3
Keil, Eisen. 12,5×3,5×2,5 cm. »Moderne« kleine schlanke Form, ist eher als Holzspaltkeil anzusprechen und daher (rezenten/subrezenten?) Waldarbeiten zuzuweisen.

4
Blechlamelle, Eisen, Fragment. 4,1×2,6×0,2 cm. Wahrscheinlich Keilblech (»Lamelle«, »Lämel«), genutzt als Futter für eiserne Spaltkeile.

5
Halbes Hufeisen, Eisen. 11 cm lang, »moderne« Form. Wahrscheinlich von der Ackerfläche oberhalb der Mauerley in Bruch III gerutscht oder von einem Rückepferd bei Waldarbeiten verloren.

6
Vorgeschichtliche Scherbe. Wahrscheinlich von der Ackerfläche oberhalb der Mauerley in Bruch III gerutscht.

7
Nagel ohne Kopf, Eisen, 11,2 cm lang.

8
»Spachtel«, Eisen. 7,6×4,2×0,1 cm. Griffdorn 7,5 cm lang.

9
Glocke, halb, Eisen. 7,2 cm lang, Durchmesser: 5,1 cm.

10
Streufunde aus Bruch III
Vorgeschichtliche Grobkeramik, Wandscherbe. 4×4×1,2 cm.
Hüttenlehmfragment 6,5×5×2,5 cm.
Schüssel Typ Alzey 28, Ware Mayener Art, Randscherbe, Ende 4. – Anf. 5. Jh. 9,3×3×2 cm.
Eisenfragmente.

11
Vorgeschichtliche Scherbe aus Grabungsschnitt in Werkplatz III.

GLOSSAR

Abbauspaltung: Spaltung zum Herauslösen von Blöcken aus dem anstehenden Gestein.

Abdecken: Entfernung der unbrauchbaren Deckschichten über einem Rohstoffvorkommen.

Anbeizen: Vorschlagen einer Spaltungslinie am Gesteinsblock.

Anreißen: Vorzeichnen einer Arbeitslinie mit Kreide oder anderem geeigneten Material.

Arbeitskopf: Aktive Abbauwand eines Bruchs, in deren Richtung der Abbau vorgetrieben wurde. Je nach Größe können in einem Bruch mehrere Arbeitsköpfe in Betrieb sein.

Arbeit »aus dem Vollen«: Nutzung natürlich vorfragmentierter Gesteine, wie sie etwa in Blockfeldern vorkommen. Ein passendes Naturstück wird als Rohling für das gewünschte Produkt verwendet.

Ausschalen: Unbeabsichtigtes Herausbrechen von Gesteinspartien bei der Keilspaltung an den Keilwangen. Im ungünstigsten Fall kann ein Ausschalen die Spaltung mißlingen lassen.

Bänk: Arbeitsplatz eines Steinmetzen. Steinblock zum Auflegen des Werkstücks.

Basaltlava: Steintechnischer Begriff (z.B. »Mendiger«, »Mayener« oder auch allgemein »Rheinische Basaltlava«). Petrographisch nicht korrekt. Meist handelt es sich um Tephrite (z.B. Mayen) oder Basanite (z.B. Mauerley und Hohe Buche). Da mit dem Begriff spezielle Materialeigenschaften, wie z.B. leichte Bearbeitbarkeit und Widerstandsfähigkeit, verbunden sind, wird er dennoch verwendet.

Bauer: Bezeichnung für spezielle Fehler des Steinbrechers und (vor allem) des Steinmetzen. Wenn ein zu wuchtig ausgeführter Hammerschlag zu einem Ausbrechen des Rohblocks unter der gewünschten Oberfläche führte, so wird dieser sichtbare Fehler »Bauer« genannt.

Bille: Spezialwerkzeug des Müllers zur Nacharbeitung der Schärfung von Mühlsteinen. In das verdickte Ende eines hölzernen Schaftes ist die eiserne Billenklinge dechselartig quer eingesetzt.

Bliede: Steinerne Geschoßkugel aus Mittelalter und Früher Neuzeit.

Blockfeld: Natürlich entstandene Fläche mit zahlreichen, aus dem Gesteinsverband gelösten Blöcken. Entsteht z.B. durch einen in Hanglage anstehenden Lavastrom, dessen randliche Säulen hangabwärts stürzen, oder im Granit durch Wollsackverwitterung.

Blockspaltung: Spaltung zur Gewinnung von kleineren Blöcken aus bereits abgebauten oder natürlich (z.B. in Blockfeldern) vorliegenden, größeren Blöcken.

Blockzurichtung: Spaltung zur Zurichtung von Blöcken auf ein gewünschtes Rohmaß.

Bohrloch: In das Gestein gebohrtes Loch zur Aufnahme von Keilen (Typ BB kurz und schmal) oder Sprengladungen (Typ BA lang und weit; Schußloch).

Bossen: Rauhe, buckelige Gesteinsoberfläche, welche beim ersten groben Zurichten der Seiten eines Rohblocks entsteht.

Bossieren: Herstellen von ersten rauhen Begrenzungsflächen in der Rohform des gewünschten Produkts an einem Rohling.

Bruchzoll: Sicherheitszuschlag beim Rohblock auf die Maße des gewünschten Blocks.

Catillus: Oberstein (Läufer) eines Mahlganges. Der Name rührt wahrscheinlich von den trichterförmigen Läufern der Uhrglasmühlen pompejanischen Typs her – *catillus* bedeutet nämlich Schüsselchen.

Dielstein: Lokale Bezeichnung für die unterste, plattig zerklüftete und porenarme Lage eines erstarrten Lavastroms.

Feuersetzung: Vorgeschichtliche Abbautechnik im Steinabbau, im Erzbergbau noch teilweise bis in das Mittelalter üblich. Der Stein wird mit einem starken Feuer mehrere Stunden lang erhitzt und dann durch Übergießen von Wasser schlagartig abgekühlt; so platzen flache Gesteinsscherben ab.

Flächen bzw. *Überflächen*: Oberflächenbearbeitung an einem Werkstück mit einem doppelbeilartigen Hammer (»Fläche«, »Flächt«) oder auch einem beilartigen Gerät. Charakteristische Spuren sind meist parallel liegende lange und schmale Schlagmarken.

Gegenkeilung: Beim Brechen von Steinen mit Keilen Unterstützung der Hauptspaltungslinie an der Langseite des Blocks durch zusätzliche Keile an der Schmalseite.

Handmühle: Von Hand betriebene Rotationsmühle, welche aus zwei aufeinander laufenden und zentrierten zylindrischen Handmühlsteinen besteht.

Hebespaltung: Horizontal angelegte Abbauspaltung, die den Block aus dem Anstehenden hebt.

Hebeschuß: Horizontales Schußloch.

Hüttendreck: Der am Arbeitsplatz (in neuerer Zeit durch eine Hütte geschützt) von Steinmetz und Steinhauer entstehende Staub und Kleinschlag.

Keilbleche: siehe *Lamellen*

Keilgraben: Extrem tiefe Form der Schalrinne, zur Gewinnung von sehr großen Rohblöcken angewendet. Im Gegensatz zum Schrämgraben, welcher im Winkel (meist 90°) zur späteren Keilspaltung steht, wirken hier die Keile im Grund des Grabens parallel zu diesem.

Keilrille: Selten »Keilnut«. Eine durchgehend geschlagene Rille mit v-förmigem Querschnitt zur Aufnahme von eisernen Keilen. In den Basaltlavabrüchen der Eifel sind drei Typen nachgewiesen: Typ RA ist meist ca. 0,5 m lang und relativ breit. Augenscheinlich ist in dieser Art während des gesamten Mittelalters abgebaut worden – soweit nachweisbar mit wenigen, dafür aber sehr breiten Keilen. Typ RB kann Längen von 3 m und mehr erreichen, mit etwa 5 cm Breite ist er im Vergleich zu Typ RA eher schmal. Bei dieser neuzeitlichen Abbautechnik wurden schmale Keile von nur 3 cm Breite verwendet.

Keilspaltung: Spaltung des Gesteins mittels Druck, welcher durch das Einschlagen von meist in Reihe stehenden Keilen in vorbereitete Vertiefungen erzielt wird. Die Vertiefungen können entweder Keiltaschen, Keilrillen oder Bohrlöcher sein. Nur bei sehr weichen Gesteinen kann dabei durch die Spitzen der Keile zusätzlich eine schneidende Wirkung erzielt werden, sonst erfolgt die Spaltung alleine durch den Druck der Keilwangen. Die verwendeten Keile bestehen aus Eisen; Ausnahmen sind die bei der Quellkeilspaltung eingesetzten Holzkeile.

Keiltasche: Vertiefung zur Aufnahme eines einzelnen Eisenkeils. Für eine Spaltung wurden mehrere Keiltaschen in Reihe gesetzt. Auch hier sind mehrere Typen nachgewiesen. Typ TA besitzt meist trapezförmige Längsschnitte und ist oft in Schalrinnen angebracht. Er ist charakteristisch für die römische Abbautechnik des 2. und 3. Jahrhunderts. Scheinbar werden die Schalrinnen im 4. Jahrhundert seltener, zumindest gibt es sie an der Mauerley recht selten. Typ TB kommt nur ohne Schalrinnen vor und hat meist v-förmige Längsschnitte. Möglicherweise handelt es sich hier um hochmittelalterliche Abbauspuren. Typ RC schließlich ist in den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans für das 1. Jahrhundert n. Chr. nachgewiesen. Die Rille dient hier als Sollbruchstelle, zur Aufnahme der Eisenkeile wurden nämlich eigene Keiltaschen in der Keilrinne angelegt. Diese Keiltaschen können sehr groß sein.

Keilwangen: Die Seitenflächen eines Keils, welche die eigentliche Keilarbeit leisten.

Kollergang: Spezielle Kraftmühle. Auf einem zylindrischen liegenden Unterstein laufen ein, meist zwei (einander genau gegenüber) senkrecht gestellte zylindrische Läufersteine. Diese laufen wie Räder im Kreis auf dem Unterstein. Nie zur Mehlproduktion verwendet.

Kopf, Köpfe: Steinmetz- oder auch Steinbrecherausdruck für die beiden kleineren, sich gegenüberliegenden Seitenflächen eines Quaders.

Kopfspaltung: Abspaltung der Schmalseite an einem Quader- bzw. Rohblockkopf.

Kraftmühle: Rotationsmühle, welche von Menschen, Tier- oder Wasserkraft (später auch Wind- und anderen Antriebskräften) betrieben wird. Sie besteht aus zwei meist zylindrischen Kraftmühlsteinen, welche plan aufeinander liegen (Ausnahme: Kollergang) und zentriert sind. Der Antrieb erfolgt nicht direkt, sondern mittels einer Übersetzung, mindestens ein längerer Hebel.

Krotzen: Lokale Bezeichnung für die rötlichen Schlacken, welche den meisten Lavaströmen aufliegen und aus denen auch die Schlackenkegel-Vulkane aufgebaut sind.

Lamellen, Keilbleche: Kleine Eisenbleche, welche zwischen Keilwange und Gestein gesetzt wurden (bzw. pro Keil ein Paar Lamellen), um die beim Eintreiben des Keils auftretende Reibung zu verringern. Selten aus Holz.

Lager: Bezeichnung für die natürliche Schichtung eines Gesteins im Steinbruch und die Orientierung daraus gewonnener Blöcke. »Im Lager« bedeutet, daß der gemeinte Block parallel zu dieser Schichtung herausgebrochen wurde. Ist keine natürliche Schichtung erkennbar oder nicht vorhanden, so bedeutet »im Lager«, daß der entsprechende Stein horizontal, also durch eine Hebespaltung, gewonnen wurde.

Lehnenbruch: In den Hang angelegter Bruch mit Abbaurichtung gegen den Berg, Zugang und Schuttstapelung unterhalb im Hang.

Ley (auch *Lay*): Lokale, im Mittelrheingebiet verwendete alte Bezeichnung für Steine und (eher noch) für Felsformationen, speziell auch für Steinbrüche.

Meta: Unterstein (Ständer) eines Mahlganges.

Mühlenauge: Loch in der Mitte des Mühlsteins.

Napoleonshut: Volkstümliche Bezeichnung, welche die typische Form der vorgeschichtlichen, speziell eisenzeitlichen Reibsteine aus den Mayener Basaltava-Brüchen beschreibt. Von der Wissenschaft übernommen.

Oberlager: Die obere Seite eines vom Steinmetz oder Steinhauer zu bearbeitenden Steines.

Pendelmühle: Alter Begriff für die latènezeitlichen Handmühlen. Er entstammt der Vorstellung, diese seien nicht rotierend, sondern durch Hin- und Herbewegen betrieben worden. Dies ist sicher falsch.

Quellkeilspaltung: Spaltung von Steinen mittels trockener hölzerner Keile, welche durch Wasserzugabe aufquellen und so den nötigen Spaltdruck liefern. Eher selten angewandte Variante der Keilspaltung.

Randschlag: Ein schmaler Randschlag wird am bossierten Block umlaufend auf einer Ebene angelegt, um eine zukünftige plane Fläche zu umschreiben. Diese Fläche wird dann vom Randschlag ausgehend zu ihrer Mitte hin herausgearbeitet.

Reibstein: Hier länglicher Stein mit planer Arbeitsfläche, auf welchem mittels Hin- und Herbewegen eines ebenfalls planen Läufers Getreide zerkleinert wird. Andere Bezeichnungen hierfür sind Getreidereibe, Schiebemühle bzw. Mahlstein. Letzterer Begriff bezeichnet Getreidereiben im steinzeitlichen Fundmaterial[979].

Richtscheit: Gerade Holzlatte, welche als Kontroll- und Hilfsmittel zum Erreichen einer ebenen Fläche am Rohstein dient.

Rohmaße: Maße eines rohen Blocks. Diese sind um einige Zentimeter Sicherheitszuschlag (Bruchzoll) größer als die des fertigen, überarbeiteten Blocks.

Säulenkopfspaltung: Abspaltung des schmalen Endes einer Basaltlava-Säule. In einem ersten Schritt angewendet, um eine ebene Fläche quer zur Säule zu erhalten. Weitere Spaltungen ergeben dann Mühlsteinrohlinge mit annähernd parallelen Seiten.

Schalrinne: Über die gesamte gewünschte Spaltungslinie verlaufende Rinne mit wannenförmigem Querschnitt, in deren Grund Keiltaschen angelegt wurden. Durch sie können die Keile und Keilwirkung tiefer im Stein zur Wirkung kommen. Die Bezeichnung rührt daher, daß sie auch angewendet wird, um verwitterte Gesteinspartien an der Oberfläche zu beseitigen und so ein Ausschalen der Spaltung zu verhindern.

Schienen: Lokale Bezeichnung für die Säulen größeren Durchmessers, welche sich im Inneren eines abkühlenden Lavastroms bilden.

Schlageisen: Flachmeißel.

Schlagspaltung: Vorgeschichtliche Steinbruchtechnik. Mit schweren Rillenbeilen (Schlegeln) aus Hartgesteinen wird das Gestein zermürbt und eine breite, u-förmige Rinne ausgeschlagen. Die sich dabei bildenden oberflächlichen kleinen Risse vereinigen sich mit der Zeit, dringen tiefer in das Gestein und führen letztlich zum Durchreißen. Wird – mit eisernen Hämmern – teilweise noch bis heute ausgeübt; da hierbei das Gestein nach wenigen Schlägen reißt, entsteht keine Rinne.

Schrämgraben: Schrämgräben werden bei der Schrämtechnik um einen herauszulösenden Block eingetieft, welcher dann von seiner Unterseite abgekeilt wird.

Schrämtechnik: Spezielle Abbautechnik. Eine waagerecht im Bruchboden angelegte größere Fläche dient als Ausgangsebene für ein Raster von Schrämgräben, die entsprechend der gewünschten Blockhöhe senkrecht eingetieft werden. Die Gräbenabstände richten sich dabei nach der geforderten Blockbreite und -tiefe.

Schreif: Lokal für Kreide, speziell helltonig verwitterter Devonschiefer.

Schrotspaltung bzw. *Schrottechnik*: Spezielle, effektivere Art der Schlagspaltung. Zuerst wird eine Rille (Schrotrille, Schrot) längs der Spaltungslinie geschlagen. Durch diese Rille wird die Meißelschneide eines eisernen Schrothammers unter fortwährenden Schlägen auf denselben geführt, wodurch sich ein Riß bildet, welcher den Stein spaltet.

Schußloch: Zur Einbringung einer Sprengladung gebohrtes Loch.

Schweißschlacken: Miteinander fest verschweißte vulkanische Wurfschlacken, die sich in der Umgebung einer Ausbruchstelle in großen, kompakten Schichten ablagern können.

Seiert: Lokal für Seigert. Parzellengrenze im Ausbeutegebiet, durch stehengelassenes Material dokumentiert.

979 Zur anderen Verwendung der angegebenen Begriffe siehe Boelicke u.a. 1988.

Setzspaltung: Von oben senkrecht nach unten ausgeführte Spaltung.

Siegel: Lokale Bezeichnung für die kleineren Säulen, welche sich im oberen Teil eines erstarrten Lavastroms bilden.

Spitzeisen: Spitzmeißel.*Spitzen,* bzw. *Überspitzen*: Oberflächenbearbeitung an einem Werkstein mit einem spitzen Hammer. Charakteristische Spuren sind dicht gesäte, runde und kleine Schlagmale.

Stich: Natürlicher Haarriß im Gestein.

Stoßspaltung: Setzspaltung.

Überflächen: siehe *Flächen*.

Überspitzen: siehe *Spitzen*.

Vertikalspaltung: Senkrecht angelegte Spaltung.

Weckhammer: Schwerer Hammer mit rundem Hammerkopf zum Einschlagen von eisernen Keilen (»Weck«lokal für Keil).

Wurfschlacke: Aus einem Vulkankrater ausgeworfene vulkanische Schlacken, meist in Kraternähe abgelagert.

Zweispitz: Eiserner Hammer mit beidseitig vierkantig zu einer Spitze ausgeschmiedetem Hammerkopf.

Zug: Bevorzugte natürliche Spaltungsrichtung eines Gesteins. Meist parallel zum Lager verlaufend.

LITERATUR

Ahrens 1930: W. Ahrens, Geologisches Wanderbuch durch das Vulkangebiet des Laacher Sees in der Eifel (Stuttgart 1930).

1936: W. Ahrens, Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern, Lieferung 329, Erläuterungen zu Blatt Burgbrohl, Nr. 3213 (Berlin 1936).

Anderson u.a. 2001: T. Anderson / A. Duvauchelle / C. Agustoni, Carrière et forgeron gallo-romains à Châbles. Cahiers Arch. Fribourgeoise 3, 2001, 2-13.

Ankner / Hummel 1985: D. Ankner / F. Hummel, Kupferlote bzw. Verkupferungen auf Eisen. Arbeitsbl. Restauratoren 18, 1985, 196-206.

Antonelli u.a. 2001: F. Antonelli / G. Nappi / L. Lazzarini, Roman millstones from Orvieto (Italy): Petrographic and geochemical data for a new archaeometric contribution. Archaeometry 43/2, 2001, 167-189.

Aris 1963: R. Aris, L'Industrie du Basalte dans l'Antiquité à Agde. Fédération Historique du Languedoc Méditerranéen et du Rousillon 36e Congrès, Lodève 1963 (Montpellier) 129-135.

Arnold 1991: D. Arnold, Building in Egypt. Pharaonic Stone Masonry (New York 1991).

Aschenbrenner 2002: Ch. Aschenbrenner, Ein frühkeltischer Werkplatz in der Region Hosenfeld-Poppenrod vor 2400 Jahren. In: Ch. Aschenbrenner / H. Erb / P. Erb / M. Firle / A. Kohlmann / H. Rützel (Hrsg.), Dorfchronik Poppenrod (Poppenrod 2002) 24-32.

Audin 2002: P. Audin, Tours à l'époque gallo-romaine (Saint-Cyr-sur-Loire 2002).

Ausonius 1997: D. Magnus Ausonius, Mosella. Hrsg. und übersetzt von Bertold K. Weis 3(Stuttgart 1997).

Baales u.a. 2002: M. Baales / F. Bittmann / O. Jöris / M. Street / B. Weninger / J. Wiethold, Impact of the Late Glacial Eruption of the Laacher See Volcano, Central Rhineland, Germany. Quaternary Research 58, 2002, 273–288.

Baatz 1994: D. Baatz, Die Handmühlen. In: G. Hellenkemper Salies u.a. (Hrsg.), Das Wrack. Der antike Schiffsfund von Mahdia (Köln 1994) 97-103.

1995: D. Baatz, Die Wassermühle bei Vitruv X 5,2. Ein archäologischer Kommentar. Saalburg-Jahrb. 48, 1995, 5-18.

Baatz / Kreuz 2003: D. Baatz / A. Kreuz, Try and error. Gedanken und Erfahrungen zum Darren und Entspelzen von Getreide in den Jahrhunderten um Christi Geburt. Denkmalpfl. u. Kulturgesch. 1/2003, 20-25.

Barboff 2002: M. Barboff, Carriers et meuliers, mémoires enfouies. In: Joel Bongini (Hrsg.), AGAPAIN. Les Meuliers. Meules et pierres meulières dans le Bassin parisien (Étrépilly 2002) 185-212.

Bauchhenß 1986: G. Bauchhenß, Hercules Saxanus, ein Gott der niedergermanischen Armee. In: Ch. Unz (Hrsg.), Studien zu den Militärgrenzen Roms 3. Vorträge des 13. Internationalen Limeskongresses Aalen 1983. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 20 (Stuttgart 1986) 90-95.

Becker 2000: J. Becker, Die Sandsteinbrüche im Gebiet von Musawwarat es Sufra. Mitt. Sudanarch. Ges. Berlin 10, 2000, 56-73.

Bedon 1984: R. Bedon, Les carrières et les carriers de la Gaule romaine (Paris 1984).

Behn 1926: F. Behn, Steinindustrie des Altertums. Kulturgeschichtliche Wegweiser durch das Römisch-Germanische Zentralmuseum 10 (Mainz 1926).

Belmont 2005: A. Belmont, La pierre à pain (Grenoble 2005).

Bemmann / Schäfer o. J.: M. Bemmann / K. Schäfer, Begehungsakten der archäologischen Landesaufnahme des Kreises Ahrweiler. Arbeitsgruppe des Instituts für Vor- und Frühgeschichte der Universität Bonn unter Leitung von Prof. Kleemann.

v. Berg 1987: A. von Berg, Untersuchungen zur Urnenfelderkultur im Neuwieder Becken [Diss. Marburg 1987].

v. Berg / Wegner 1992: A. von Berg / H.-H. Wegner, Ausgrabungen und Funde im Bezirk Koblenz. Berichte zur Archäologie an Mittelrhein und Mosel 3, Trierer Zeitschrift, Beiheft 14 (Trier 1992) 377-559 Beilage 2.

1995: A. von Berg / H.-H. Wegner, Antike Steinbrüche in der Vordereifel. Archäologie an Mittelrhein und Mosel 10 (Koblenz 1995).

Belmont / Mangartz 2006: A. Belmont / F. Mangartz (Hrsg.), Mühlsteinbrüche. Les meulières. Internationales Kolloquium Grenoble – 22. bis 25. September 2005 – Maison des Sciences de l'Homme-Alpes. RGZM-Tagungen 2 (Mainz 2006).

Berthold 2001: J. Berthold, Archäologische Nachweise von Mühlen im Rheinland. Eine Übersicht zu Literatur und Forschungsstand. In: E. Pohl / U. Recker / C. Theune (Hrsg.), Archäologisches Zellwerk. Beiträge zur Kulturgeschichte in Europa und Asien. Festschrift für Helmut Roth zum 60. Geburtstag. Internat. Arch. Studia Honoria 16 (Rahden/Westf. 2001) 571-586.

Bessac / Vacca-Goutoulli 2002: J.-C. Bessac / M. Vacca-Goutoulli, La carrière romaine de l'Estel près du Pont du Gard. Gallia 59, 2002, 11-28.

Bischop 2000: D. Bischop, Siedler, Söldner und Piraten. Begleitpublikation zur gleichnamigen Ausstellung im Focke-Museum/ Bremer Landesmuseum vom 8. 3. bis 14. 5. 2000. Bremer Arch. Bl. Beih. 2 (Bremen 2000).

2002: D. Bischop, Mahlstein aus rheinischem Basalt. In: N. Humburg / J. Schween (Hrsg.), Die Weser. EinFluß in Europa. Leuchtendes Mittelalter. Ausstellungskat. (Hameln 2002) 301-302.

Bockius 2000: R. Bockius, Antike Schwergutfrachter – Zeugnisse römischen Schiffbaus und Gütertransports. In: Bockius u.a. 2000, 110-132.

2001: R. Bockius, Antike Schiffahrt. Boote und Schiffe zur Römerzeit zwischen Tiber und Rhein. In: H.-P. Kuhnen (Hrsg.), Abgetaucht, Aufgetaucht. Flußfundstücke. Aus der Geschichte. Mit ihrer Geschichte. Ausstellungskat. (Trier 2001) 119-157.

Bockius u.a. 2000: R. Bockius / G. Bosinski / F. Hörter / A. Hunold / F. Mangartz / B. C. Oesterwind / H. Schaaff / K. Schäfer, Steinbruch und Bergwerk. Denkmäler römischer Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein. Kataloghandbuch zu den Ausstellungen in den Museen von Mayen und Andernach. Mit Beiträgen von Ronald Bockius u.a. Vulkanpark-Forschungen 2 (Mainz 2000).

Boelicke u.a. 1988: U. Boelicke, / D. v. Brandt / J. Lüning / P. Stehli / A. Zimmermann, Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8, Gemeinde Aldenhoven, Kreis Düren. Beiträge zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte III. Rheinische Ausgrabungen 28 (Bonn 1988).

Van den Bogaard / Schmincke 1990: P. van den Bogaard / H.-U. Schmincke, Vulkanologische Karte der Osteifel. Landesvermessungsamt Rheinland-Pfalz (1990).

Bonnamour 2000: L. Bonnamour, Les ponts romains de Chalon-sur-Saône. Étude préliminaire de la pile n° 3. Gallia 57, 2000, 273-306.

Boyer / Buchsenschutz 1999: F. Boyer / O. Buchsenschutz, Les Meules. In: O. Buchsenschutz / J.-P. Guillaumet / I. Ralston (Hrsg), Les remparts de Bibracte. Recherches récentes sur la porte du Rebout et le tracé des fortifications. Collection Bibracte 3 (Glux-en-Glenne 1999) 212-216.

Breidling 1936: J. Breidling, Die Basaltlava- und Tuffindustrie der Eifel [unveröff. Diss. Köln 1936].

Brink 1910: L. Brink, Die Niederlassungen in Mayen bis zum Beginn des Mittelalters. Sonderdruck aus: L. Brink / J. Hilger, Geschichte von Mayen (Mayen 1910).

Brüggler in Vorb.: M. Brüggler, Hambach 132, Villa rustica und spätantike Glashütte [Diss. Univ. Köln, in Vorbereitung].

Brun 1997: J.-P. Brun, L'introduction des moulins dans les huileries antiques. In: Meeks / Garcia 1997, 69-78.

Brunemann u.a. 2003: H.-G. Brunemann / M. John / N. Knauf, Die Eifeler Bleierzgruben von Rescheid, Bleialf und Mechernich. In: K. Reger (Hrsg.). 6. Internationaler Bergbau-Workshop, Rescheid/Eifel, 1. bis 5.10.2003, Tagungsband (Hellenthal 2003) 24-33.

Busch 1995: R. Busch (Hrsg.), Rom an der Niederelbe. Ausstellungskat. Hamburg-Harburg (Neumünster 1995).

Buxó / Pons 1999: R. Buxó / E. Pons (Hrsg.), Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del ferro de l'Europa occidental. De la producció al consum. Actes del XXII Colloqui Internacional per a l'Estudi de l'Edat del Ferro. Generalitat de Catalunya, Diputacio de Girona, Centre d'Investigacions Arqueologiques, Sèrie Monogràfica 18 (Girona 1999).

Cantet 1995: J.-P. Cantet, La Grotte de l'Esquérou à Faget-Abbatial (Gers). In: J. Lapart (Hrsg.), Actes des 15ème et 16ème Journées des Archéologues Gersois. Condom 1993, Masseube 1994. Société Archéologique, Historique, Littéraire et Scientifique du Gers (Auch 1995) 7-12.

Carelli / Kresten 1997: P. Carelli / P. Kresten, Give us this Day our daily Bread. A study of Late Viking Age and Medieval Quernstones in South Scandinavia. Acta Arch. (København) 68, 1997, 109-137.

Castella u.a. 1994: D. Castella / E. Bezat / P.-A. Bezat / F. Eschbach / F. E. Koenig / C. Martin / A. Orcel / Ch. Orcel / V. Serneels / J. Tercier, Le moulin hydraulique gallo-romain d'Avenches »En Chaplix«. Fouille 1990-1991. Cahiers Arch. Romande 62 (Aventicum VI) (Lausanne 1994).

Childe 1943: V. G. Childe, Rotary Querns on the Continent and in the Mediterranean Basin. Antiquity 17, 1943, 19-26.

Cüppers 1990: H. Cüppers (Hrsg.), Die Römer in Rheinland-Pfalz (Stuttgart 1990).

Curwen 1937: E.-C. Curwen, Querns. Antiquity 11, 1937, 133-151.

1941: E.-C. Curwen, More about querns. Antiquity 15, 1941, 15-32.

Custodis 1995: P.-G. Custodis, Der Abbau von Naturstein in der Vulkaneifel und seine Verwendung beim Bau bedeutender Kulturdenkmäler im rheinischen Raum. In: H.-H. Wegner (Hrsg.), Archäologie, Vulkane und Kulturlandschaft (Koblenz 1995) 51-63.

Czysz 1998: W. Czysz, Die ältesten Wassermühlen. Archäologische Entdeckungen im Paartal bei Dasing (Thierhaupten 1998).

Damminger 2000: F. Damminger, Bemerkungen zur Bedeutung von Wassermühlen im frühmittelalterlichen Süddeutschland. In: Studia Antiquaria, Festschrift für Niels Bantelmann zum 60. Geburtstag. Universitätsforsch. Prähist. Arch. 63 (Bonn 2000) 221-230.

Degen 2001: K. Degen, Geschichte der Bodenschätze im Brohltal (Burgbrohl 2001).

Dohrn-Ihmig 1979: M. Dohrn-Ihmig, Bandkeramik an Mittel- und Niederrhein. In: Beiträge zur Urgeschichte des Rheinlandes 3. Rhein. Ausgr. 19 (Köln, Bonn 1979) 191-362 Taf. 98-190.

Dolenz 1955: H. Dolenz, Archäologische Mitteilungen aus Kärnten. Carinthia I, 145, 1955, 120ff.

Domergue u.a. 1997: C. Domergue / D. Béziat / B. Cauute / C. Jarrier / Ch. Landes / J.-G. Morasz / P. Oliva / R. Pulou / F. Tollon, Les moulins rotatifs dans les mines et les centres métallurgiques antiques. In: Meeks / Garcia 1997, 48-61.

Dressel 1871: L. Dressel, Geognostisch-geologische Skizze der Laacher Vulkangegend (Münster 1871).

Dworakowska 1983: A. Dworakowska, Quarries in Roman Provinces. Academia Scientiarum Polona, Bibliotheca Antiqua 16 (Breslau 1983).

Ebert 1932: F. Ebert, RE 15/2 (Stuttgart 1932) 2517-2518 s.v. Molaris lapis.

Eckert 1992: J. Eckert, Das Michelsberger Erdwerk Mayen. Mit einem Beitrag von W. Schirmer. Berichte zur Archäologie an Mittelrhein und Mosel 3, Trierer Zeitschr., Beiheft 14 (Trier 1992) 9-339.

Eckoldt 1981: M. Eckoldt, Über das römische Projekt eines Mosel-Saône-Kanals. Deutsches Schiffahrtsarchiv 4, 1981, 29-34.

1986: M. Eckoldt, Die Schiffbarkeit kleiner Flüsse in alter Zeit. Notwendigkeit, Voraussetzungen und Entwicklung einer Rechenmethode. Arch. Korrbl. 16, 1986, 203-206.

Eichhorn 2001: P. Eichhorn, Feuersetzen und Tretungen. Die Gewinnungsverfahren im Erzbergwerk Rammelsberg um 1700. Anschnitt 53, 2001, 114-127.

Ellmers 1978: D. Ellmers, Shipping on the Rhine during the Roman period. The pictoral evidence. In: Roman shipping and trade. Britain and the Rhine provinces. CBA research report 24 (London 1978) 1-14.

1985: D. Ellmers, Flößerei in Vorgeschichte, Römerzeit und Mittelalter. In: H.-W. Keweloh (Hrsg.), Flößerei in Deutschland (Stuttgart 1985) 13-34.

1988: D. Ellmers, Archäologischer Kommentar zu dem Gedicht des Venatius Fortunatus über seine Moselreise. In: K. Schäfer (Hrsg.), Andernach im Frühmittelalter. Andernacher Beitr. 3, 1988, 25-68.

Erdrich 1995: M. Erdrich, Zu den Messingeimern vom Hemmoorer Typ. Verbreitung, Datierung und Herstellung. In: Busch 1995, 71-80.

FB MY: Geschichts- und Altertumsverein Mayen, Fundbücher, aufbewahrt im Eifelmuseum Mayen.

Fenwick 1978: V. Fenwick, The Graveney Boat. British Arch. Reports Ser. 53 (Oxford 1978).

Fiedler 1979: L. Fiedler, Formen und Techniken neolithischer Steingeräte aus dem Rheinland. In: Beiträge zur Urgeschichte des Rheinlandes 3. Rhein. Ausgr. 19 (Köln/Bonn 1979) 53-190 Taf. 1-97.

Flach 1979: D. Flach, Die Bergwerksordnungen von Vipasca. Chiron 9, 1979, 34-78.

Forrer 1912: R. Forrer, Ein versunkener spätantiker Mühlsteintransport in Wanzenau bei Straßburg. Anz. Elsäss. Altkde. 1-4, 1909-1912, 131-143.

Frechen 1962: J. Frechen, Führer zu vulkanologisch-petrographischen Exkursionen im Siebengebirge, am Rhein, Laacher Vulkangebiet und Maargebiet der Westeifel (Stuttgart 1962).

1976: J. Frechen, Führer zu vulkanologisch-petrographischen Exkursionen im Siebengebirge, am Rhein, Laacher Vulkangebiet, Maargebiet der Westeifel. Sammlung Geologischer Führer 56 (Stuttgart 1976).

Frenz 1992: H. G. Frenz, Bauplastik und Porträts aus Mainz und Umgebung. CSIR Deutschland II/7. Germania Superior (Mainz 1992).

Fröhlich / Waldhauser 1989: J. Fröhlich / J. Waldhauser, Příspěvky k ekonomice českých Keltů (kamenictví a distribuce žernovů). Arch. Rozhledy 41, 1989, 16-57.

Gaitzsch 1978: W. Gaitzsch, Römische Werkzeuge. Kleine Schriften zur Kenntnis der römischen Besetzungsgeschichte Südwestdeutschlands 19 (Aalen 1978).

Gallet de Santerre 1962: H. Gallet de Santerre, Circonscription de Montpellier. Gallia 20, 1962, 611-640.

Garcia 1995: D. Garcia, Les carrières de meules d'Agde grecque (Hèrault) et la diffusion du type rotatif en Gaule méridionale. In: M.-C. Amouretti / G. Comet (Hrsg.), La transmission des connaissances techniques. Tables rondes Aix-en-Provence, avril 1993 - mai 1994. Cahier d'histoire des techniques 3 (Aix-en-Provence 1995) 25-32.

Gehle 1993: J.-H. Gehle, Stadtentwicklung und Kulturlandschaftsschutz. Historisch-Geographische Bestandsaufnahme im Stadtgebiet Mayen als Beitrag zur kommunalen Bauleitplanung [Diplomarbeit Bad Honnef 1993].

Goudswaard 1995: B. Goudswaard, A Late-Roman Bridge in the Meuse at Cuijk, the Netherlands. Arch. Korrbl. 25, 1995, 233-241.

Grass 1969: G. Grass, Örtlich betäubt (Neuwied 1969).

Haberey 1938: W. Haberey, Neue Beobachtungen über die Mahlsteinindustrie in der Vordereifel. Nachrbl. Dt. Vorzeit 14, 1938, 220.

Haberey / Rest 1941: W. Haberey / W. Rest, Vorgeschichtliche und frühmittelalterliche Siedlungsreste in Kottenheim, Kreis Mayen. Bonner Jahrb. 146, 1941, 395-403.

Hagen 1931: J. Hagen, Die Römerstraßen der Rheinprovinz [2](Bonn 1931).

Harke-Schmidt / Krings 1997: S. Harke-Schmidt / J. Krings, Mühlen an Neffel und Erft. Katalog zur Ausstellung im Kerpener Rathaus vom 18.04.97 bis 16.05.97 (Kerpen 1997).

Harms / Mangartz 2002: E. Harms / F. Mangartz, Vom Magma zum Mühlstein. Eine Zeitreise durch die Lavaströme des Bellerberg-Vulkans. Vulkanpark-Forschungen 5 (Mainz 2002).

Harsema 1967: H. Harsema, Geïmporteerde basaltlava maalsteenen uit de Romeinse tijd uit Groninger wierden. Varia Bio-Arch. 31, 1967, 139 ff.

1979: H. Harsema, Maalsteenen en handmolens in Drenthe van het neolithicum tot ca. 1300 A.D. In: Molens in Drenthe (Meppel 1979) 1-35.

Hassal 1978: M. Hassal, Britain and the Rhine provinces. Epigraphic evidence for Roman trade. In: Roman shipping and trade. Britain and the Rhine provinces. CBA research report 24 (1978) 41-48.

Hayes 1959: R. H. Hayes, Romano-British discoveries at Crayke Nr. Yorks. Yorkshire Arch. Journal 40, 1959, 90-98.

Hayes u.a. 1980: R. H. Hayes / J. E. Hemingway / D. A. Spratt, Beehive Querns in Northeast Yorkshire. Journal Arch. Scien. 7, 1980, 297-324.

van Heeringen 1985: R. M. van Heeringen, Typologie, Zeitstellung und Verbreitung der in die Niederlande importierten Mahlsteine aus Tephrit. Arch. Korrbl. 15, 1985, 371-383.

Henning 1994: J. Henning, Mühlentechnologie und Ökonomiewandel zwischen Römerzeit und Frühmittelalter. Fragen aus archäologischer Sicht. Saalburg-Jahrb. 47, 1994, 5-18.

Hentschel 1983: G. Hentschel, Die Mineralien der Eifelvulkane (München 1983).

Herrscher u. a. 2006: E. Herrscher / R. Colardelle / F. Valentin, Meulières et pathologies humaines: un rapport effectif? Analyse d'une documentation bucco-dentaire entre le XIIIe et le XVIIIe siècle à Grenoble. In: Belmont / Mangartz 2006, 99-108.

Hinz 1962: H. Hinz, Einige niederrheinische Fundstellen mit mittelalterlicher Keramik. Bonner Jahrb. 162, 1962, 234 ff.

1966: H. Hinz, Jahresbericht 1964. Bonner Jahrb. 166, 1966, 609.

Hörmann / Richter 1983: P. K. Hörmann / A. Richter, Vergleichende mineralogisch-petrographische Untersuchungen an Mühlsteinresten aus Haithabu und Bruchsteinproben aus der Eifel. In: Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 18 (Neumünster 1983) 93-107.

Hörter 1914: P. Hörter, Die Basaltlavaindustrie bei Mayen in vorrömischer und römischer Zeit. Mannus 6, 1914, 283-294.

1917: P. Hörter, Vorgeschichtliche Werkzeuge der Basaltlavaindustrie bei Mayen. Mannus 9, 1917, 83-86.

1921/22: P. Hörter, Geschichte der Basaltlavaindustrie von Mayen und Umgebung. Zeitschr. Rhein. Ver. Denkmalpfl. 15/16, Sonderheft Mayen und Maifeld, 1921/22, 68-75.

1925: P. Hörter, Zur Frage der Steinspaltung in vorgeschichtlicher Zeit. Mannus 17, 1925, 72-74.

1930: P. Hörter, Der Kreis Mayen in ur- und frühgeschichtlicher Zeit ^{2}(Mayen 1930).

Hörter 1928: F. Hörter sen., Arbeitsgebiet des Museums Mayen. In: Fundchronik für die Zeit vom 1. Januar bis zum 30. Juni 1928. Germania 12 (2), 1928, 201.

1936: F. Hörter sen., Die Gebrauchsweise und Zweckform der eisenzeitlichen Reibsteine. Vorzeit von Rheinland-Lippe-Westfalen 3, 1936, 181-183.

1937a: F. Hörter sen., Grabfunde auf dem Römerhügel. Nationalblatt 29.4.1937.

1937b: F. Hörter sen., Das älteste Grabmal aus Basaltlava. Nationalblatt 4.5.1937.

1942: F. Hörter sen., Neue Ergebnisse über die vor- und frühgeschichtliche Mahl- und Mühlsteinindustrie [Typsokript Museum Mayen, Mayen 1942].

Hörter u.a. 1950/51: F. Hörter sen. / F. X. Michels / J. Röder, Die Geschichte der Basaltlavaindustrie von Mayen und Niedermendig. Jahrb. Gesch. Kunst Mittelrhein 2/3, 1950/51, 1-32.

1954/55: F. Hörter sen. / F. X. Michels / J. Röder, Die Geschichte der Basaltlavaindustrie von Mayen und Niedermendig Teil II. Jahrb. Gesch. Kunst Mittelrhein 6/7, 1954/55, 7-32.

Hörter 1965: F. Hörter jun., Die archäologischen Funde der vorrömischen Zeit in der Gemarkung Mayen. Rhein-Zeitung (Ausgabe C – Mayen) 6.1.-15.3.1965).

1975: F. Hörter jun., Antike Steingewinnung aus den Lavaströmen des Veitskopfs. Die Eifel 70, 1975, 22-24.

1977: F. Hörter jun., Der Vulkanberg »Hohe Buche« und seine Steinbrüche. Rhein. Heimatpfl. N.F. 14/2, 1977, 109-115.

1977/78: F. Hörter jun., Die Herkunft der Basaltlavablöcke für die römische Steinpfeilerbrücke in Trier. Trierer Zeitschr. 40/41, 1977/78, 109-115.

1979: F. Hörter jun., Ein vermauerter Mühlstein in Mendig. Eifeljahrb. 1978, 40-45.

1982: F. Hörter jun., Der Hochstein oder Forstberg. Eifeljahrb. 1982, 31-37.

1984: F. Hörter jun., Schon 2000 Jahre Steingewinnung am Vulkan Ruderbüsch. Die Eifel 79, 1984, 206-210.

1993: F. Hörter jun., Frühe Basaltlavabrüche in Mendig. Heimatb. Kr. Mayen-Koblenz 1993, 132-146.

1994: F. Hörter jun., Getreidereiben und Mühlsteine aus der Eifel. Ein Beitrag zur Steinbruch- und Mühlengeschichte (Mayen 1994).

2000: F. Hörter jun., Vom Reibstein zur römischen Kraftmühle. In: Bockius u.a. 2000, 58-70.

o.J.: F. Hörter jun., Begehungsakten Mauerley 1974-1993 [Typoskript].

Holtmeyer-Wild 2000: V. Holtmeyer-Wild, Vorgeschichtliche Reibsteine aus der Umgebung von Mayen. Reibsteine aus Basaltlava. Vulkanpark-Forschungen 3 (Mainz 2000).

Holtz 2003: F. Holtz, Blei-Zinkerze des Stolberger Raums – Herkunft, Abbau, wirtschaftliche Bedeutung. In: K. Reger (Hrsg.), 6. Internationaler Bergbau-Workshop, Rescheid/Eifel, 1.-5.10. 2003. Tagungsband (Hellenthal 2003) 34-39.

Hopmann u.a. 1951: M. Hopmann / J. Frechen / G. Knetsch, Die Vulkanische Eifel. Geologische Reihe 2 (Bonn 1951).

Horn 1987: H. G. Horn, Das Leben im römischen Rheinland. In: H. G. Horn (Hrsg.), Die Römer in Nordrhein-Westfalen (Stuttgart 1987) 139-317.

Hunold 2000: A. Hunold, Der Katzenberg – die spätantike Höhenbefestigung bei Mayen. In: Bockius u.a. 2000, 71-80.

Hunold u.a. 2002: A. Hunold / P. Ippach / H. Schaaff, Kirchen, Stollen, Steinbrüche. Eine Wanderung durch das Tal des Krufter Baches. Vulkanpark-Forschungen 4 (Mainz 2002).

Ippach u.a. 2002: P. Ippach / F. Mangartz / H. Schaaff, Krater und Schlackenkegel. Vulkanpark-Forschungen 6 (Mainz 2002).

Jacobi 1912: H. Jacobi, IV. Römische Getreidemühlen. Saalburg-Jahrb. 3, 1912, 75-95.

Jacobs 1914: J. Jacobs, Die Verwertung der vulkanischen Bodenschätze in der Laacher Gegend. Die Rheinlande in naturwissenschaftlichen und geographischen Einzeldarstellungen 6 (Braunschweig/Berlin 1914).

Jaegers 1994: M. Jaegers, Der Vulkan Hohe Buche und seine mineralogischen Besonderheiten. [Unveröff. Studienarbeit, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen 1994].

Jankuhn 1950/51: H. Jankuhn, Probleme des rheinischen Handels nach Skandinavien im frühen Mittelalter. Rhein. Vierteljahrsbl. 15/16, 1950/51, 495-512.

Joachim 1980: H.-E. Joachim, Jüngerlatènezeitliche Siedlungen bei Eschweiler, Kr. Aachen. Bonner Jahrb. 180, 1980, 345f.

1985: H.-E. Joachim, Zu eisenzeitlichen Reibsteinen aus Basaltlava, den sog. Napoleonshüten. Arch. Korrbl. 15, 1985, 359-369.

Junkelmann 1997: M. Junkelmann, Panis Militaris. Die Ernährung des römischen Soldaten oder der Grundstoff der Macht. Kulturgeschichte der Antiken Welt 75 [2](Mainz 1997).

Kars 1980: H. Kars, Early-Medieval Dorestad, an Archaeo-Petrological Study I. General Introduction. The Tephrite Querns. Ber. ROB 30, 1980, 393-422.

1982: H. Kars, Early-Medieval Dorestad, an Archaeo-Petrological Study III. A Trachyte Mortar, the Soapstone Finds and the Tuyères. Ber. ROB 32, 1982, 169-182.

King 1986: D. King, Petrology, Dating and Distribution of Querns and Millstones. The Result of Research in Bedfordshire, Buckinghamshire, Hertfordshire and Middlesex. Inst. Arch. Bull. 23, 1986, 65-126.

King / Henig 1981: A. King / M. Henig, The Roman West in the Third Century. British Arch. Reports 109 (Oxford 1981).

Kirst / Thomas 1999: M. Kirst / M. Thomas, Aufnahme und Visualisierung schwieriger topographischer Verhältnisse. Tachymeteraufnahme Grubenfeld Mayen [unveröff. Diplomarbeit, FH Mainz 1999].

Klein 1988: M. J. Klein, Untersuchungen zu den kaiserlichen Steinbrüchen an Mons Porphyrites und Mons Claudianus in der östlichen ägyptischen Wüste. Habelts Dissertationsdrucke, Reihe Alte Geschichte 26 (Bonn 1988).

Klinkenberg 1906: J. Klinkenberg, Die römische Rheinbrücke und das Kastell Deutz. In: P. Clemen (Hrsg.), Die Kunstdenkmäler der Stadt Köln. Die Kunstdenkmäler der Rheinprovinz 6/1-2 (Düsseldorf 1906) 341-362.

Klose 1918: O. Klose, Die prähistorischen Funde vom Mitterberge bei Bischofshofen im städtischen Museum Carolino-Augusteum zu Salzburg und zwei prähistorische Schmelzöfen auf dem Mitterberge. Österr. Kunsttopographie 17, 1918, 1-39.

Kock 1970: W. Kock, Rindern. Bonner Jahrb. 170, 1970, 409.

Kopper / Rosselló-Borody 1974: J. S. Kopper / G. Rosselló-Bordoy, Megalithic Quarrying Techniques and Limestone Technology in Eastern Spain. Journal Field Arch. 1, 1974, 159-170.

Korres 1992: M. Korres, Vom Penteli zum Parthenon – Werdegang eines Kapitells zwischen Steinbruch und Tempel (München 1992).

Kraus 1925: O. Kraus, Die römische Rheinbrücke zu Köln und die Stadtmauer der Südseite. Bonner Jahrb. 130, 1925, 232-253 Taf. XIX-XX.

Kronz 2003: A. Kronz, Keltische und römische Eisengewinnung in der Eifel. In: K. Reger (Hrsg.), 6. Internationaler Bergbau-Workshop, Rescheid/Eifel, 1.-5.10.2003, Tagungsband (Hellenthal 2003) 60-65.

Küpper 1996: M. Küpper, Mykenische Architektur. Material, Bearbeitungstechnik, Konstruktion und Erscheinungsbild (Espelkamp 1996).

Labisch 1975: A. Labisch, Frumentum Commeatusque. Die Nahrungsmittelversorgung der Heere Caesars (Meisenheim/Glan 1975).

Lacroix 1963: B. Lacroix, Les moulins domestiques du VIe siècle aux Fontaines Salèes (commune de Saint-Père-sous-Vézelay, Yonne). Essai de classification. Rev. Arch. Est et Centre-Est 14, 1963, 301-314.

Lagadec 2003: J.-P. Lagadec, Essai d'attribution typologique des fragments de meules de la »Cité d'Affrique« de Messein [unveröff. Typoskript 2003].

Langenbach 1999: K. Langenbach, Eisenzeitliche Schiffsausrüstung im Bereich von Nord- und Ostsee. Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums 49 (Bremerhaven 1999).

Laville 1963: L. Laville, Découverte d'une carrière gallo-romaine spécialisée dans la fabrication de meules à grain domestiques à St.-Christopher-le-Chaudry (Cher). Rev. Arch. Centre France 2, 1963, 146-151.

Laumanns 1986/87: M. Laumanns, Über Eis- und Mühlsteinhöhlen in der Eifel. Karst u. Höhle 1986/87, 97-102.

Laures 1975: F. F. Laures, Descripcion general de los trabajos realizados en el yacimento submarino ante Isla Pedrosa. Inmercion y Ciencia 8-9, 1975, 113-128.

Lenz 1998: K. H. Lenz, Villae rusticae. Zur Entstehung dieser Siedlungsform in den nordwestlichen Provinzen des römischen Reiches. Kölner Jahrb. 31, 1998, 49-70.

Liebering 1883: W. Liebering, Beschreibung des Bergreviers Coblenz I (Bonn 1883).

Lies 1963: H. Lies, Die vor- und frühgeschichtlichen Drehmühlsteine aus dem Bezirk Magdeburg. Jahresschr. Mitteldt. Vorgesch. 47, 1963, 287-323.

Lipinski 1989: E. Lipinski, Archäologischer Verein Gerolstein. Obere Kylltal-Nachrichten 21.4.1989 (Gerolstein 1989) 11.

Loeschcke 1909: S. Loeschcke, Ausgrabungen bei Haltern. Die keramischen Funde. Mitt. Alt. Komm. Westfalen 5, 1909, 101-322.

Lorenzoni u.a. 2000: S. Lorenzoni / M. Pallara / E. Zanettin, Volcanic Rock Bronze Age Millstones of Apulia, Southern Italy. Lithology and Provenance. European Journal of Mineralogy 12, 2000, 877-882.

Lung 1936: W. Lung, Die eisenzeitlichen Basalt-Lava-Steinbrüche bei Kottenheim (Rheinland). Vorzeit Rheinland Lippe Westfalen 3, 1936, 53ff.

1962: W. Lung, Kottenheim. Ein Dorf und seine Landschaft. Mit Beiträgen von A. Pickel, A. Hoffmann, J. Schmitz u. W. Schweitzer (Mayen 1962).

Luquet 1966: A. Luquet, Blé et meunerie à Volubilis. Bull. Arch. Marocaine 6, 1966, 301-316.

Maddin u.a. 1996: R. Maddin / A. Hauptmann / G. Weisgerber, Metallographische Untersuchungen an römischem Gezähe aus Rio Tinto, Spanien. Metalla (Bochum) 3/1, 1996, 27-44.

Major 1982: J. K. Major, The Manufacture of Millstones in the Eifel Region of Germany. Industrial Arch. Rev. 6/3, 1982, 194-204.

1984: J. K. Major, Eifel Millstone Production. In: The International Molinological Society. Transactions of the Fifth Symposium (Saint-Maurice 1984) 343-356.

Mangartz 1993: F. Mangartz, Mittelalterliche Mühlsteingewinnung am Hochstein. In: W. Bömerich / F. Mangartz (Hrsg.): Der Hochstein – Führer zu einem Vulkan der Osteifel (Mendig 1993) 23-33.

1994: F. Mangartz, Eine Trierer Stadtgottheit in Mendig. Funde römischer Terrakotten im Distrikt »Winkelwiese«. Pellenz Mus. 6, 1994, 109-118.

1998a: F. Mangartz, Die Antiken Steinbrüche der »Hohen Buche« bei Andernach. Topographie, Technologie und Chronologie. Vulkanpark-Forschungen 1 (Mainz 1998).

1998b: F. Mangartz, »Bernhard Keibs Lay« – Neue Erkenntnisse zur spätmittelalterlichen Mühlsteinproduktion im oberen Niedermendiger Lavastrom. Pellenz Mus. 7, 1998, 101-124.

2000a: F. Mangartz, Mauerley. In: W. Meyer, Geologischer Führer zum Geo-Pfad »Vulkanpark Brohltal/Laacher See« (Koblenz 2000) 46-52.

2000b: F. Mangartz, Römerzeitlicher Abbau von Basaltlava in der Osteifel – Ein bedeutender Wirtschaftszweig der Nordwestprovinzen. In: Bockius u.a. 2000, 6-16.

2001a: F. Mangartz, Römerzeitliche Bauquadergewinnung in Lavaströmen der vulkanischen Osteifel. In: B. Gehlen u.a. (Hrsg.), Zeit-Räume. Gedenkschrift für Wolfgang Taute. Arch. Ber. 14 (Bonn 2001) 139-149.

2001b: F. Mangartz, Peter Retterath (1906-1998) – Der letzte Steinbrucharbeiter von Glees erinnert sich. Heimatjahrb. Kr. Ahrweiler 59, 2002, 211-213.

2002: F. Mangartz, Die Ettringer Lay. Ein Denkmal Osteifeler Steinbruchgeschichte aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Koblenzer Geogr. Koll. 24, 2002, 55-64.

2003: F. Mangartz, Der »Koloß von Oberlützingen«. Verschwundene Mühlsteinbrüche am Herchenberg. Heimatjahrb. Kr. Ahrweiler 59, 2003, 161-165.

Mangartz / Obmann 1994: F. Mangartz / J. Obmann, Ein römischer Brettstein mit Inschrift. Pellenz Mus. 6, 1994, 119-122.

Mangartz / Pung 2002: F. Mangartz / O. Pung, Die Holzkeilspaltung im alten Steinabbau. Anschnitt 54, 2002, 238-252.

Martinez 1997: N. Alonso Martinez, Origen y expansion del molino rotativo bajo en el Mediterraneo occidental. In: Meeks / Garcia 1997, 15-19.

Meeks / Garcia 1997: D. Meeks / D. Garcia (Hrsg.), Techniques et économies antiques et médiévales: Le temps de l'innovation. Colloque international (C.N.R.S.), Aix-en-Provence, 22-23 Mai 1996 (Paris 1997).

Meloni 1975: P. Meloni, La Sardegna Romana (Sassari 1975).

Merten 1989: H. Merten, Das Matronenheiligtum von Kottenheim, Kreis Mayen-Koblenz. Trierer Zeitschr. 52, 1989, 133-170.

Meyer 1994: W. Meyer, Geologie der Eifel [3](Stuttgart 1994).

1999: W. Meyer, Vulkanbauten der Osteifel (Köln 1999).

Monthel / Lambert 2002: G. Monthel / P.-Y. Lambert, La carrière gallo-romaine de Saint-Boil (Saône-et-Loire). Gallia 59, 2002, 89-120.

Müller-Wille 1985: M. Müller-Wille, Westeuropäischer Import der Wikingerzeit in Nordeuropa. In: S.-O. Lindquist / B. Radhe (Hrsg.), Society and trade in the Baltic during the Viking Age. Papers of the VIIth Visby Symposium (Visby 1985) 79-102.

Neu 1980: St. Neu, Die römische Rheinbrücke. In: Führer Vor- u. Frühgesch. Denkmäler 38, Köln II, Exkursionen. Nördliche Innenstadt (Mainz 1980) 147-152.

Neu 2003: P. Neu, Die Eisenindustrie der Eifel. In: Reger, K. (Hrsg.) 6. Internationaler Bergbau-Workshop, Rescheid/Eifel, 1.-5.10.2003, Tagungsband (Hellenthal 2003) 56-59.

Nielsen 1986: L. C. Nielsen, Omgård. The Viking Age Watermill Complex. Acta Arch. (København) 57, 1986, 177-204.

Nose 1790: C. W. Nose, Orographische Briefe über das Siebengebirge und die benachbarten zum Theil vulkanischen Gegenden beyder Ufer des Niederrheins. II. Theil, Niederrheinische Reise (Frankfurt 1790).

Oelmann 1928: F. Oelmann, Ein gallorömischer Bauernhof bei Mayen. Bonner Jahrb. 133, 1928, 51-140.

Oesterwind 1989: B. C. Oesterwind, Die Spätlatènezeit und die frühe Römische Kaiserzeit im Neuwieder Becken. Bonner H. Vorgesch. 24 (Bonn 1989).

2000: B. C. Oesterwind, Mayen – Zentrum der Mühlsteinherstellung in der Römerzeit. In: Bockius u.a. 2000, 33-57.

Oesterwind / Schäfer 2000: B. C. Oesterwind / K. Schäfer, Ausgewählte Funde zur römischen Steinindustrie in den Museen von Mayen und Andernach (Katalog). In: Bockius u.a. 2000, 135-154.

Parkhouse 1976: J. Parkhouse, The Dorestad Quernstones. Ber. ROB 26, 1976, 181-188.

1997: J. Parkhouse, The Distribution and Exchange of Mayen Lava Quernstones in Early Medieval North-western Europe. In: G. de Boe / F. Verhaeghe, Exchange and Trade in Medieval Europe, Papers of the »Medieval Europe Brugge 1997« Conference 3, I.A.P. Rapporten 3 (Zellik 1997) 97-106.

Pichon 2002: M. Pichon, Le transport par voie navigable, L'exemple du site de Tendu (Indre). Gallia 59, 2002, 83-88.

Peacock 1980: D. P. S. Peacock, The Roman millstone-trade: a petrological sketch. Journal of World Archaeology 12 (1), 1980, 43-53.

1985: D. P. S. Peacock, Archaeology of Pantelleria, Italy. Nat. Geogr. Soc. Res. Report 1985, 567-579.

1986: D. P. S. Peacock, The Production of Roman millstones near Orvieto, Umbria, Italy. Antiquaries Journal 66, 1986, 45-51.

1989: D. P. S. Peacock, The mills of Pompeii. Antiquity 63, 1989, 205-214.

1997: D. P. S. Peacock, Charlemagne's black stones. The re-use of Roman columns in early medieval Europe. Antiquity 71, 1997, 709-719.

1998: D. P. S. Peacock, The Archaeology of Stone. A Report for English Heritage (London 1998).

von Petrikovits 1975: H. von Petrikovits, Nachruf Josef Röder. Rhein. Heimatpfl. N.F. 1975, 234-237.

Pommepuy 2003: C. Pommepuy, Le matériel de mouture, une marquer territorial. Les meules rèmes et suessiones. In: S. Plouin / P. Jud (Hrsg.), Habitats, mobiliers et groupes régionaux à l'Âge du Fer. Actes du 20e colloque de l'A.F.E.A.F., Colmar-Mittelwihr, 16-19 mai 1996. Rev. Arch. Est et Centre-Est. Suppl. 20 (Dijon 2003) 375-385.

Rakob 1985: F. Rakob, Die internationalen Ausgrabungen in Karthago. Gymnasium 92, 1985, 489ff.

Redknap 1999: M. Redknap, Die römischen und mittelalterlichen Töpfereien in Mayen, Kreis Mayen-Koblenz. Ber. Arch. Mittelrhein u. Mosel 6 = Trierer Zeitschr. Beih. 24 (Trier 1999).

Rehn (i. Vorb.): K. Rehn, Ein neolithischer Werkplatz zur Herstellung von Beilklingen bei Kottenheim, Kreis Mayen-Koblenz. Bonner Beiträge Vor- und Frühgesch. Arch. (in Vorbereitung).

Reille 1999a: J.-L. Reille, Détermination pétrographique de l'origine des meules de Lattes au IVe siècle avant notre ère. Hangements et contrastes dans les importations. Lattara 12, 1999, 519-522.

1999b: J.-L. Reille, Agde et le commerce des meules à grains en Gaule méditerranéenne à la fin de l'âge du fer (II-Ier siècles av. n. è.). In: Buxó / Pons 1999, 361-365.

2000: J.-L. Reille, L'apparition des meules rotatives en Languedoc oriental (IVe s. avant J.-C.) d'après l'étude du site de Lattes. Gallia 57, 2000, 261-272.

Reingen 1993: B. Reingen, Petrophysikalische und technologische Bestimmungen an Baustoffen aus den känozoischen Vulkanprovinzen Siebengebirge und Osteifel (Mittelrhein). Bonner Geowiss. Schr. 9 (Bonn 1993).

Reppke 1993: V. Reppke, Varistische und postvaristische Buntmetallmineralisationen in der östlichen Eifel (Linksrheinisches Schiefergebirge [unveröff. Diss., Georg-August-Universität Göttingen 1993].

Rest 1939: W. Rest, Ausgrabungen im Bereich der Mayener Basaltlava-Industrie. Nachrichtenbl. Dt. Vorzeit 15 (9-10), 1939, 245-246 Taf. 61.

1940: W. Rest, Kottenheim (Kreis Mayen). Bonner Jahrb. 145, 1940, 260-262.

Ritterling 1913: E. Ritterling, Das frührömische Lager bei Hofheim im Taunus. Nassau. Ann. 40, 1913 (Wiesbaden).

Ritzdorf 2003: H. Ritzdorf, Die römerzeitliche Eisenmetallurgie in der Eifel [unveröff. Diss., Rheinische Friedrich-Wilhelms-Univ. Bonn 2003].

Röder 1956: J. Röder, Das Werden der Besitzverhältnisse im Mayener Basaltgebiet. Germania 34, 1956, 248-260.

1957: J. Röder, Die antiken Tuffsteinbrüche der Pellenz. Bonner Jahrb. 157, 1957, 213-273.

1958: J. Röder, Antike Steinbrüche in der Vordereifel. In: W. Krämer (Hrsg.), Neue Ausgrabungen in Deutschland (Berlin 1958) 268-285.

1959a: J. Röder, Zur Steinbruchgeschichte des Pellenz- und Brohltaltuffs. Bonner Jahrb. 159, 1959, 47-88.

1959b: J. Röder, Zur Technik der römischen Granitindustrie. In: W. Jorns (Hrsg.), Der Felsberg im Odenwald. Amt für Bodendenkmalpflege im Regierungs-Bezirk Darmstadt, Inventar der Bodendenkmäler 1 (Kassel 1959) 17-38.

1961a: J. Röder, Neue Ausgrabungen in Andernach. Germania 39, 1961, 208ff.

1961b: J. Röder, Das römische Andernach. In: Andernach wirtschaftlich betrachtet (Andernach 1961) 26ff.

1963: J. Röder, Die römerzeitliche Steinverwendung im Rheinland. Zeitschr. Erzabbau u. Metallhüttenwesen 16, 1963, 92-93.

1965: J. Röder, Zur Steinbruchgeschichte des Rosengranits von Assuan. Arch. Anz. 1965, 467-552.

1969: J. Röder, Der Kriemhildenstuhl. Mitt. Hist. Ver. Pfalz 67, 1969, 110-132.

1970: J. Röder, Die mineralischen Baustoffe der römischen Zeit im Rheinland. Bonner Univbl. 1970, 6-19.

1971: J. Röder, Marmor Phrygium. Die antiken Marmorbrüche von İscehisar in Westanatolien. Jahrb. DAI 86, 1971, 253-312.

1972: J. Röder, Die Mühlsteinbrüche von Mayen. Geländedenkmäler einer vor- und frühgeschichtlichen Großindustrie. Bonner Univbl. 1972, 35-46.

1973: J. Röder, Technische Denkmäler und Industriearchäologie am nördlichen Mittelrhein. Lebendiges Rheinland-Pfalz 10, 1973, 113-122.

Roller 1990: O. Roller, Wirtschaft und Verkehr. In: Cüppers 1990, 258-296.

Rosenberger 1975: W. Rosenberger (Hrsg.) Beschreibung rheinland-pfälzischer Bergamtsbezirke 4, Bergamtsbezirk Koblenz (Bad Kreuznach 1979).

Roth in Vorb.: G. Roth, Geben und Nehmen. Eine wirtschaftshistorische Studie zum neolithischen Hornsteinbergbau von Abensberg-Arnhofen [Diss., Univ. Köln, in Vorb.]

Rougé 1975: J. Rougé, Ships and Fleets of the Mediterranean (Middleton/Connecticut 1975).

Rüger 1976: Ch. B. Rüger, Schriftenverzeichnis Josef Röder. Bonner Jahrb. 176, 1976, 357-362.

Runnels 1981: C. N. Runnels, A diachronic study and economic analysis of millstones from the Argolid, Greece [unveröff. Diss., Univ. Indiana 1981].

Sandek 1992: H. Sandek, Römische Mühlsteine aus Jülich. In: M. Perse (Hrsg.), Beiträge zur Jülicher Archäologie 2. Sonderdruck aus: Jülicher Geschbl. 60, 1992, 90-113.

Schaaff 2000: H. Schaaff, Antike Tuffbergwerke in der Pellenz. In: Bockius u.a. 2000, 17-30.

2002: H. Schaaff, Rätselhafte Stollen bei Plaidt (Kr. Mayen-Koblenz). Zeugnisse der frühen Trassindustrie in der Pellenz. Acta Praehist. et Arch. 34, 2002, 281-291.

2006: H. Schaaff, Der Vulkanpark Osteifel – Wissenschaft und Tourismus in einem alten Steinbruch- und Bergwerksrevier. In: A. Belmont / F. Mangartz (Hrsg.), Mühlsteinbrüche. Les meulières. Internationales Kolloquium Grenoble – 22. bis 25. September 2005 – Maison des Sciences de l'Homme-Alpes. RGZM-Tagungen 2 (Mainz 2006) 215-224.

Schaaffhausen 1885: H. Schaaffhausen, Römischer Bergbau bei Kruft. Bonner Jahrb.79, 1885, 281ff.

Schäfer 2000: K. Schäfer, Andernach – Drehscheibe des antiken Steinhandels. In: Bockius u.a. 2000, 83-109.

Schmincke 1988: H.-U. Schmincke, Vulkane im Laacher See-Gebiet. Ihre Entstehung und heutige Bedeutung (Haltern 1988).

2000: H.-U. Schmincke, Vulkanismus [2](Darmstadt 2000).

Schnurbein 1979: S. von Schnurbein, Die Römer in Haltern. Einführung in die Vor- und Frühgeschichte Westfalens 2 (Münster 1979).

Schön 1989: V. Schön, Betrachtungen zum Handel des Mittelalters am Beispiel von Mühlsteinfunden aus Schleswig-Holstein. Hammaburg NF 9 (Festschr. W. Hübener), 1989, 185-190.

Schön 1995: V. Schön, Die Mühlsteine von Haithabu und Schleswig. Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 31 (Neumünster 1995).

Scholz 1999: M. Scholz, Die römischen Steinbruchinschriften des Brohltals: Datierung und historische Einordnung [unveröff. Typoskript, Freiburg 1999].

Schumacher 1988: K.-H. Schumacher, Geographische Analyse der baulichen Verwendung von Natursteinen in der Eifel. Aachener Geogr. Arbeiten 20 (Aachen 1988).

Seel 1963: K.-A. Seel, Römerzeitliche Fluren im Mayener Stadtwald. Bonner Jahrb. 163, 1963, 317-341.

Serneels 1994: V. Serneels, Le moulin d'Avenches. Analyse pétrographique. In: Castella u.a. 1994, 63-71.

1996: V. Serneels, Étude pétrographique de quelques meules en basalte d'Autun. Rapport de travail, juin 1996 [unveröff. Typoscript, Univ. Lausanne 1996].

Sieger 1999: J. Sieger, Zur Technik des Flößens. In: E. Scheuren (Red.), Flößerei auf dem Rhein. Katalog Ausstellung Königswinter 1989 [2](Bonn 1999) 14-17.

Stocks 2001: D. A. Stocks. Testing ancient Egyptian granite-working methods in Aswan, Upper Egypt. Antiquity 75, 2001, 89-94.

Thomas 1966: S. Thomas, Die provinzialrömischen Scheibenfibeln der Römischen Kaiserzeit im freien Germanien. Berliner Jahrb. Vor- u. Frühgesch. 7, 1966, 119-178.

von Uslar 1937: R. von Uslar, Chronologische Übersicht über neue Funde im Gebiet des Vertrauensmannes Bonn für die Jahre 1933-1936. Nachrichtenbl. Dt Vorzeit 13 (5/6), 1937, 94-101.

1938/39: R. von Uslar, Kottenheim (Kreis Mayen). Bonner Jahrb. 143/144, 1938/39, 374f.

Wagner 1937: K. H. Wagner, Mayen. Bonner Jahrb. 142, 1937, 291.

Waldhauser 1981: J. Waldhauser, Keltské rotační mlýny v Čechach. Pam. Arch. 72, 1981, 153-221.

Wefers 2004: St. Wefers, Latènezeitliche Drehmühlen im nordmainischen Hessen [unveröff. Magisterarbeit, Univ. Münster 2004].

Wegner 1986: H.-H. Wegner, Mayen. Basaltgrubenfeld. In: Führer Arch. Denkmäler Deutschland 12. Koblenz und der Kreis Mayen-Koblenz (Stuttgart 1986) 183-186.

1990a: H.-H. Wegner, Thür. In: Cüppers 1990, 574f.

1990b: H.-H. Wegner, Mendig. In: Cüppers 1990, 478f.

Weiner 2000: J. Weiner, Kenntnis-Werkzeug-Rohmaterial. Ein Vademecum zum ältesten Handwerk des Menschen. Arch. Inf. 23, 2000, 229-242.

Weisgerber 1993: G. Weisgerber, Quarzit, Feuerstein, Hornstein, Jaspis, Ocker – mineralische Rohstoffe der Steinzeit. In: H. Steuer / U. Zimmermann, Alter Bergbau in Deutschland (Stuttgart 1993) 24-43.

2002: G. Weisgerber, Montanarchäologie. RGA^2 (Berlin 2002), 180-199.

Weisgerber / Willies 2001: G. Weisgerber / L. Willies, The Use of Fire in Prehistoric and Ancient Mining. Firesetting. Paléorient 62, 2001, 131-149.

Wigg-Wolf 2003: D. Wigg-Wolf, Das Münzwesen der Kelten in Rheinhessen. In: Bevor die Römer kamen. Kelten im Alzeyer Land. Katalog zur Sonderausstellung im Museum der Stadt Alzey (Alzey 2003) 77-84.

Williams-Thorpe 1988: O. Williams-Thorpe, Provenancing and Archaeology of Roman Millstones from the Mediterranean Area. Journal Arch. Scien. 15, 1988, 253-292 Appendix.

Williams-Thorpe / Thorpe 1987: O. Williams-Thorpe / R. S. Thorpe, Els Origens Geologics dels Molins Romans de Pedra del Nord-est de Catalunya. Vitrina 2, 1987, 49-58.

1988: O. Williams-Thorpe / R. S. Thorpe, The provenance of donkey mills from Roman Britain. Archaeometry 30/2, 1988, 275-289.

1989: O. Williams-Thorpe / R. S. Thorpe, Provenancing and Archaeology of Roman Millstones from Sardinia. Oxford Journal Arch. 8, 1989, 89-117.

1990: O. Williams-Thorpe / R. S. Thorpe, Millstone provenancing used in tracing the route of a 4th century BC Greek merchant ship. Archaeometry 32, 1990, 115-137.

1991a: O. Williams-Thorpe / R. S. Thorpe, The import of millstones to Roman Mallorca. Journal Roman Arch. 4, 1991, 152-159.

1991b: O. Williams-Thorpe / R. S. Thorpe, Millstones that mapped the Mediterranean, New Scientist, 23. Februar 1991, 42-45.

Williams-Thorpe u.a. 1991: O. Williams-Thorpe / R. S. Thorpe / C. Elliot / C. Xemophontos, Archaeology, Geochemistry, and Trade of Igneous Rock Millstones in Cyprus during the Late Bronze Age to Roman Periods. Geoarch. 6, 1991, 27-60.

van der Wyck 1826: H. J. van der Wyck, Übersicht der Rheinischen und Eifeler erloschenen Vulkane (Bonn 1826).

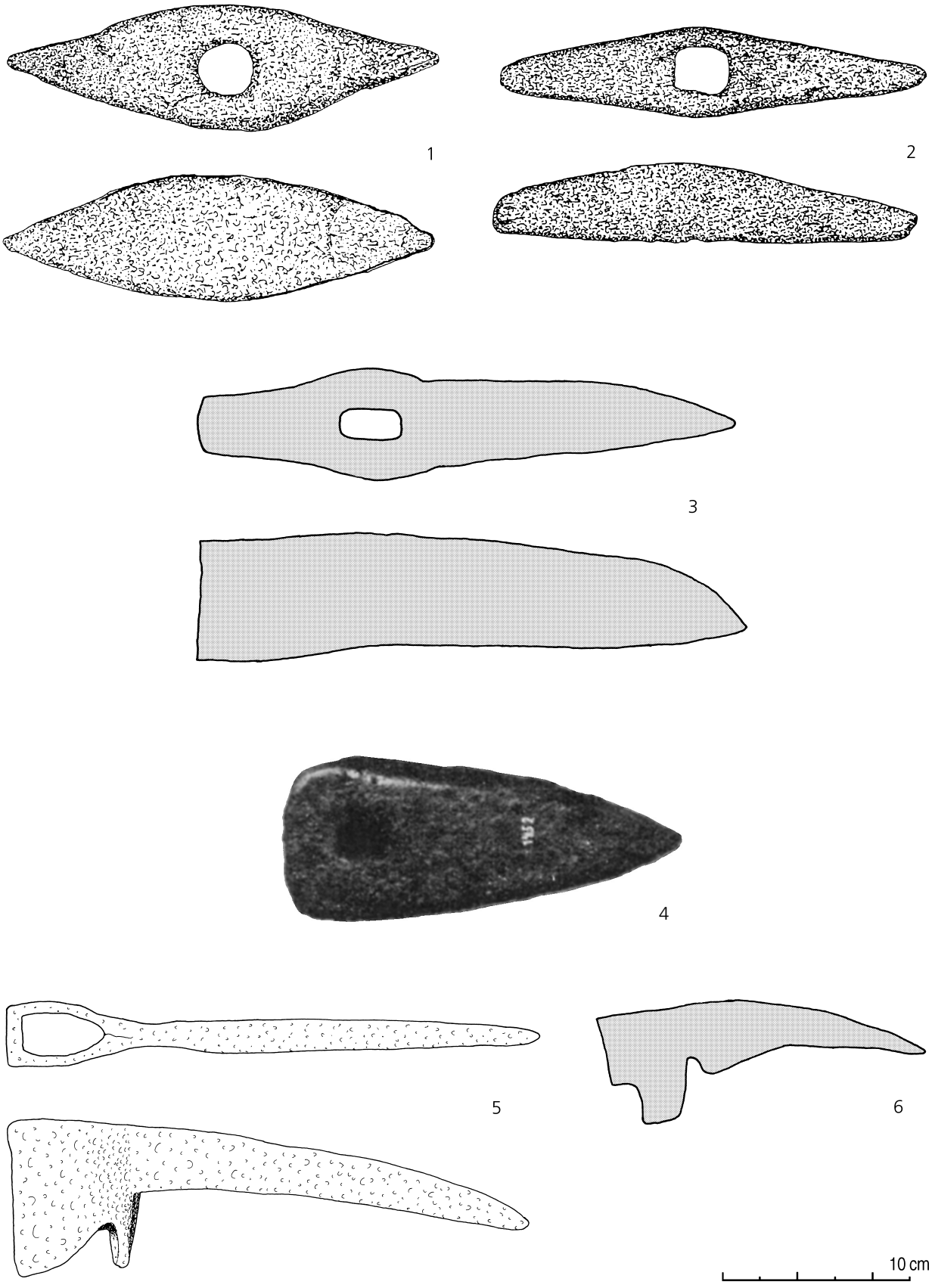
Zedelius 1988: V. Zedelius, Zur frühesten Münzprägung von Andernach. In: K. Schäfer (Hrsg.), Andernach im Frühmittelalter. Andernacher Beitr. 3, 1988, 69-72.

Zimmermann 1995: A. Zimmermann, Austauschsysteme von Silexartefakten in der Bandkeramik Mitteleuropas. Univforsch. Prähist. Arch. 26 (Bonn 1995).

Zirkl 1955: E. J. Zirkl, Zur Herkunft der Rohstoffe einiger latènezeitlicher Handmühlen. Arch. Austriaca 18, 1955, 90-92.

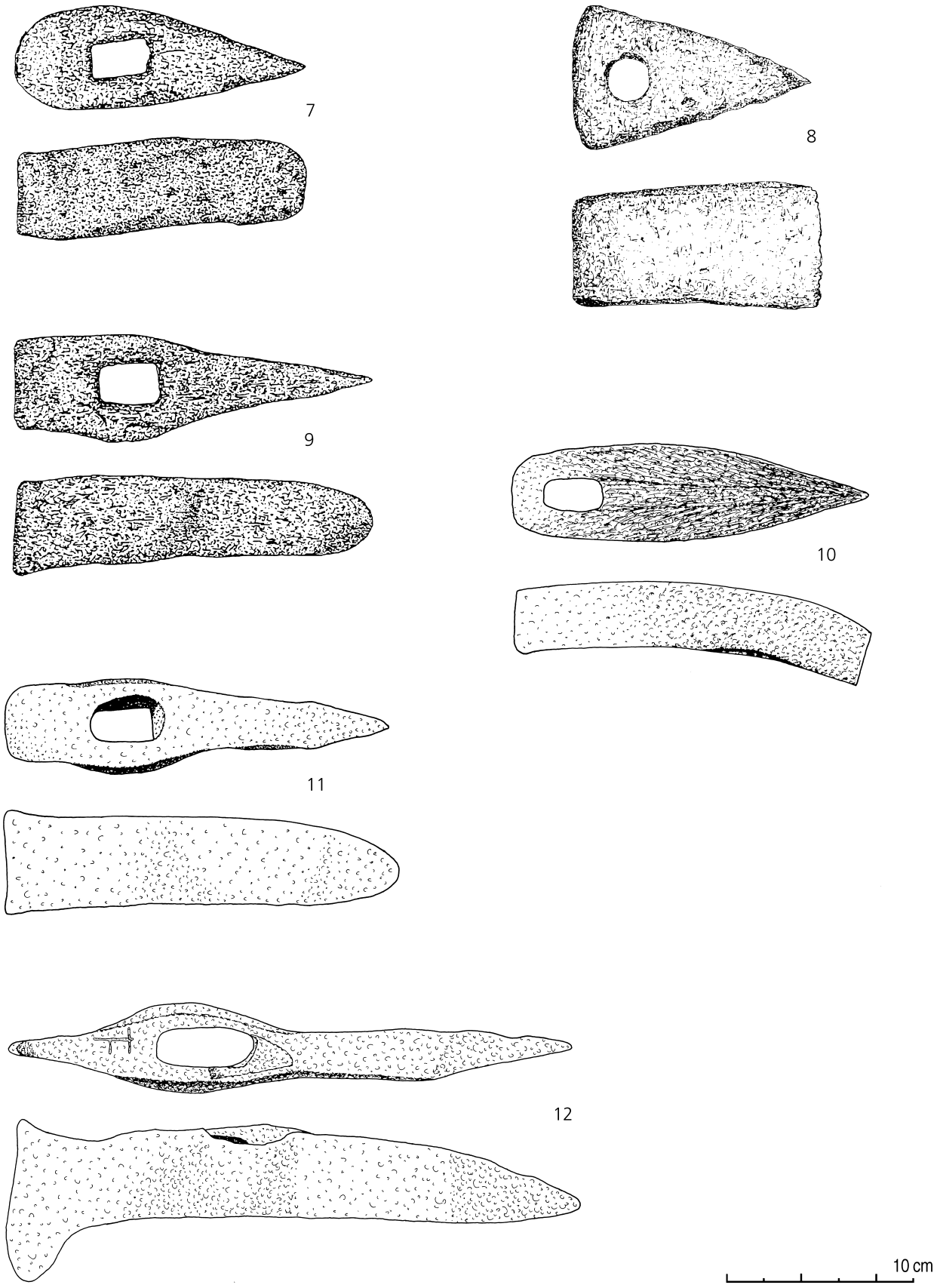
1963: E. J. Zirkl, Über die Herkunft eines römischen Mühlsteines vom Magdalensberg in Kärnten. Carinthia I 153, 1963, 287-290.

TAFELN 1-40
FARBTAFELN 1-4

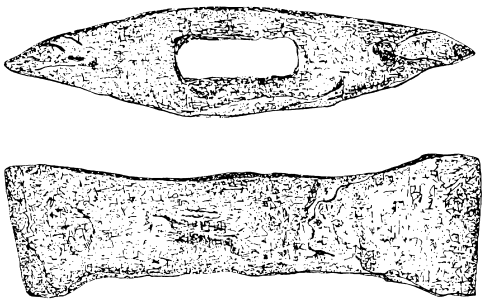


Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 1-2 Zweispitzen. – 3-4 Spitzhämmer. – 5-6 Spitzhacken.

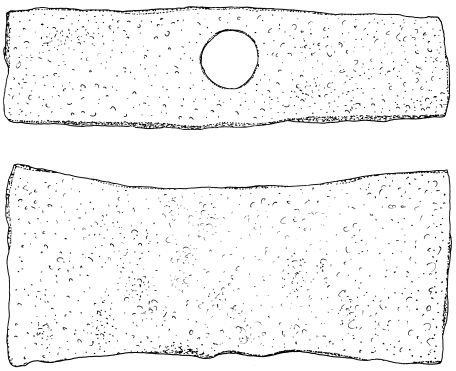
Tafel 2



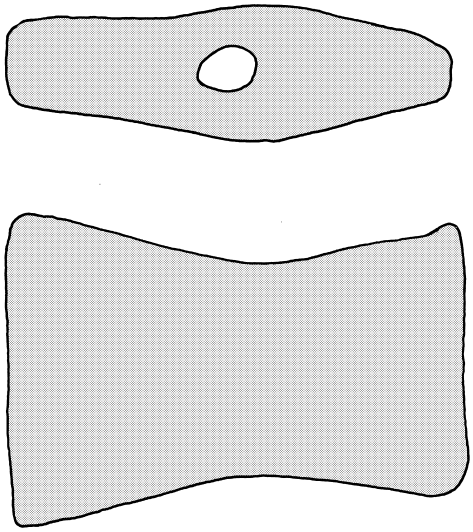
Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 7-11 Keilhämmer. – 12 Kombinationswerkzeug Beil/Spitzhammer.



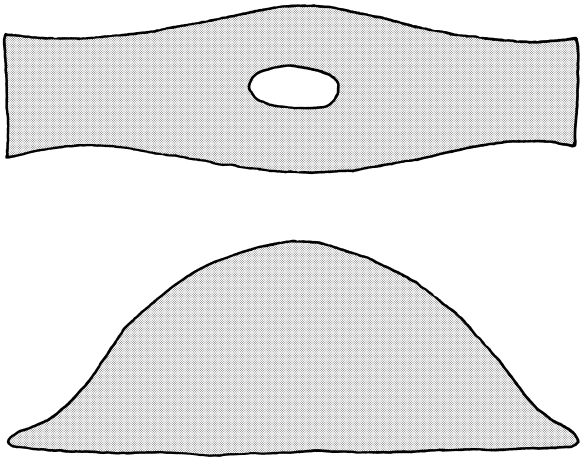
13



14



15

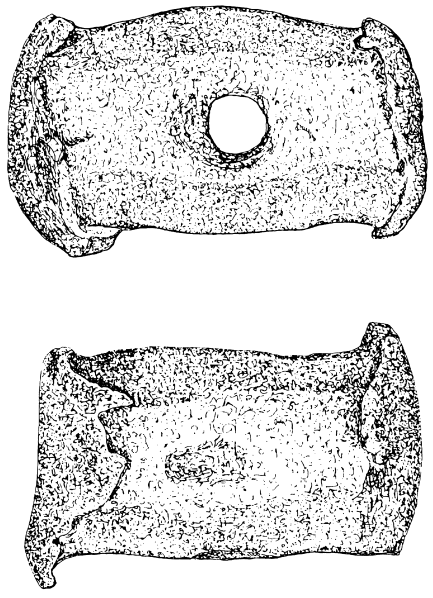


16

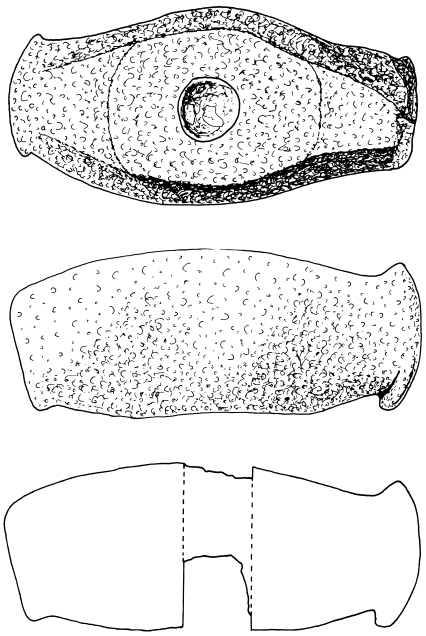
10 cm

Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 13 Flächt. – 14-15 »Stumpfe Flächt«. – 16 doppelter hutförmiger Dechsel.

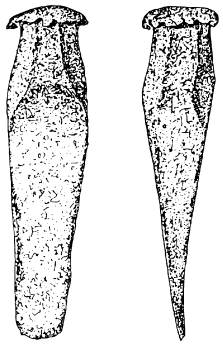
Tafel 4



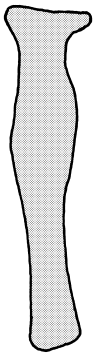
17



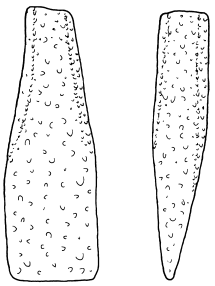
18



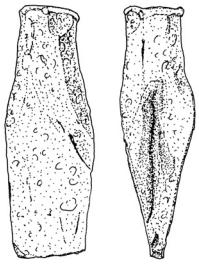
19



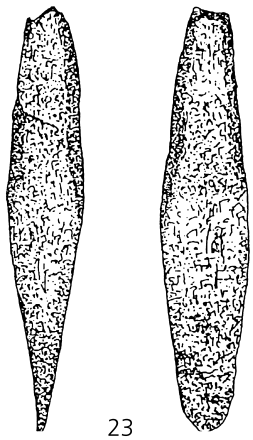
20



21



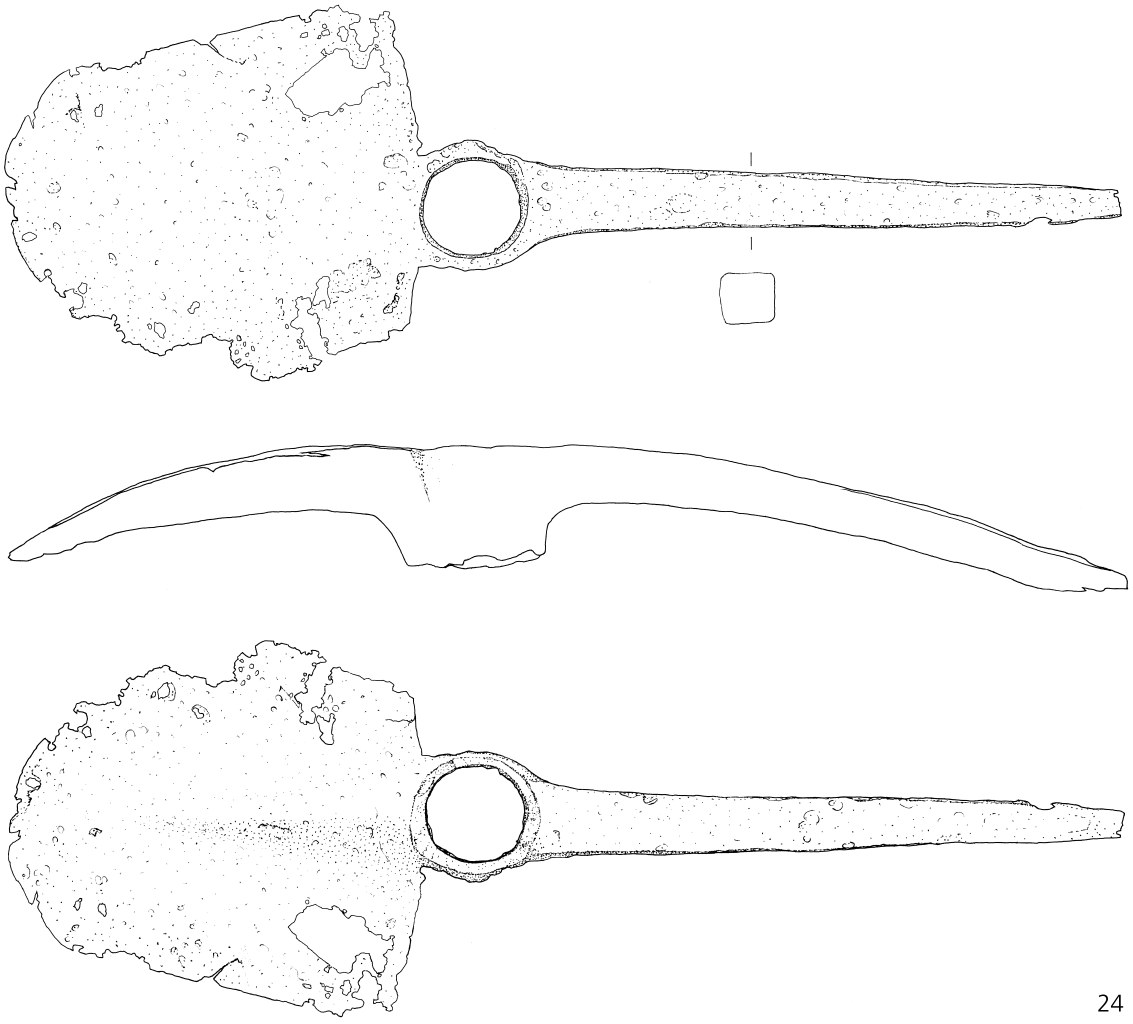
22



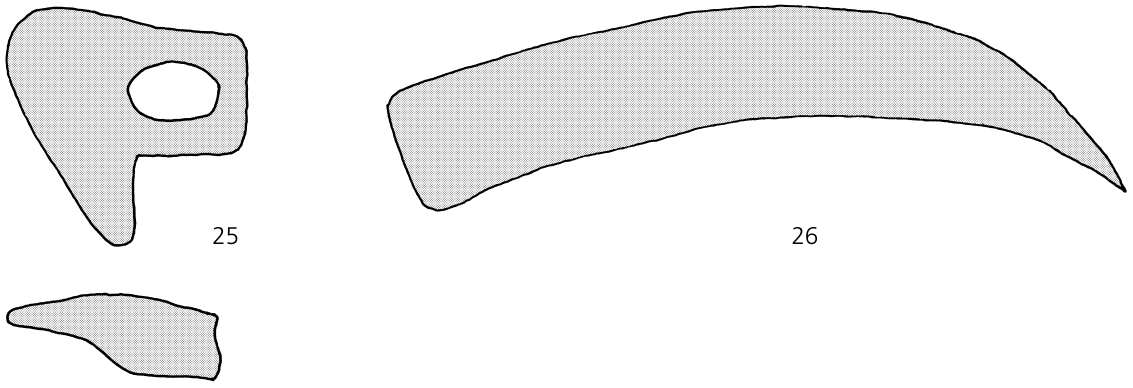
23

10 cm

Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 17-18 Weckhämmer. – 19-20 Schlageisen. – 21-23 Schneideneinsätze für »Billenhämmer«.



24



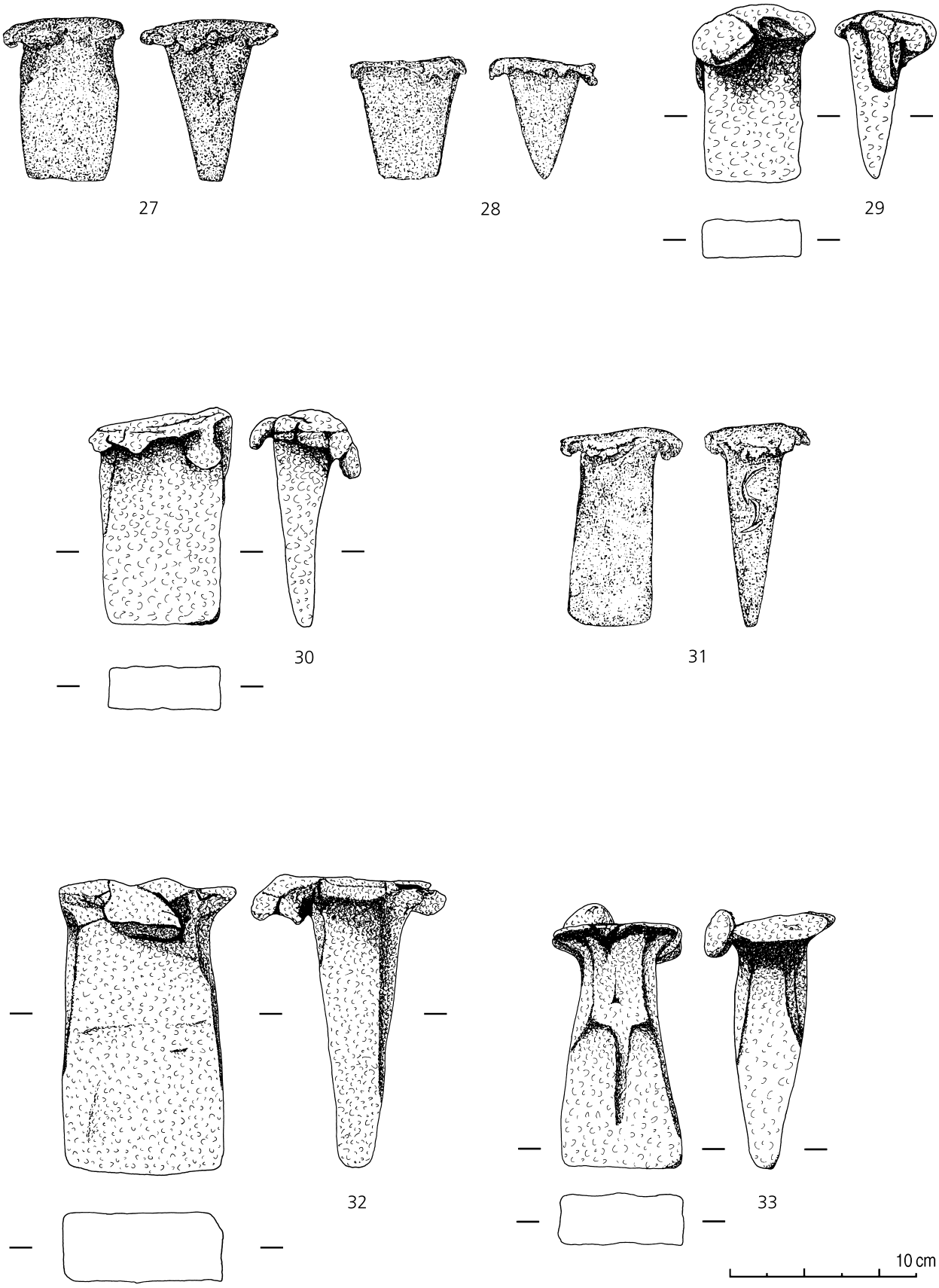
25

26

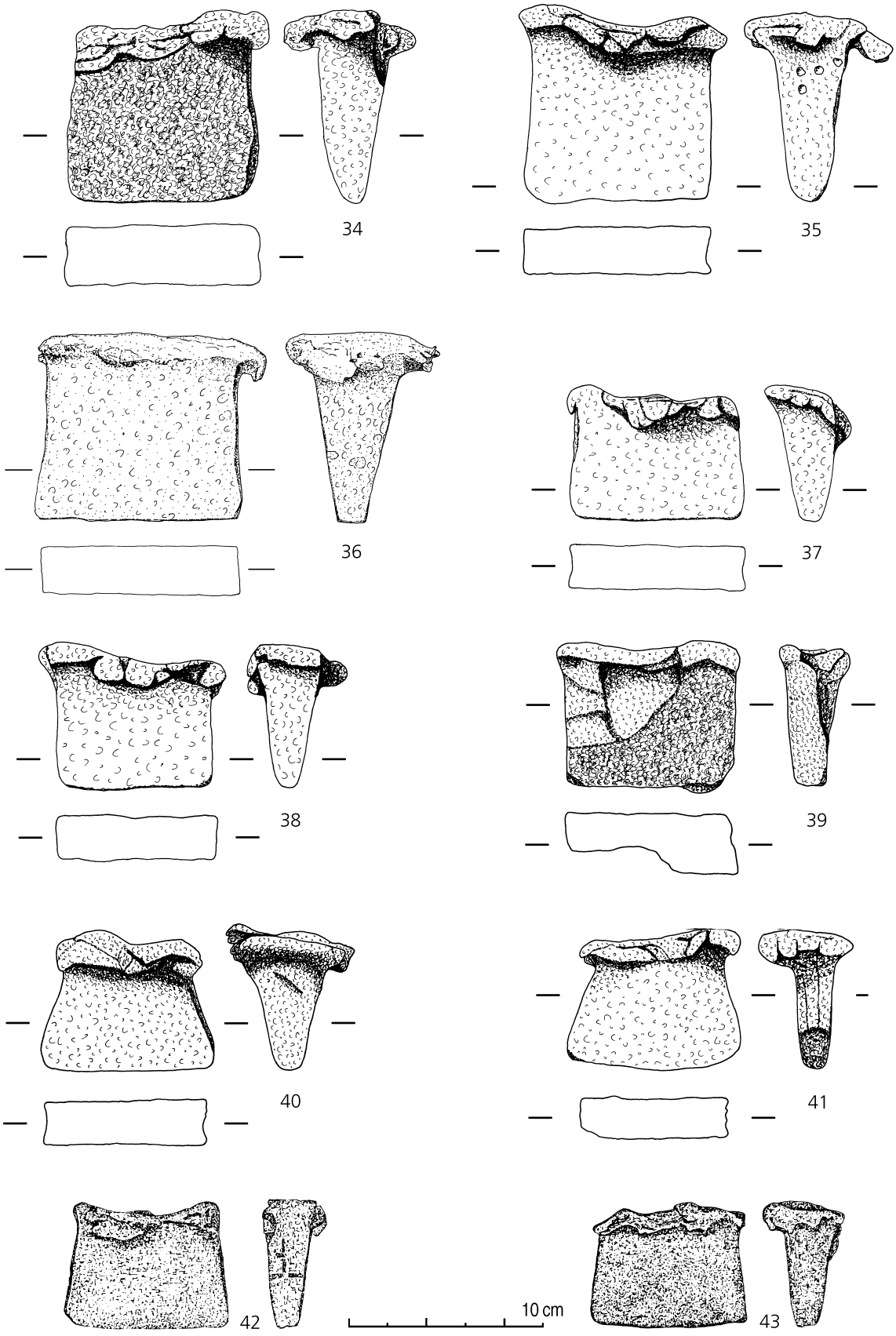
10 cm

Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 24 Ziehhacke. – 25 Hacke(?). – 26 gebogener Spitzhammer(?).

Tafel 6

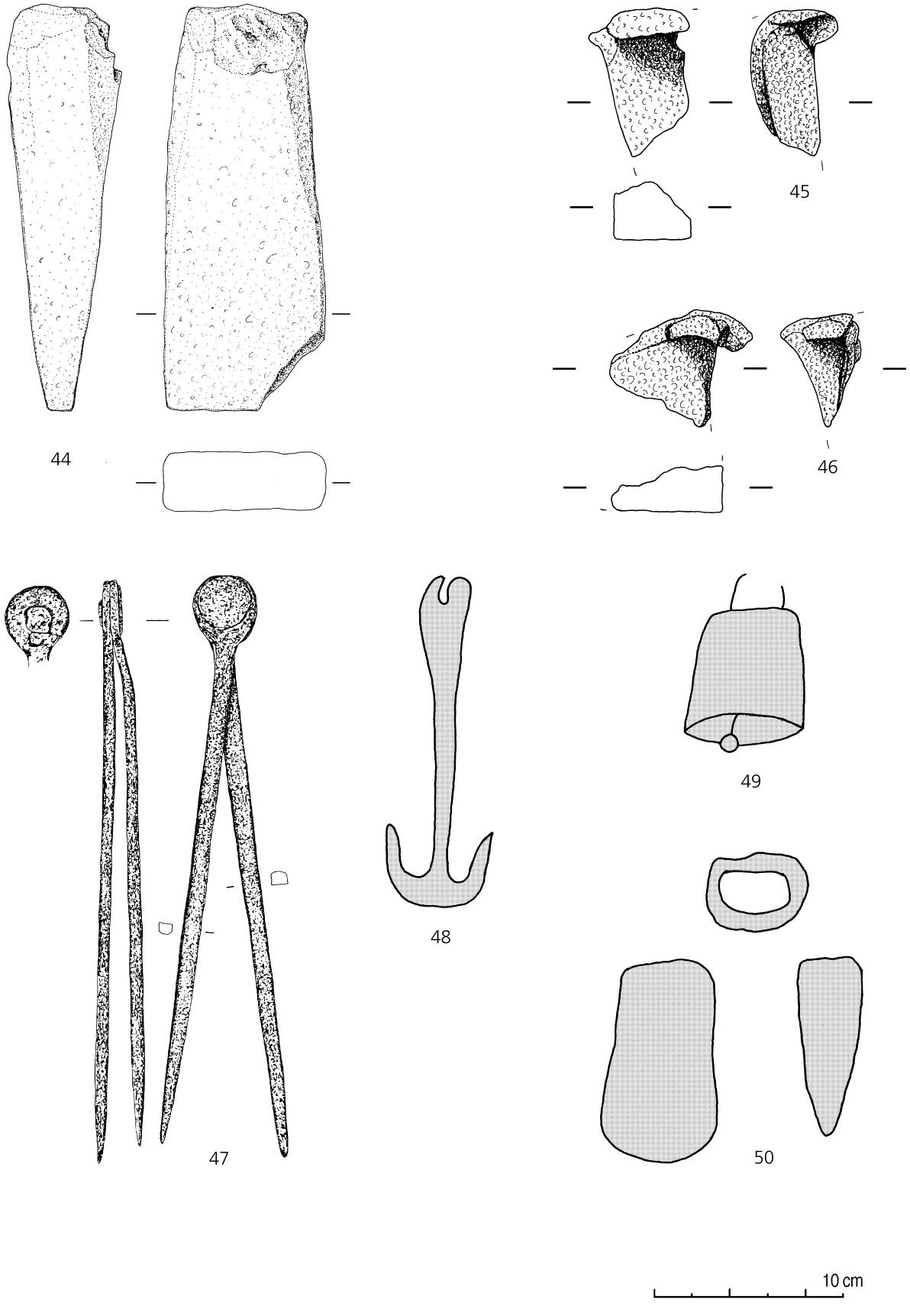


Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 27-33 Keile aus Eisen.

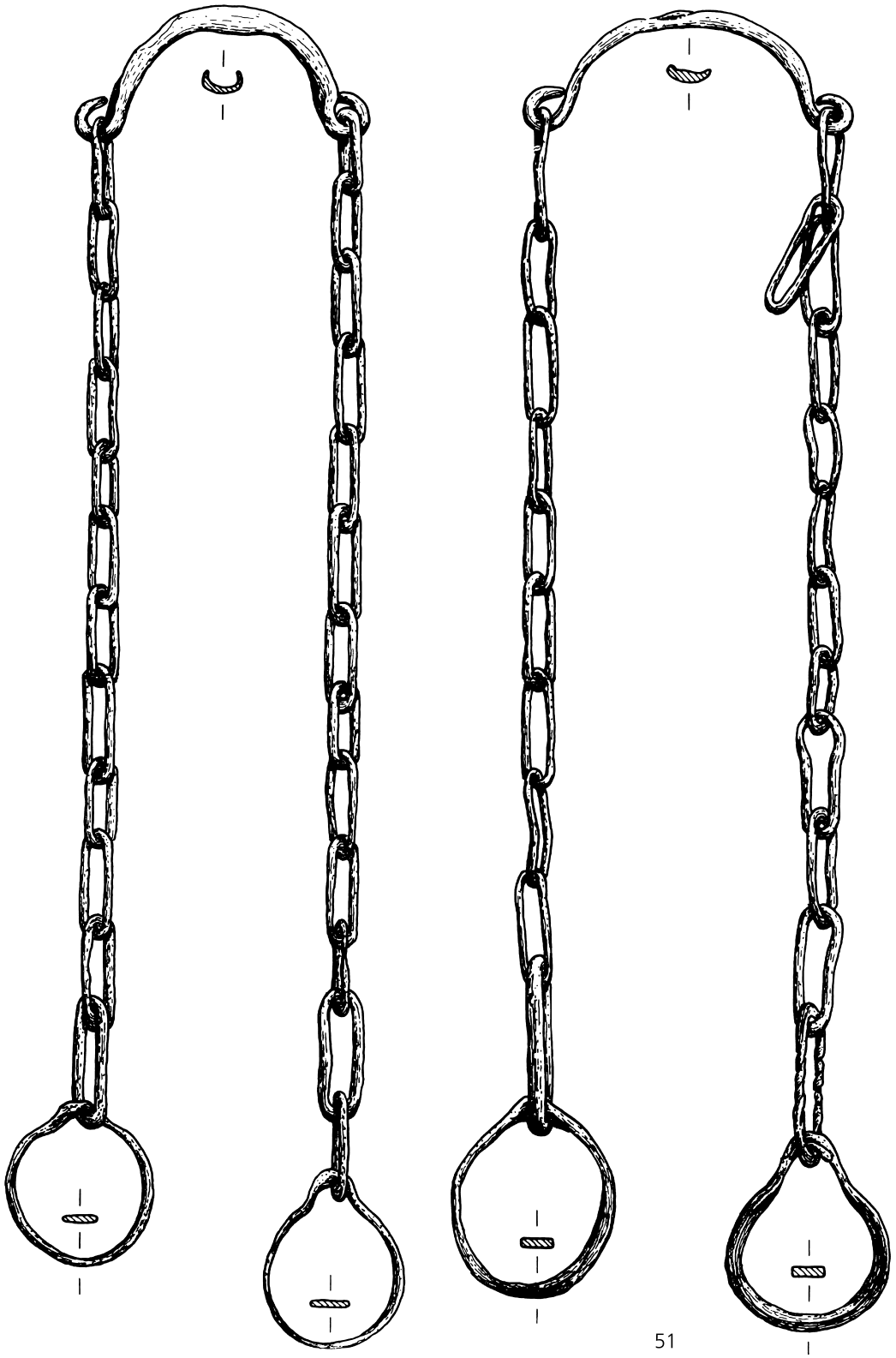


Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 34-39 breite Keile. – 40-43 Trapezförmige Keile.

Tafel 8

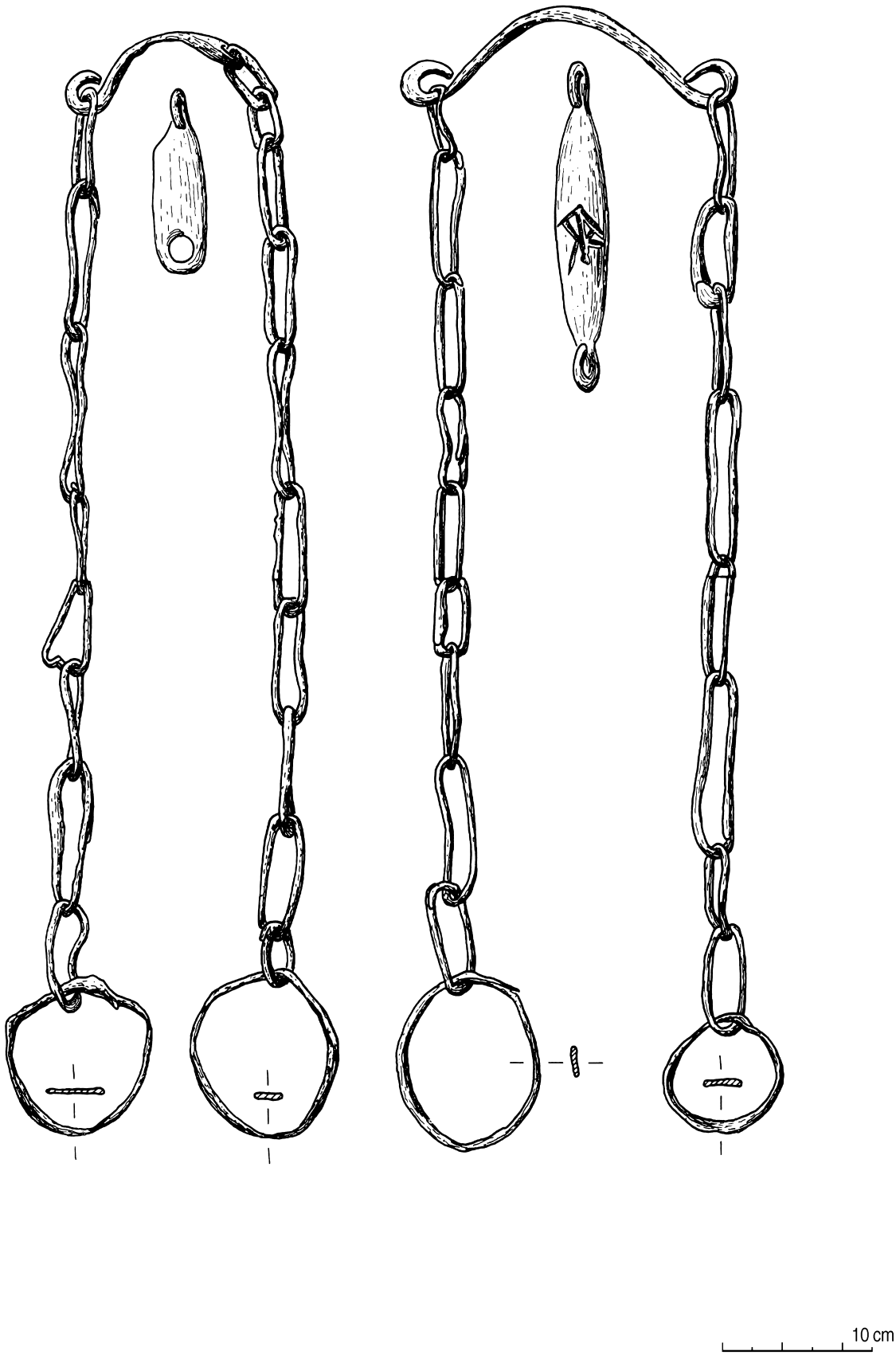


Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 44 Keil. – 45-46 Keilfragmente. – 47 Stechzirkel. – 48 Achsnagel. – 49 Glocke. – 50 Tüllenbeil.



Mayen, Grube Jos. Bell, Distr. Laufgraben. – Kat.-Nr. 3-51: Eisernes Tragekettenpaar.

Tafel 10



Niedermendig, Bernhard Keibs Lay. Eisernes Tragekettenpaar, Vergleichsfund zu Kat.-Nr. 3-51 (Mangartz 1998b, Abb. 4).



52





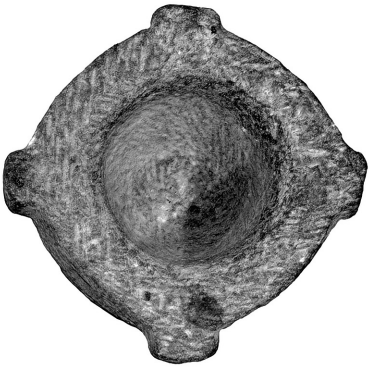
53 (ohne Maßstab)

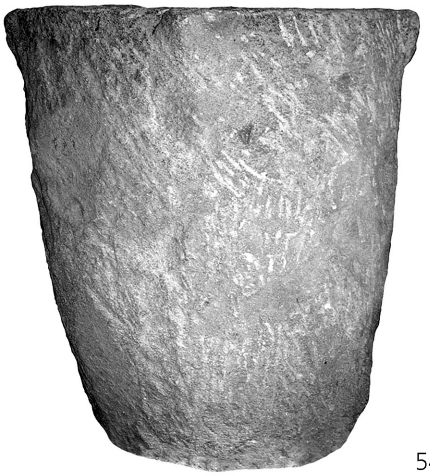
Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 52 L-förmiger Stein, als Widerlager. – 53 »Bänk«.

.

Tafel 12







54



55

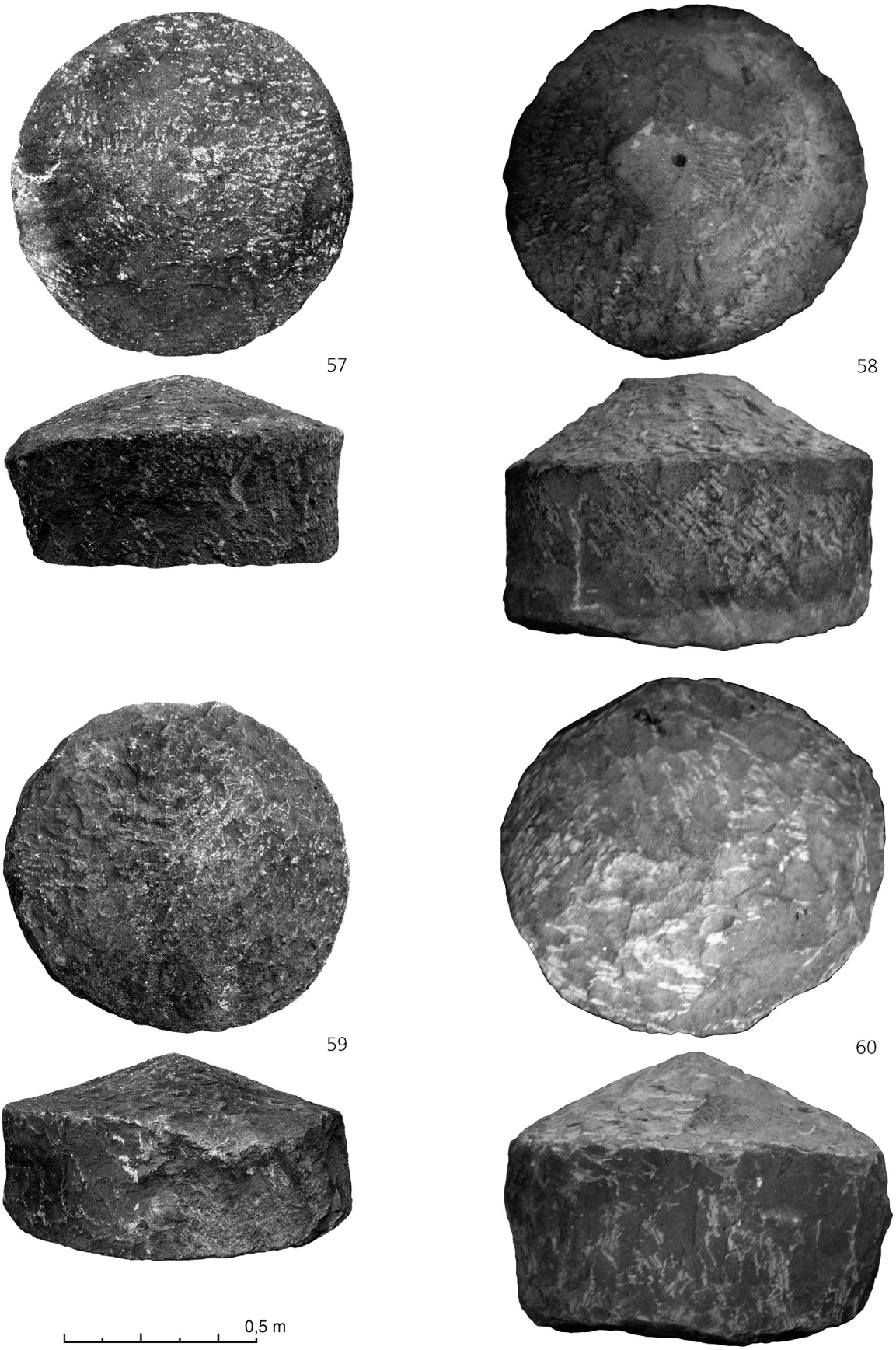




56

0,5 m

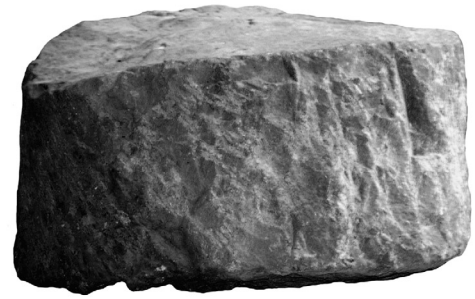
Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 54-56 Mörser aus Basaltlava.

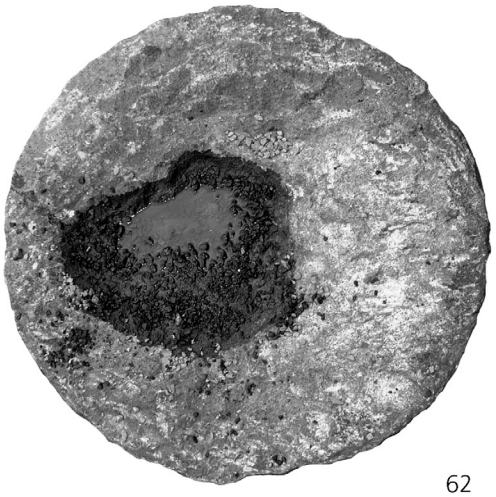


Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 57-60 Rohlinge für Kraftmühlsteine aus Basaltlava



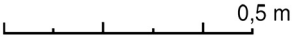
61



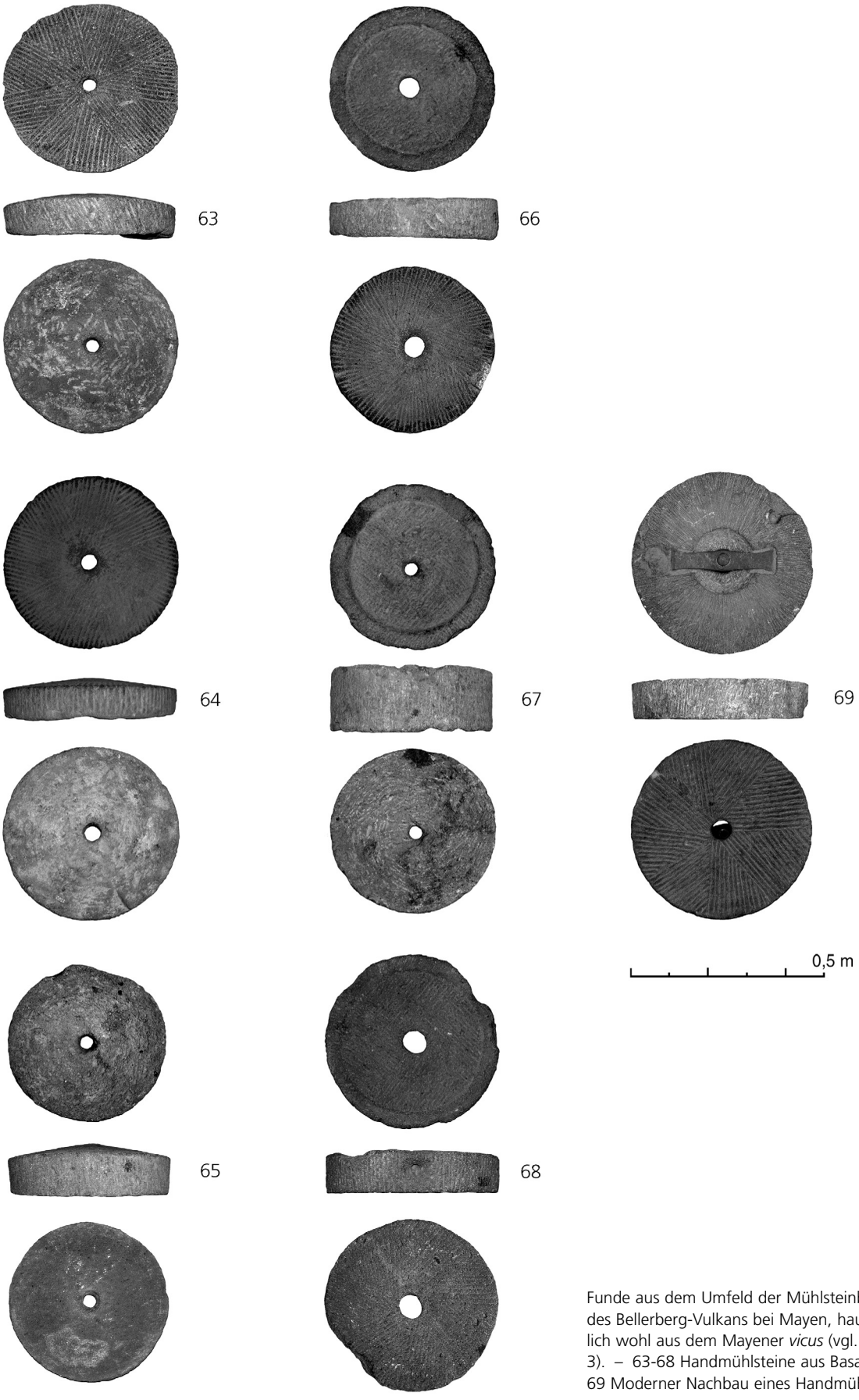


62

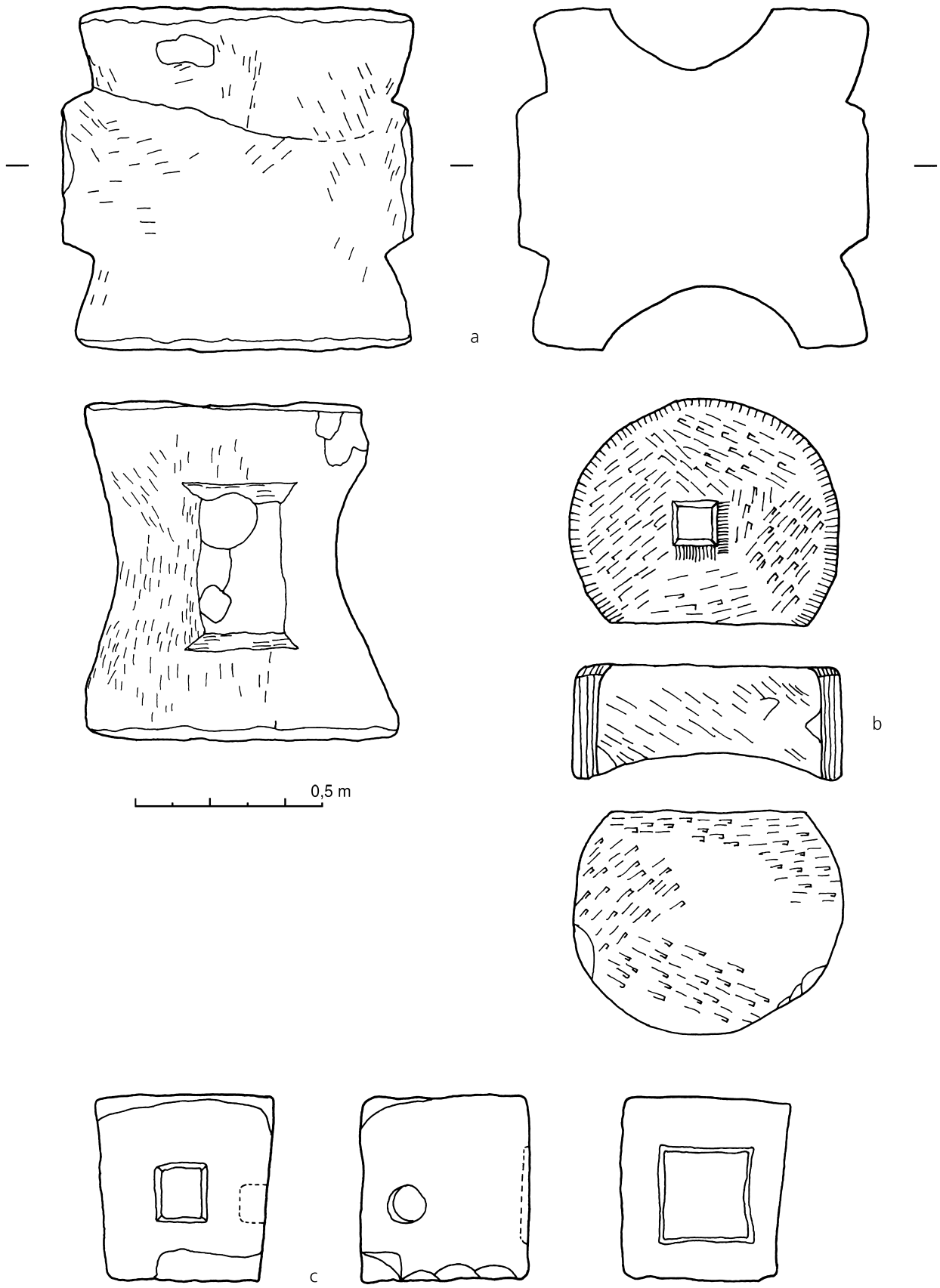




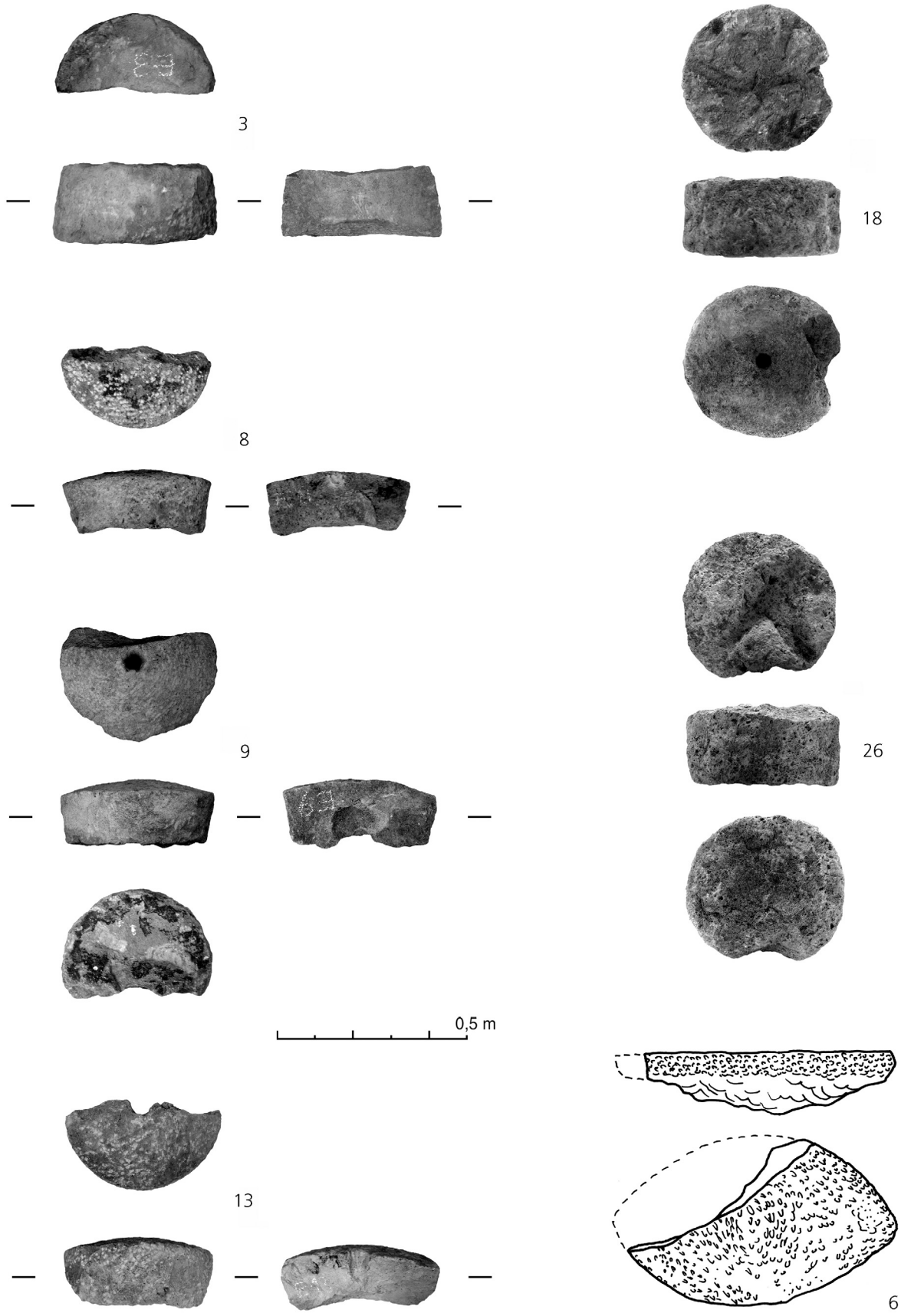
Funde aus den Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen (vgl. Katalog 3). – 61-63 Rohlinge für Kraftmühlsteine aus Basaltlava.



Funde aus dem Umfeld der Mühlsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen, hauptsächlich wohl aus dem Mayener *vicus* (vgl. Katalog 3). – 63-68 Handmühlsteine aus Basaltlava. – 69 Moderner Nachbau eines Handmühlsteins.

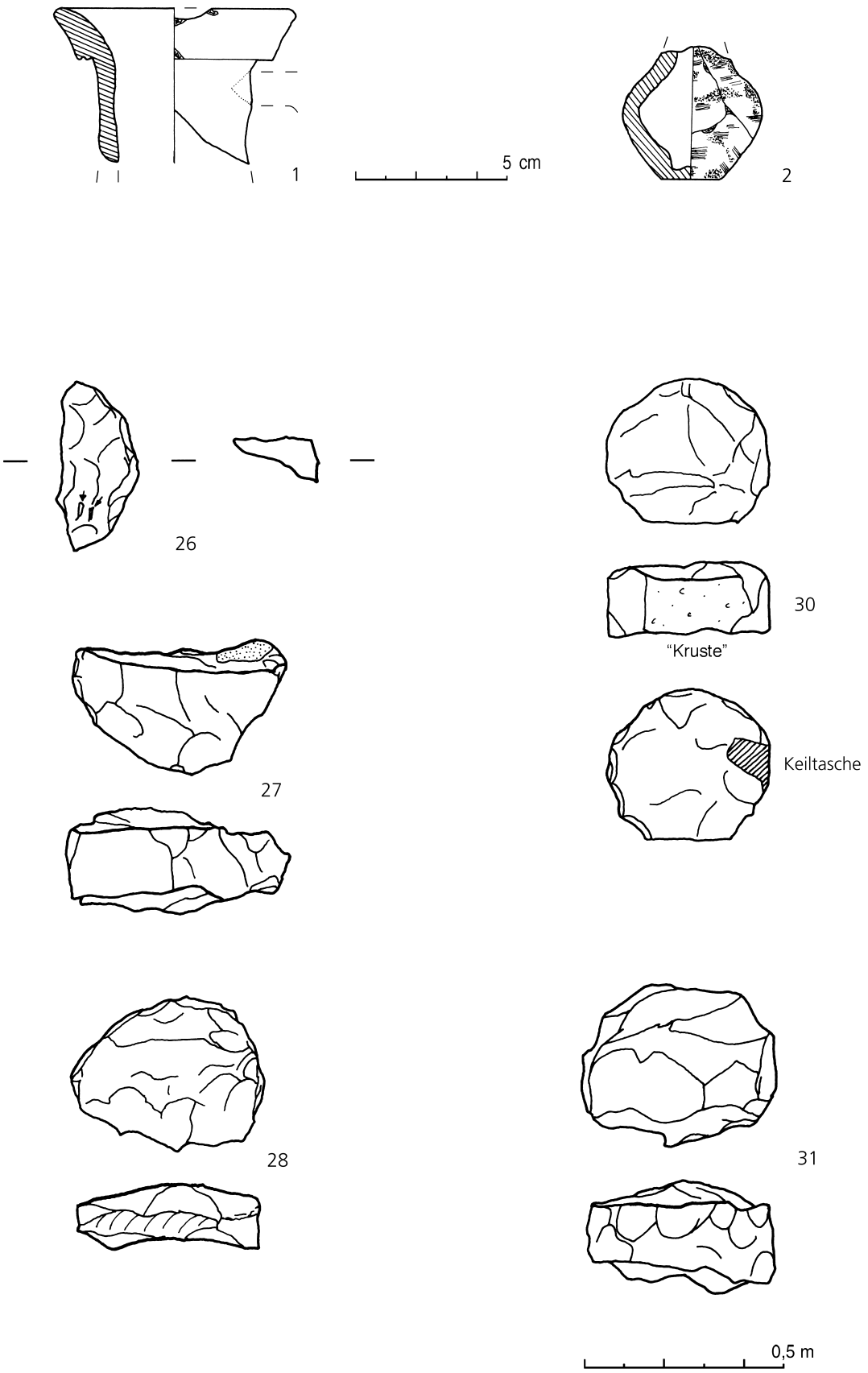


Andernach, Hochstraße (vgl. Anhang zu Katalog 3), a-c Basaltlava. – a Rohling für Kraftmühlstein, Läufer pompeijanischen Typs. – b Rohling für den Unterstein einer Kraftmühle. – c »Bänk« in Mehrfachverwendung.

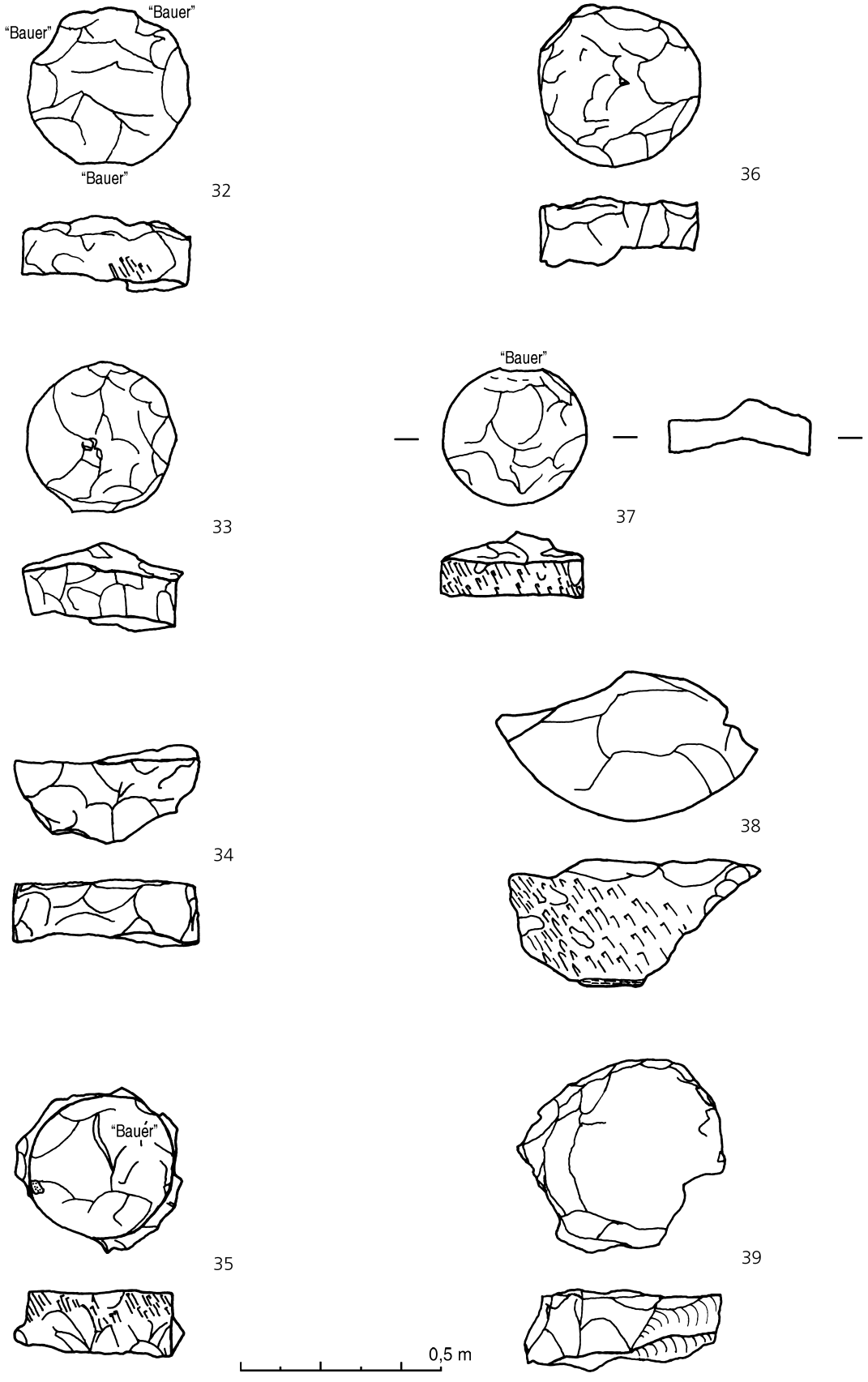


Ettringen, Grundstück Keuser, Schottergrube Rick (vgl. Katalog 2). Keltische Handmühlsteine und ein Reibstein, Basaltlava.

Tafel 18

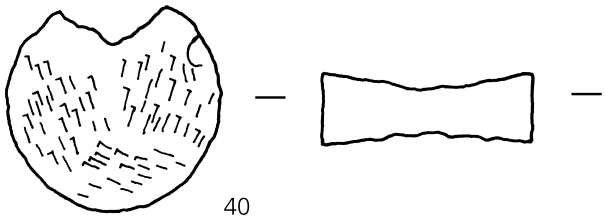


Mayen, Grubenfeld, Silbersee, Bruch 1 (vgl. Katalog 1-66a und Katalog 4). – 1 Randpartie eines Einhenkelkrugs. – 2 Miniaturgefäß. – 26-28, 30-31 Rohlinge für Handmühlsteine.

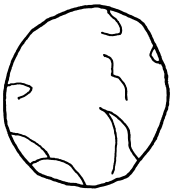


Mayen, Grubenfeld, Silbersee, Bruch 1 (vgl. Katalog 1-66a und Katalog 4).– 32-39 Mühlsteinrohlinge aus Basaltlava.

Tafel 20



40



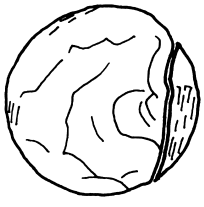
41





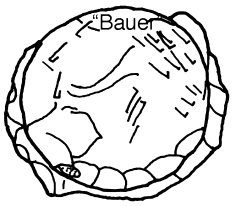
42





43/44



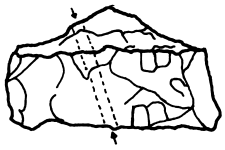


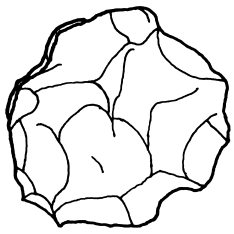
45





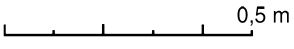
46



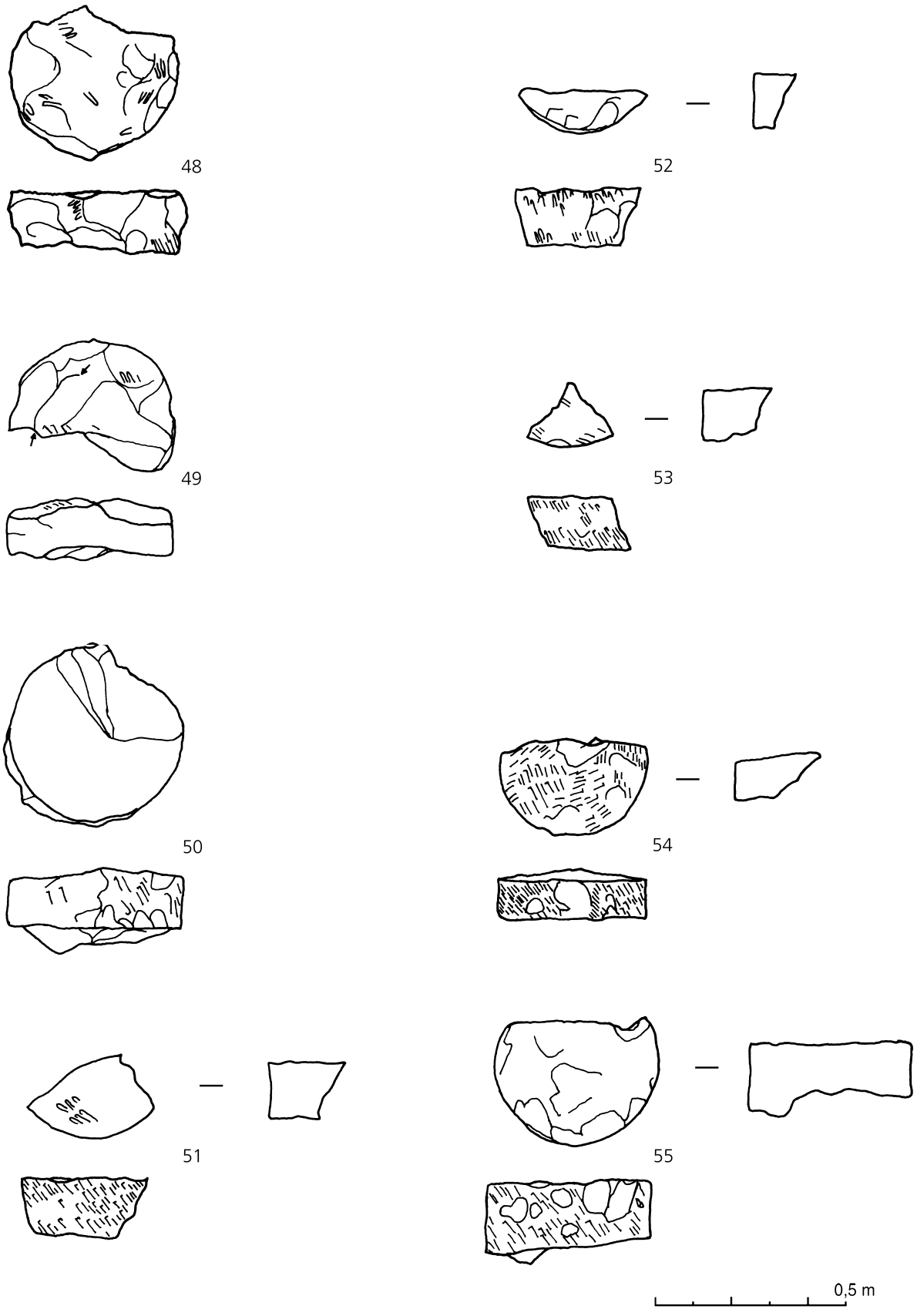


47



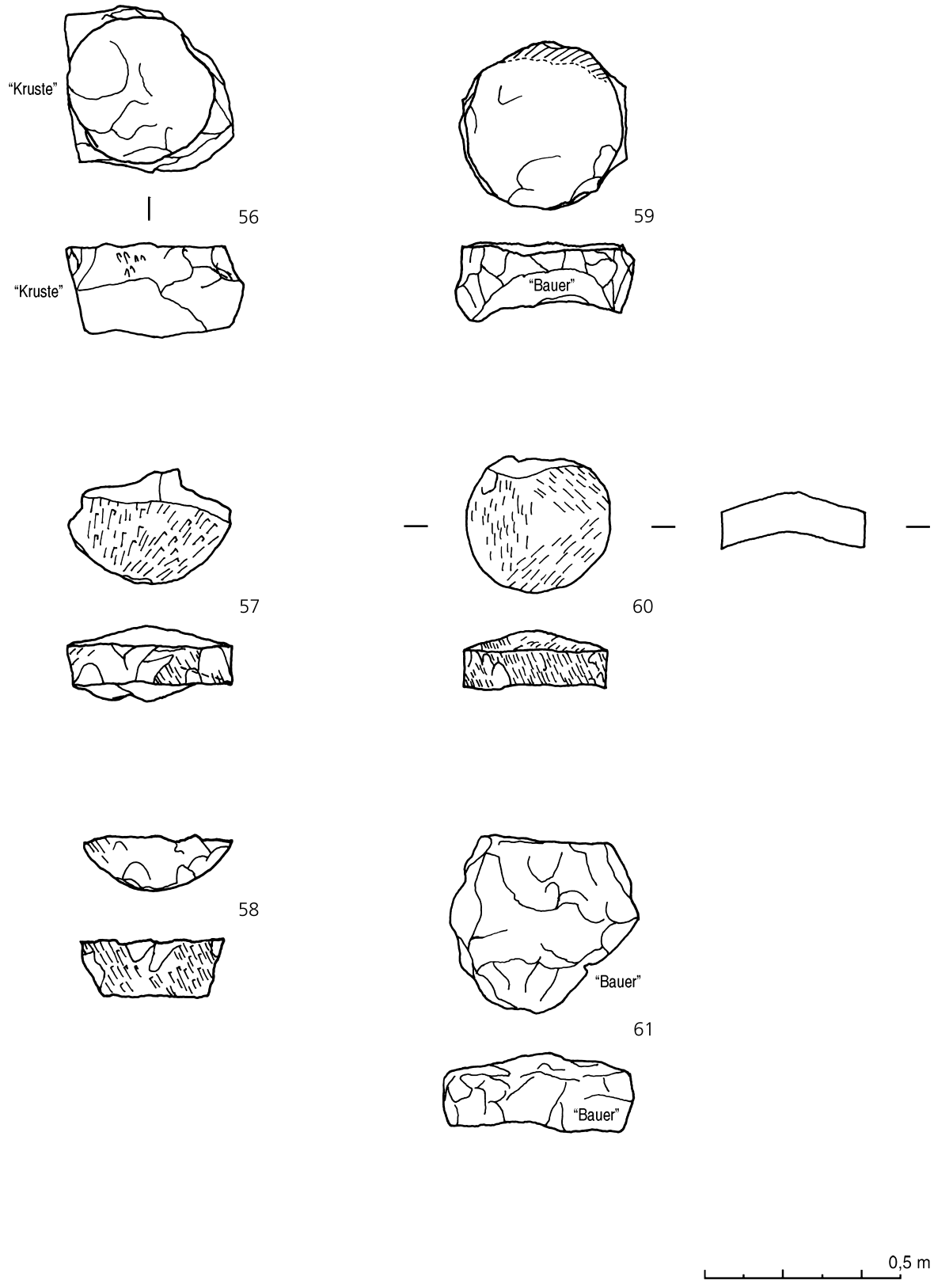


Mayen, Grubenfeld, Silbersee, Bruch 1 (vgl. Katalog 1-66a und Katalog 4). – 40-47 Rohlinge für Handmühlsteine aus Basaltlava.

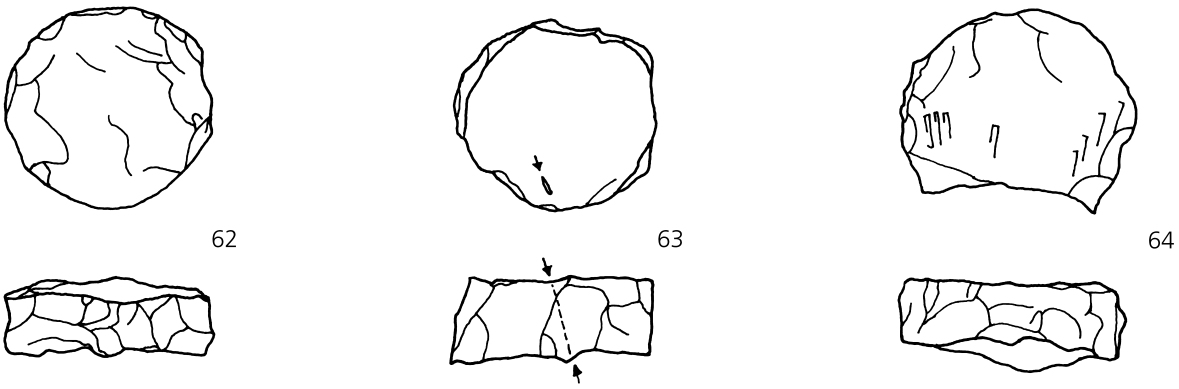


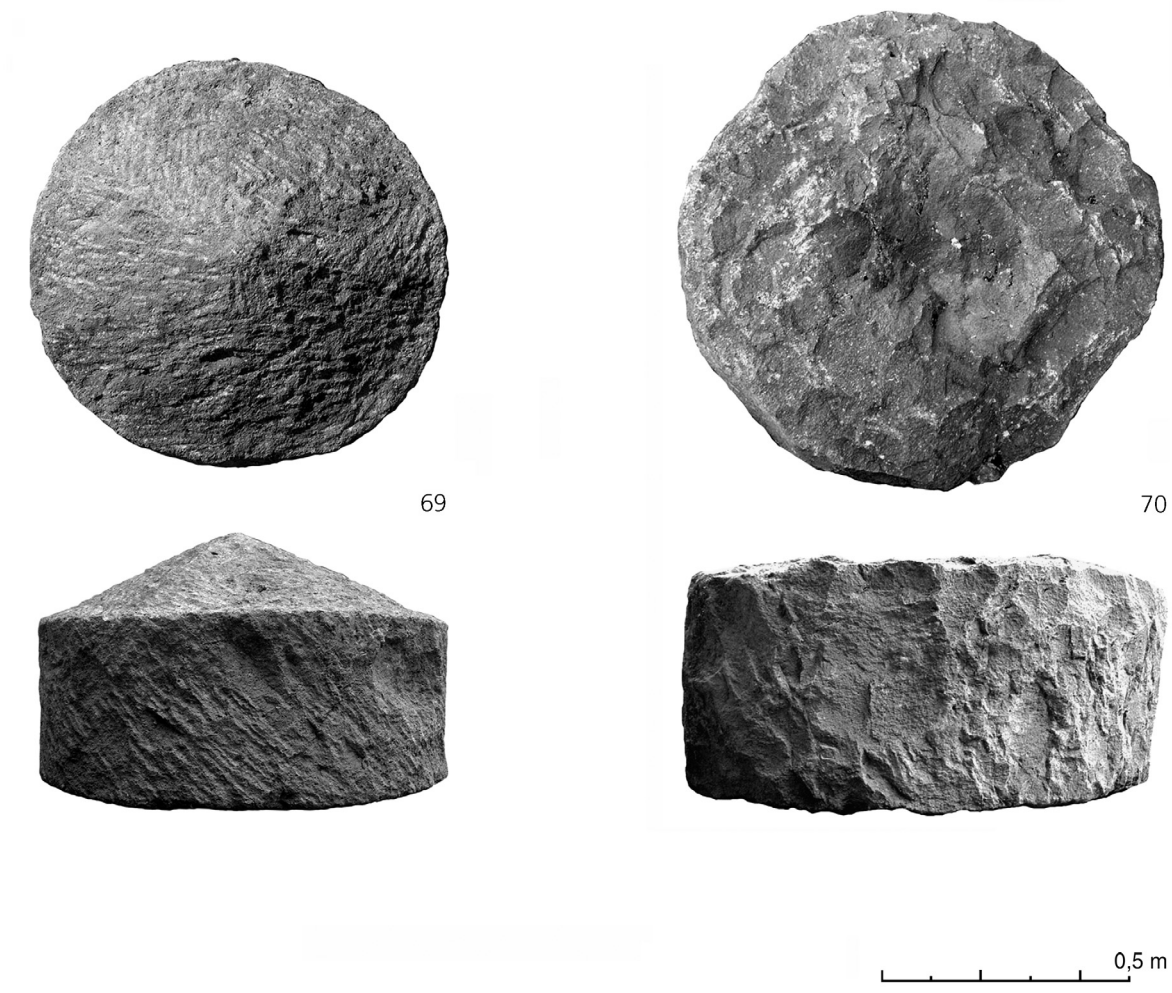
Mayen, Grubenfeld, Silbersee, Bruch 1 (vgl. Katalog 1-66a und Katalog 4). – 48-55 Rohlinge für Handmühlsteine aus Basaltlava.

Tafel 22



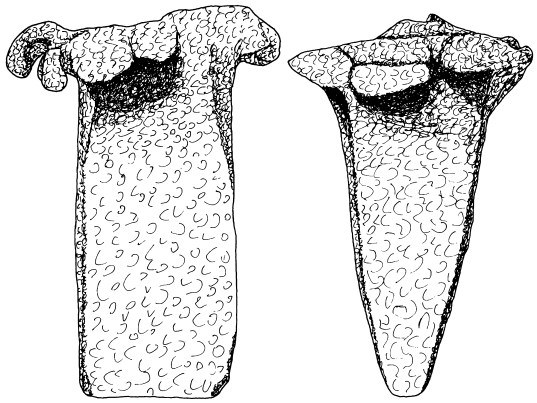
Mayen, Grubenfeld, Silbersee, Bruch 1 (vgl. Katalog 1-66a und Katalog 4). – 56-61 Rohlinge für Handmühlsteine aus Basaltlava.



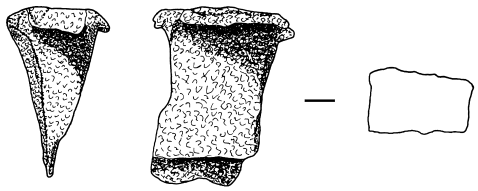


Mayen, Grubenfeld, Silbersee, Bruch 1 (vgl. Katalog 1-66a und Katalog 4). – 62-64 Rohlinge für Handmühlsteine aus Basaltlava. – 69-70 Rohlinge für Kraftmühlsteine aus Basaltlava.

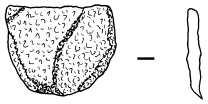
Tafel 24



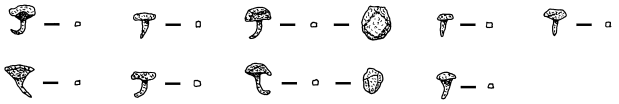
71



72

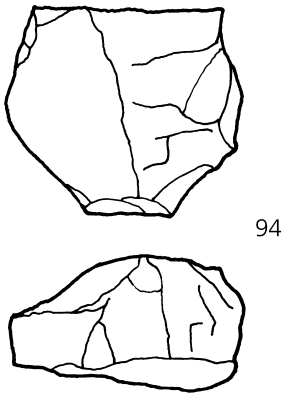


73

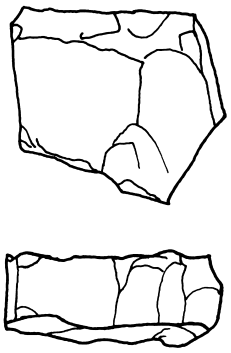


74

10 cm



94



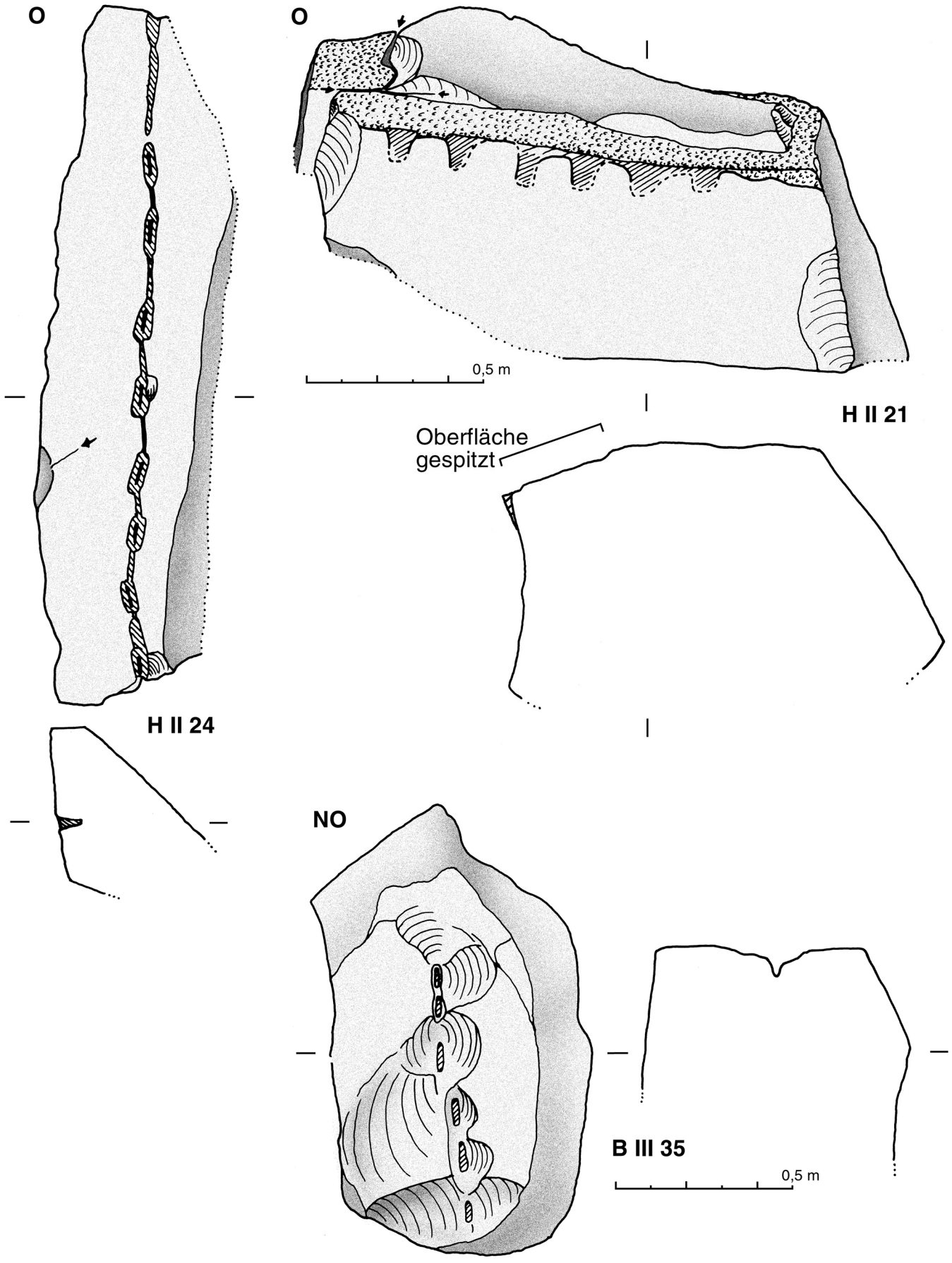
96

0,5 m

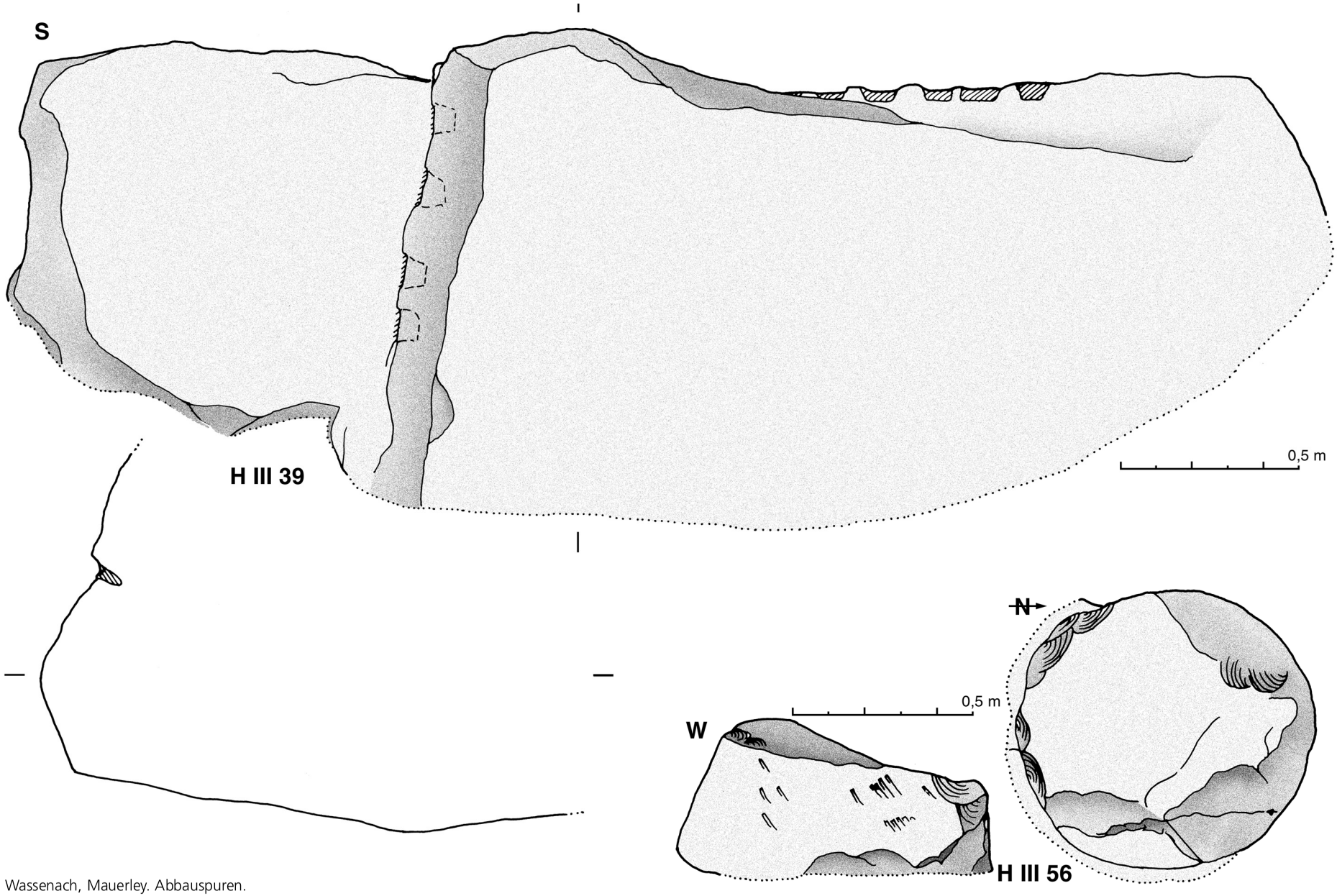
Mayen, Grubenfeld, Silbersee. 71-74 Bruch 1 (vgl. Katalog 1-66a und Katalog 4). 94. 96 Bruch 2 (vgl. Katalog 1-65a und Katalog 4), 71-74 Eisen, 94. 96 Basaltlava. – 71 Keil. – 72 Keilfragment. – 73 Blechlamelle für Keil. – 74 Schuhnägel. – 94. 96 Rohlinge für Handmühlsteine.



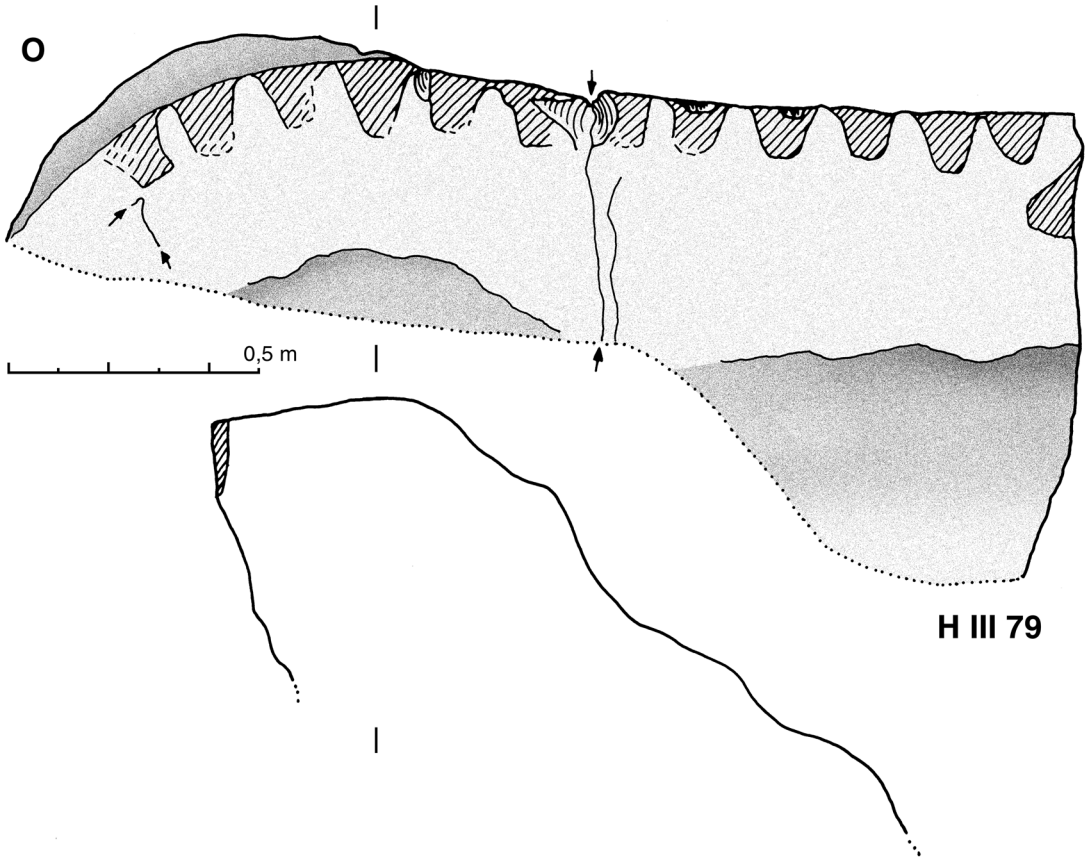
Mayen, Grubenfeld, Silbersee, Bruch 2 (vgl. Katalog 1-65a und Katalog 4). – 97-98 Rohlinge für Kraftmühlsteine aus Basaltlava.

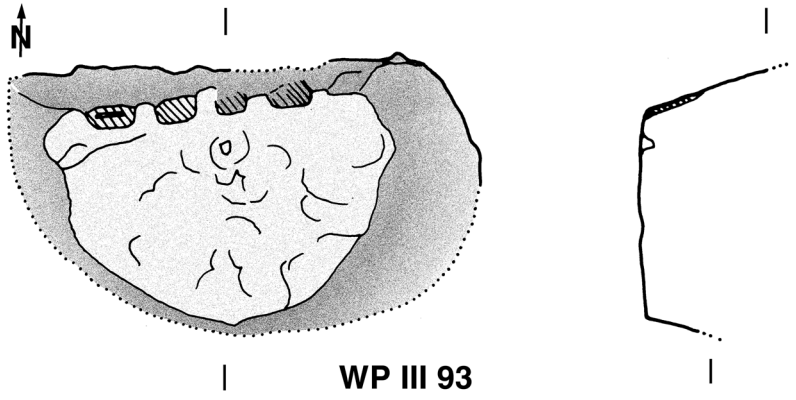


Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.

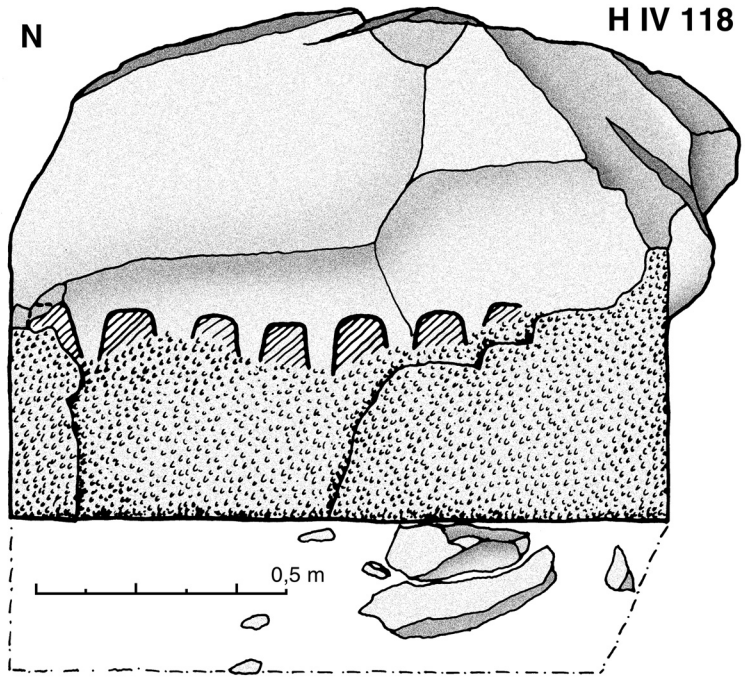


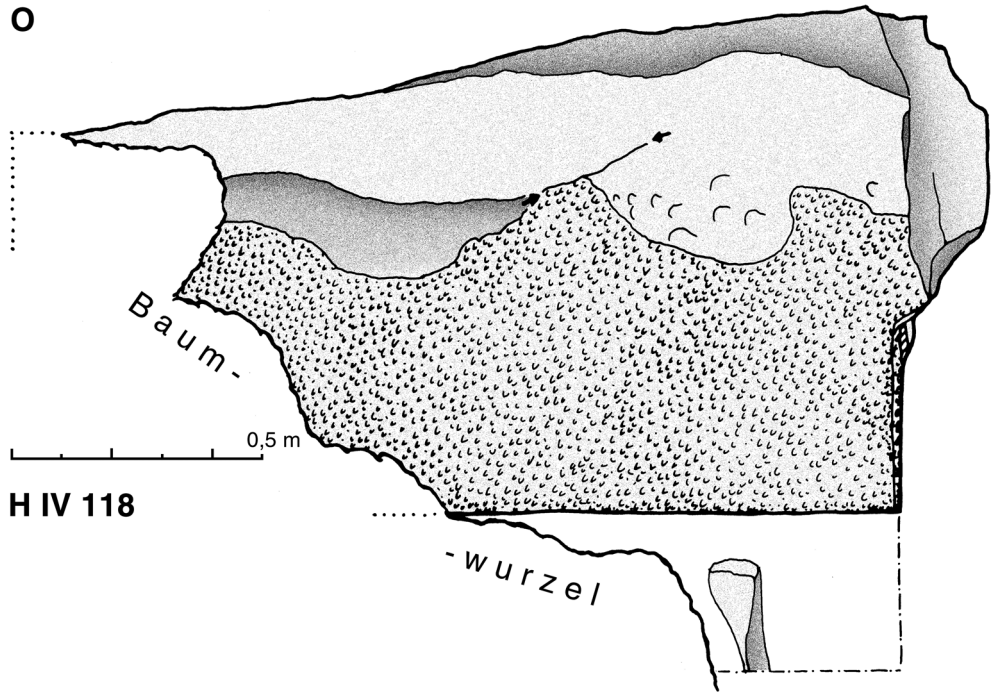
Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.





Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.



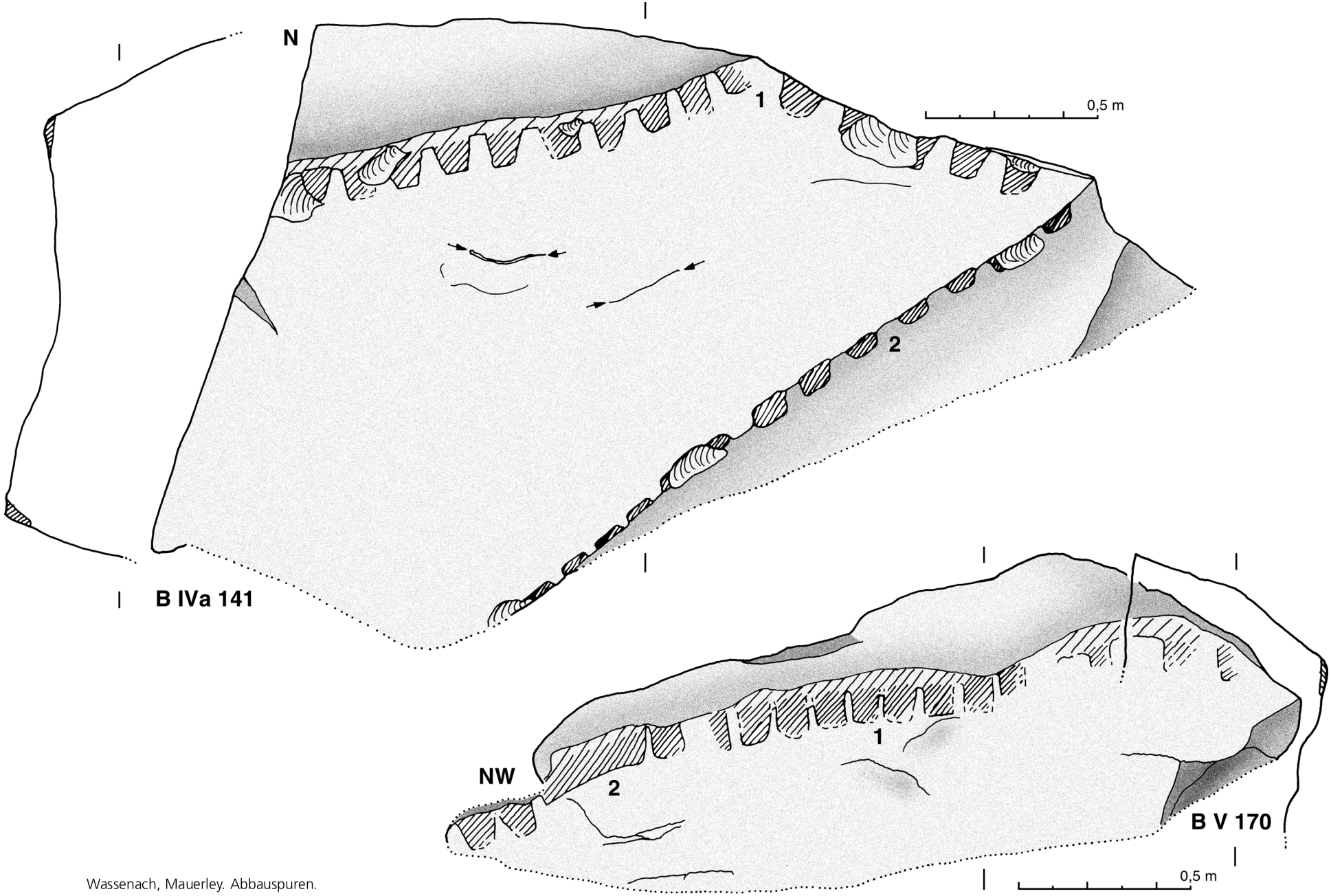


Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.

Tafel 30

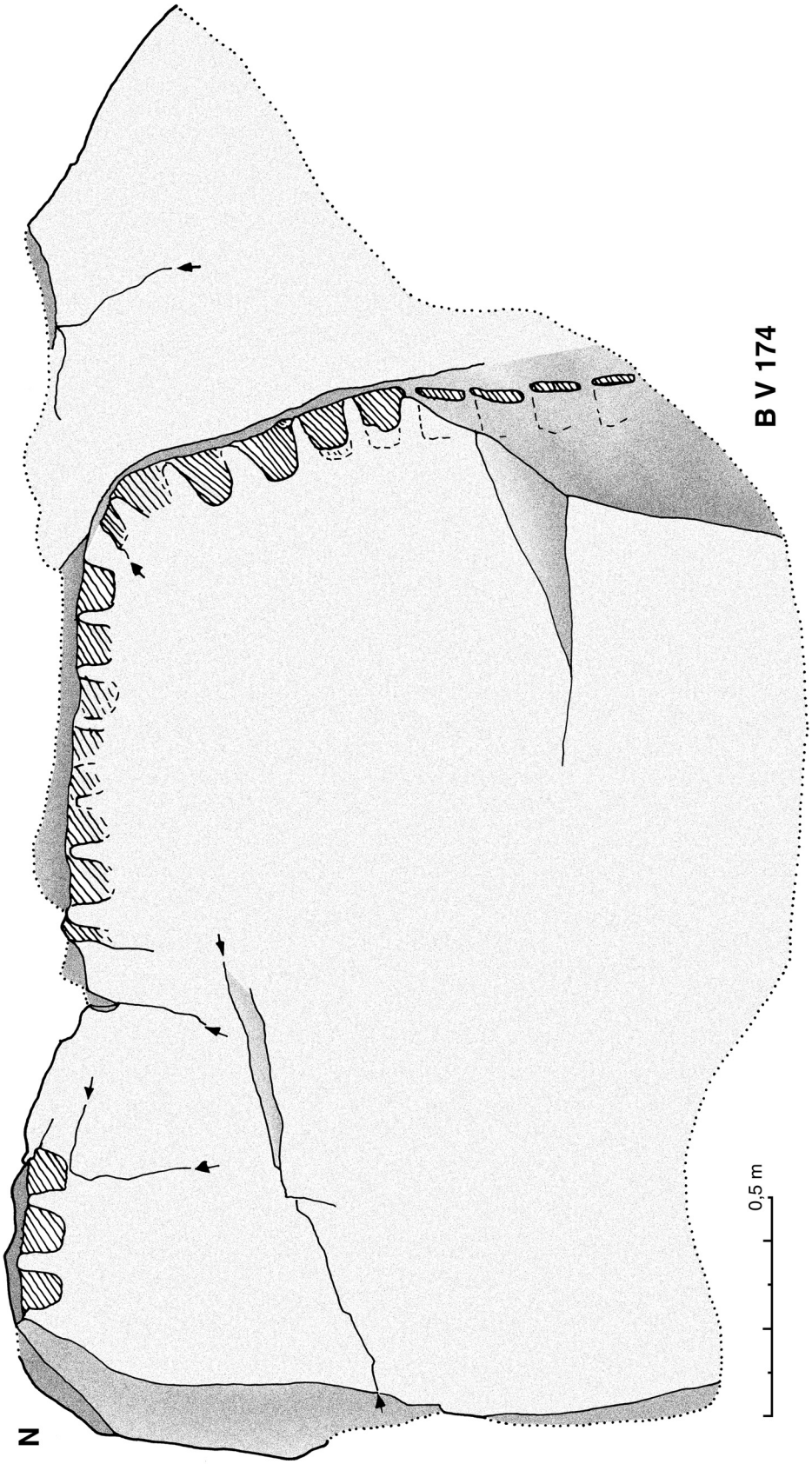


Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.

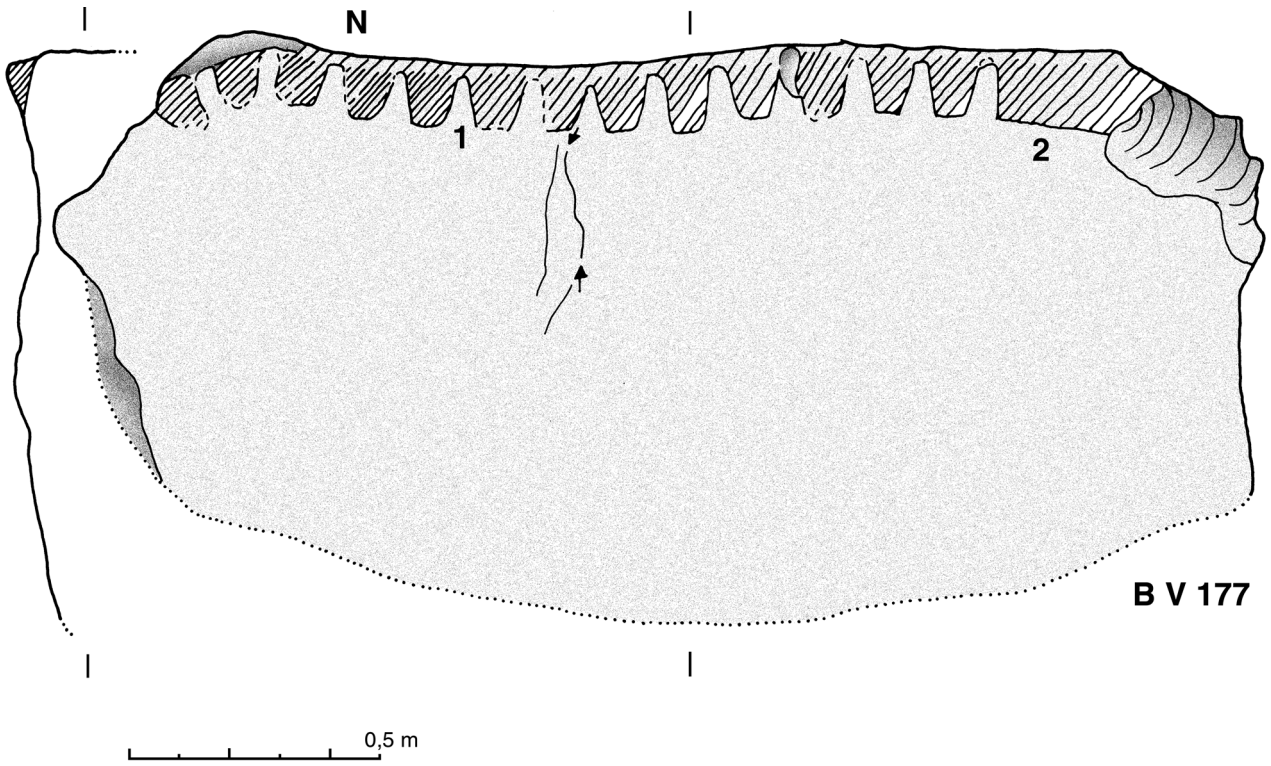


Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.

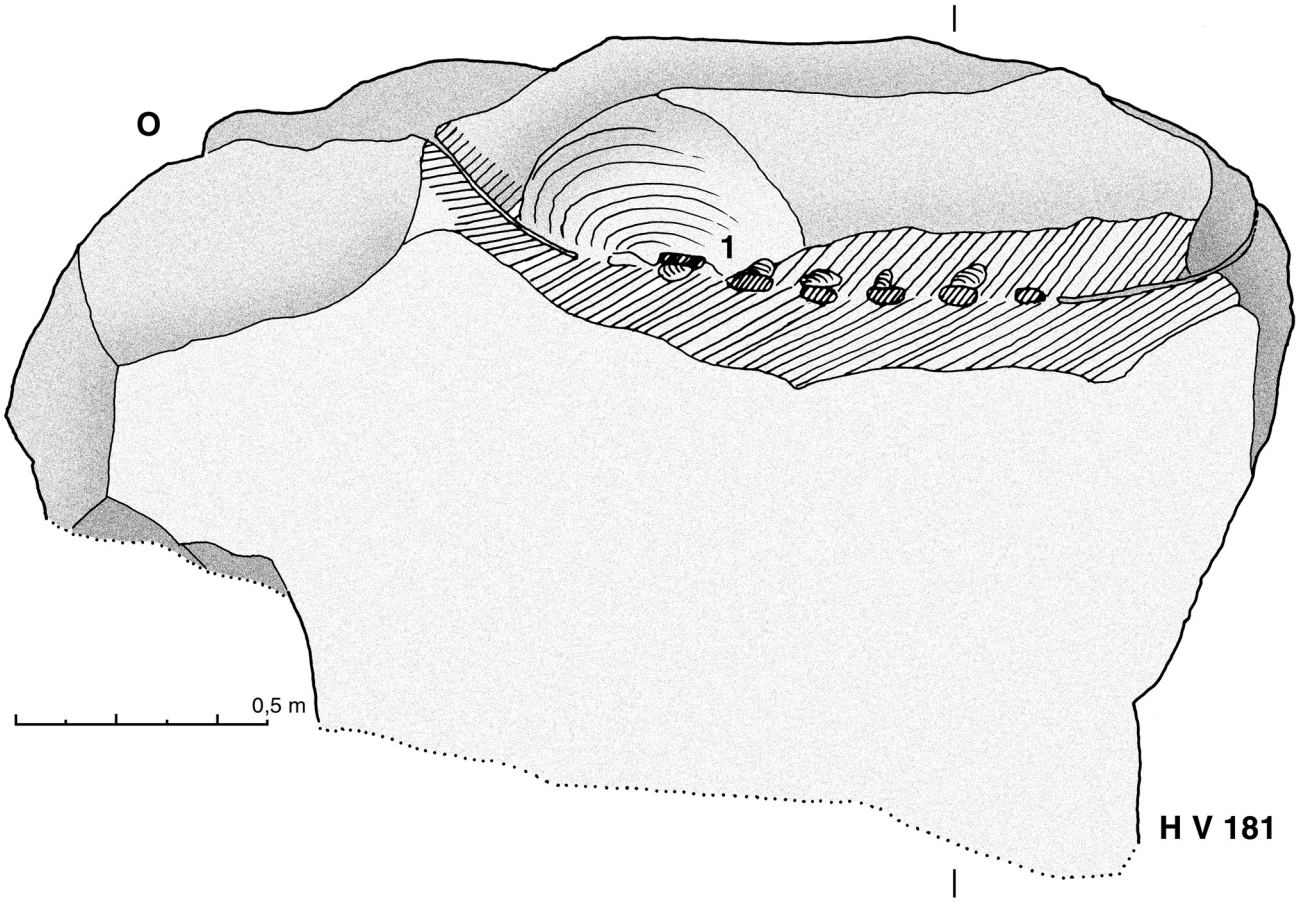
Tafel 31

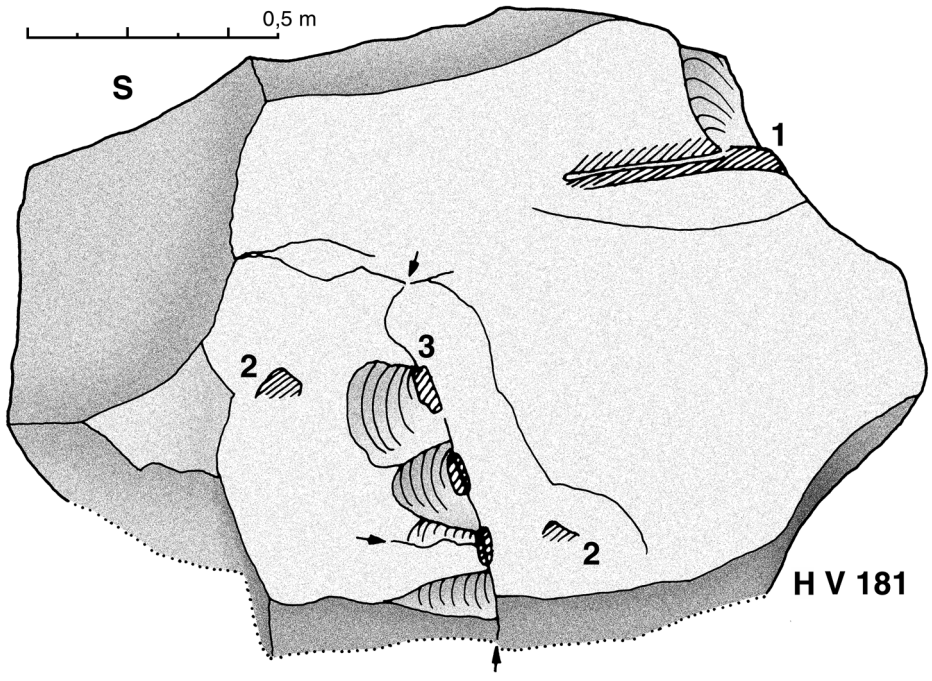


Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.

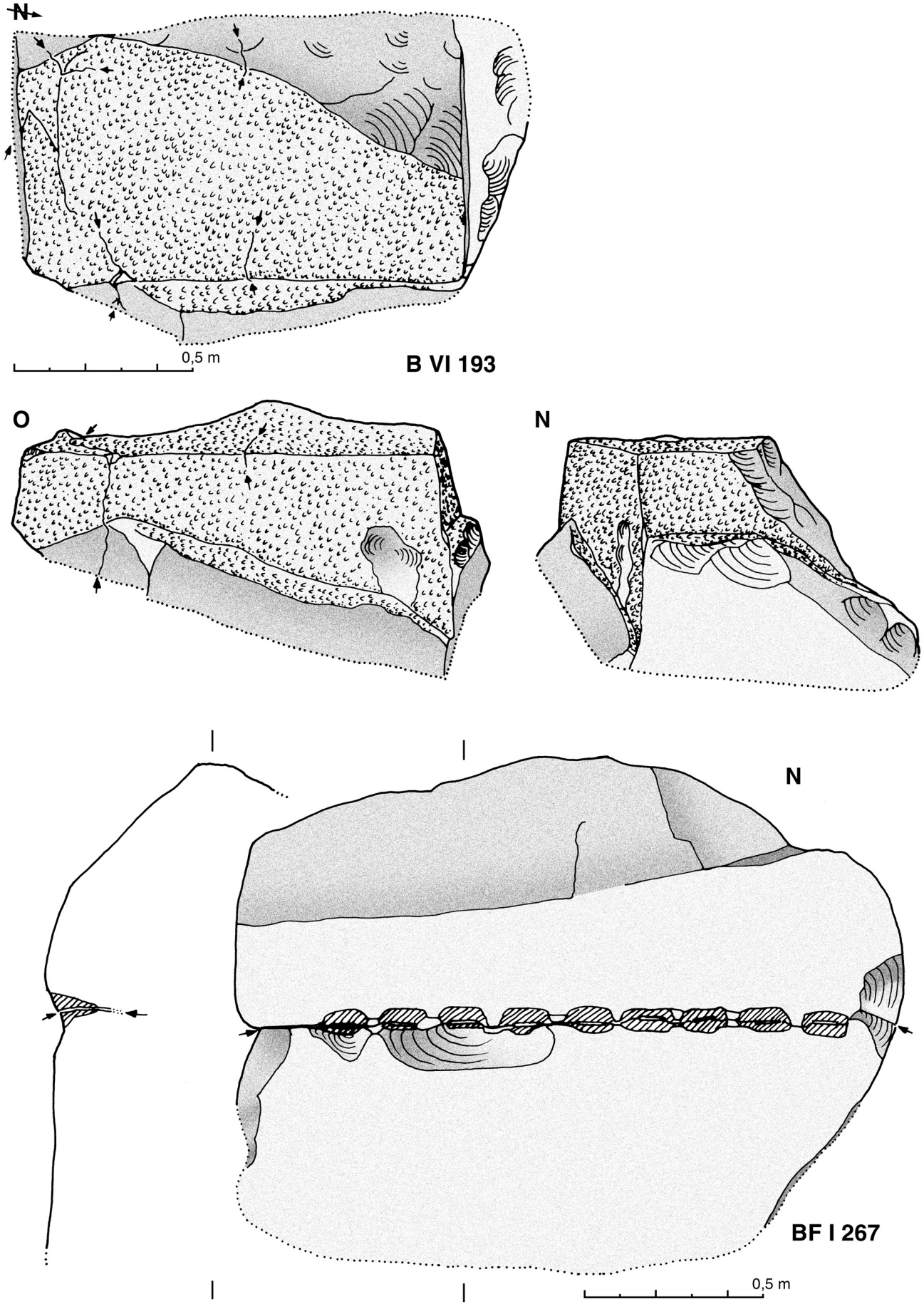


Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.

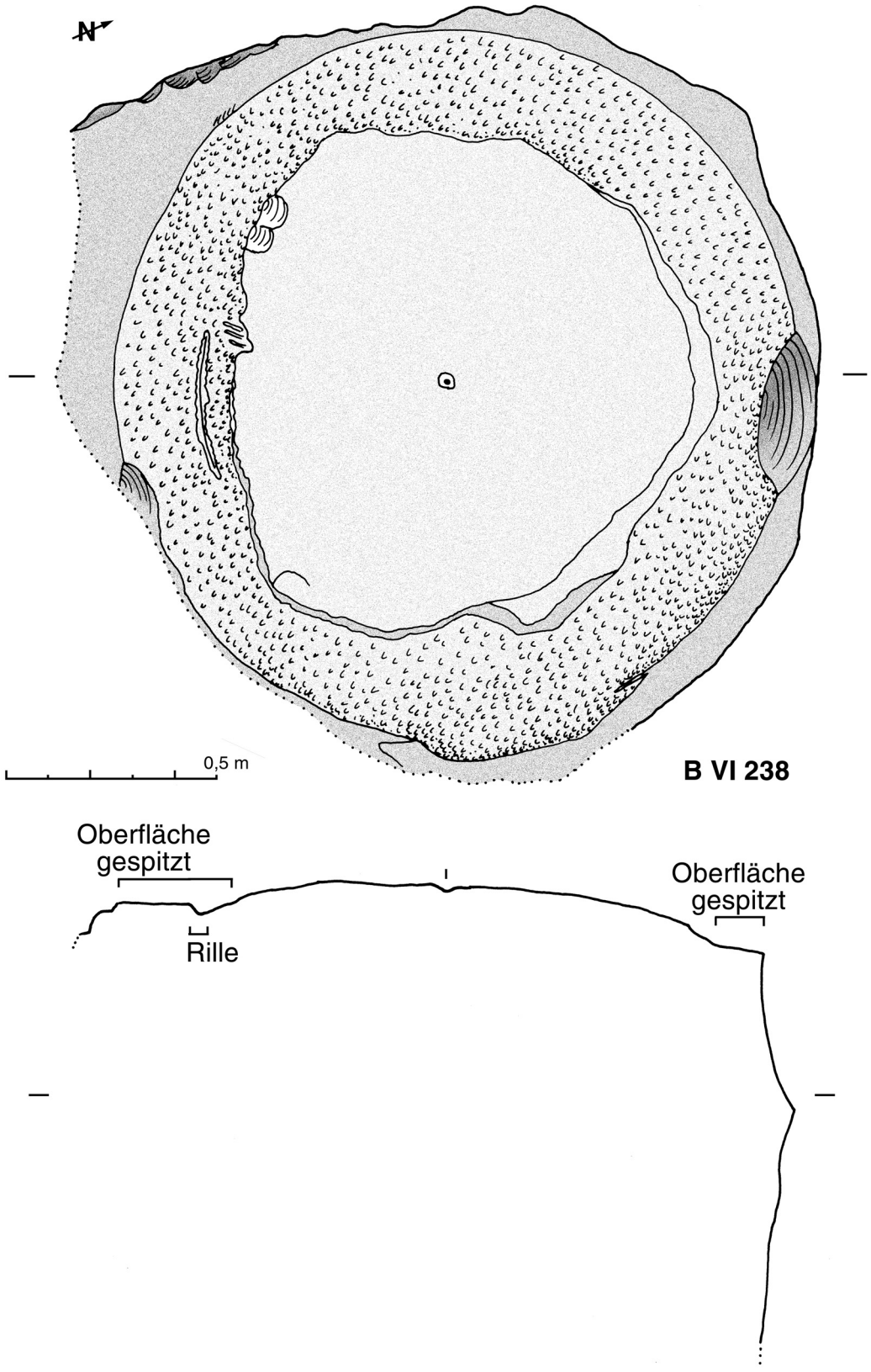




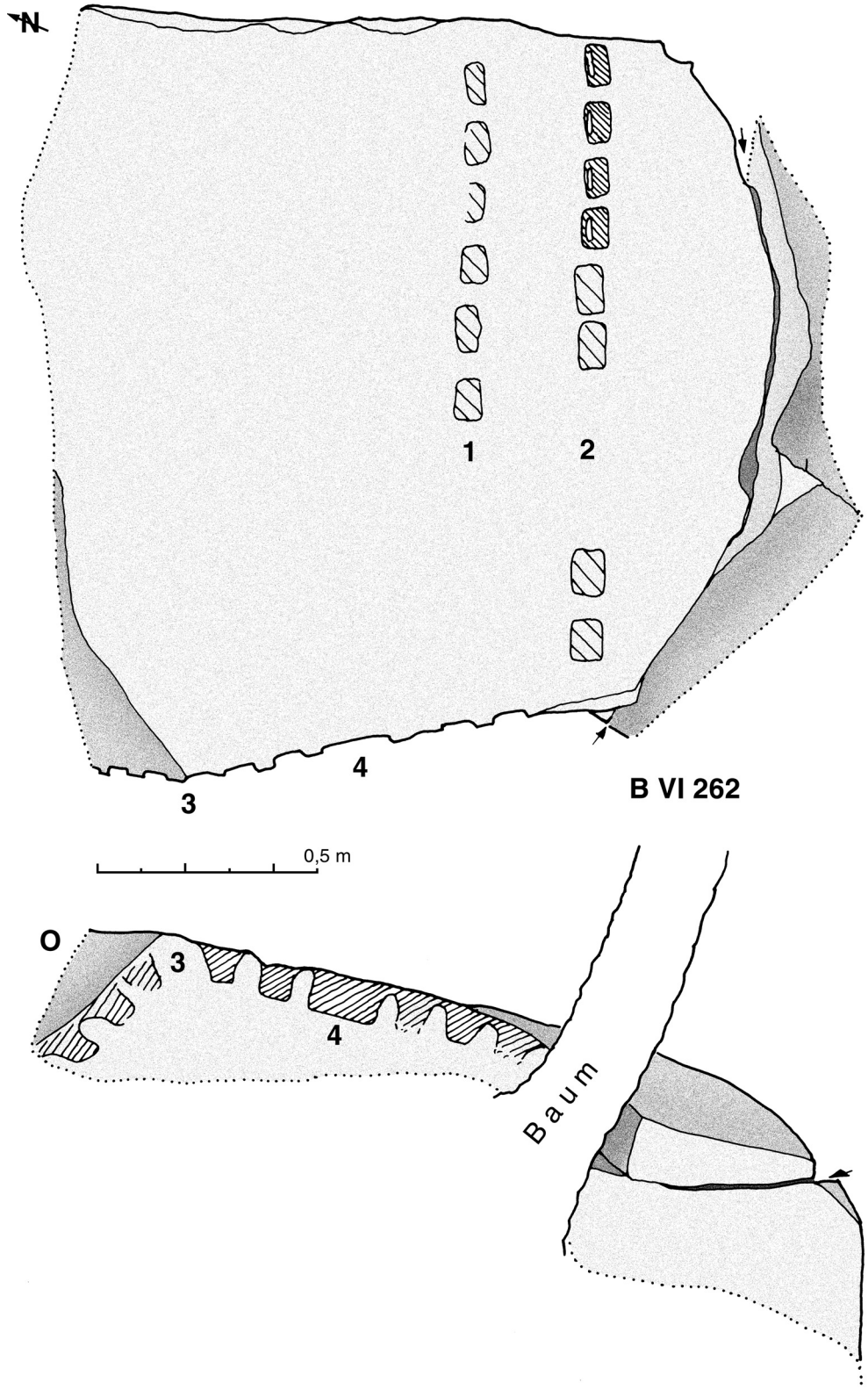
Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.



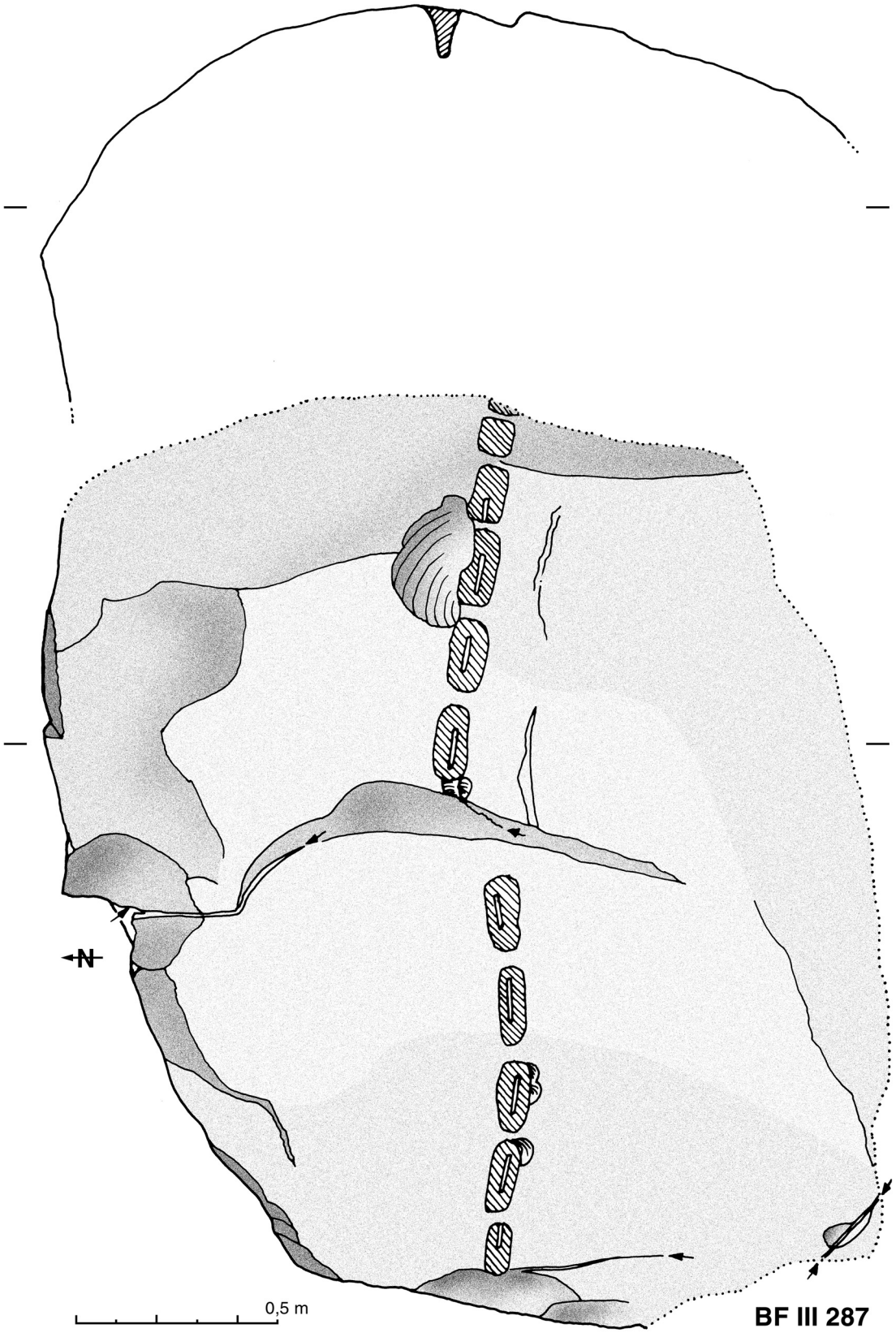
Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.



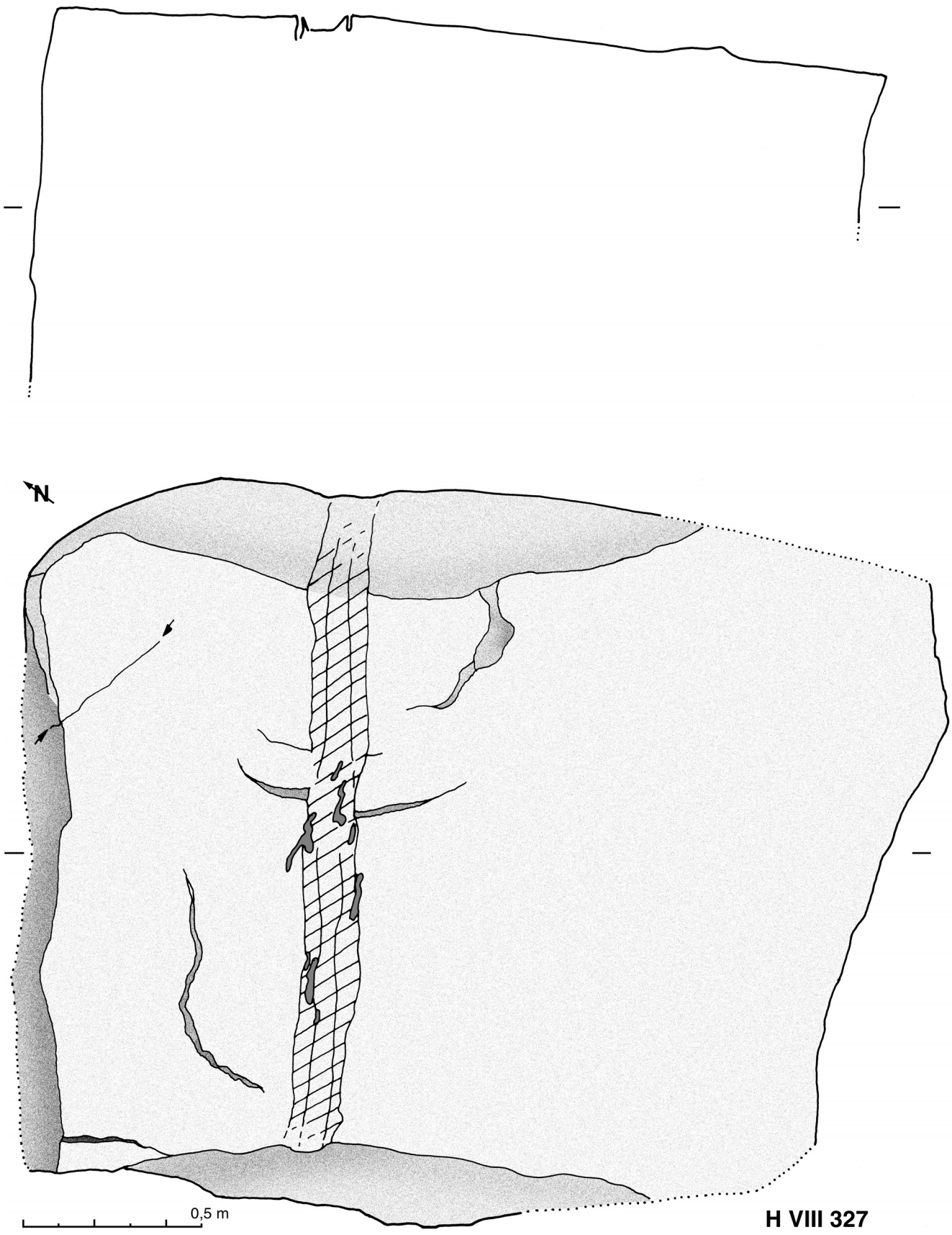
Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.



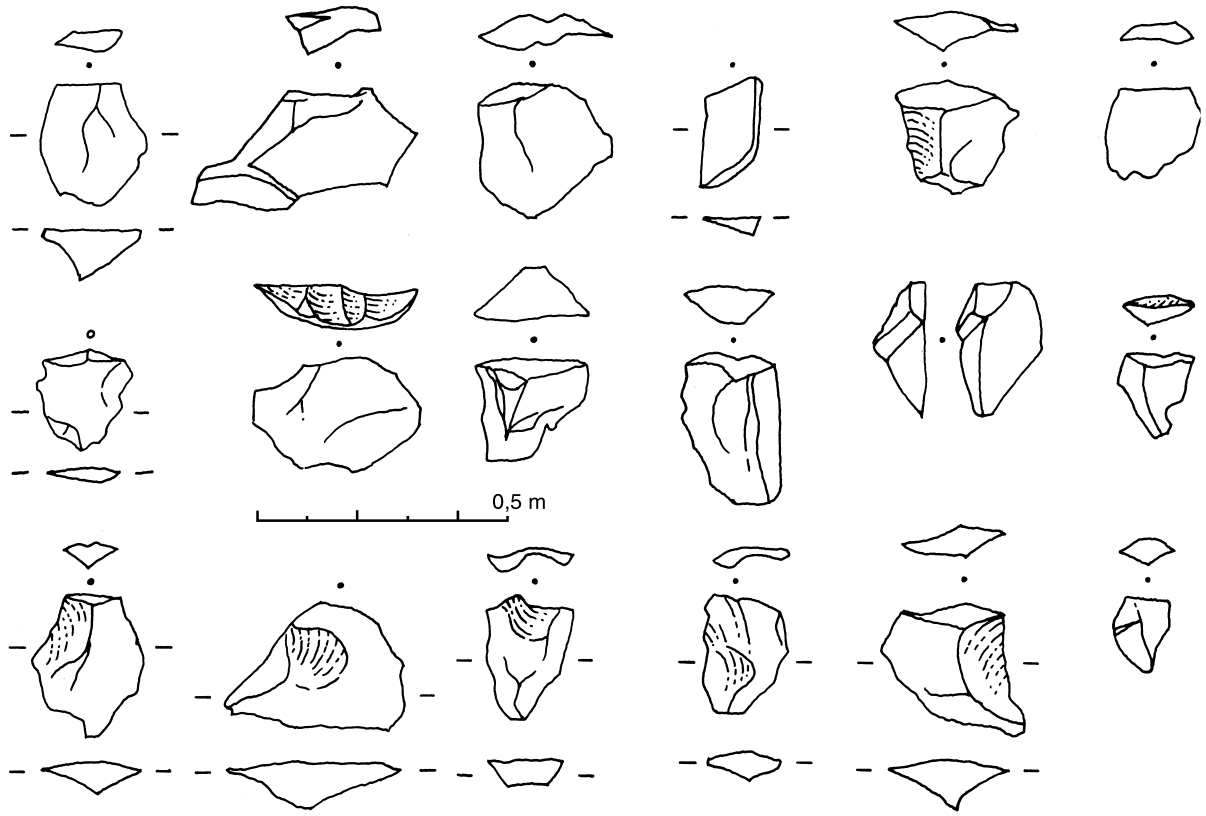
Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.



Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.



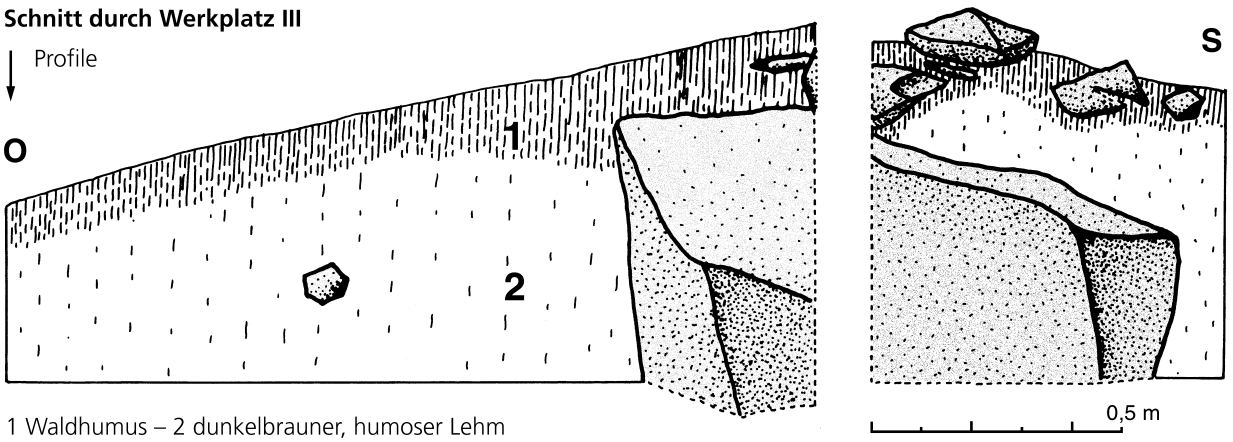
Wassenach, Mauerley. Abbauspuren.



Produktabfälle aus Schicht 1

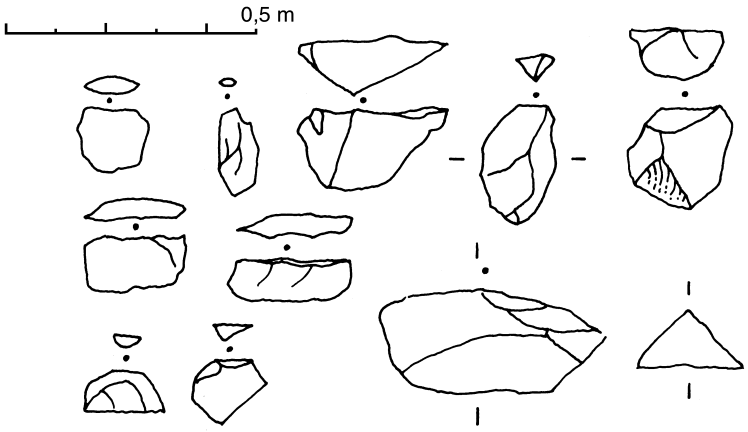
Schnitt durch Werkplatz III

Profile



1 Waldhumus – 2 dunkelbrauner, humoser Lehm

Bei der Freilegung von B IV 118 aufgefundene Produktabfälle



Wassenach, Mauerley.



Die Mühl- und Reibsteinbrüche am Bellerberg-Vulkan bei Mayen. Abbau und Herstellung von Reibsteinen seit der Jungsteinzeit bis zur Urnenfelderzeit (5000 bis 750 v. Chr.). Meist wurde Material von den Rändern oder der Oberfläche des Lavastroms abgebaut, wobei die Feuersetzung eine gewisse Rolle spielte. Die abplatzenden Gesteinsscherben waren nur zur Herstellung von kleineren, sog. brotlaibförmigen Reibsteinen geeignet. Die Rohlinge wurden mit Schlagsteinen aus Hartbasalt fertig zurechtgeschlagen. Gegen Ende der Urnenfelderzeit traten als neue Produkte bootsförmige Reibsteine auf. – Grafik: A. Schmickler.



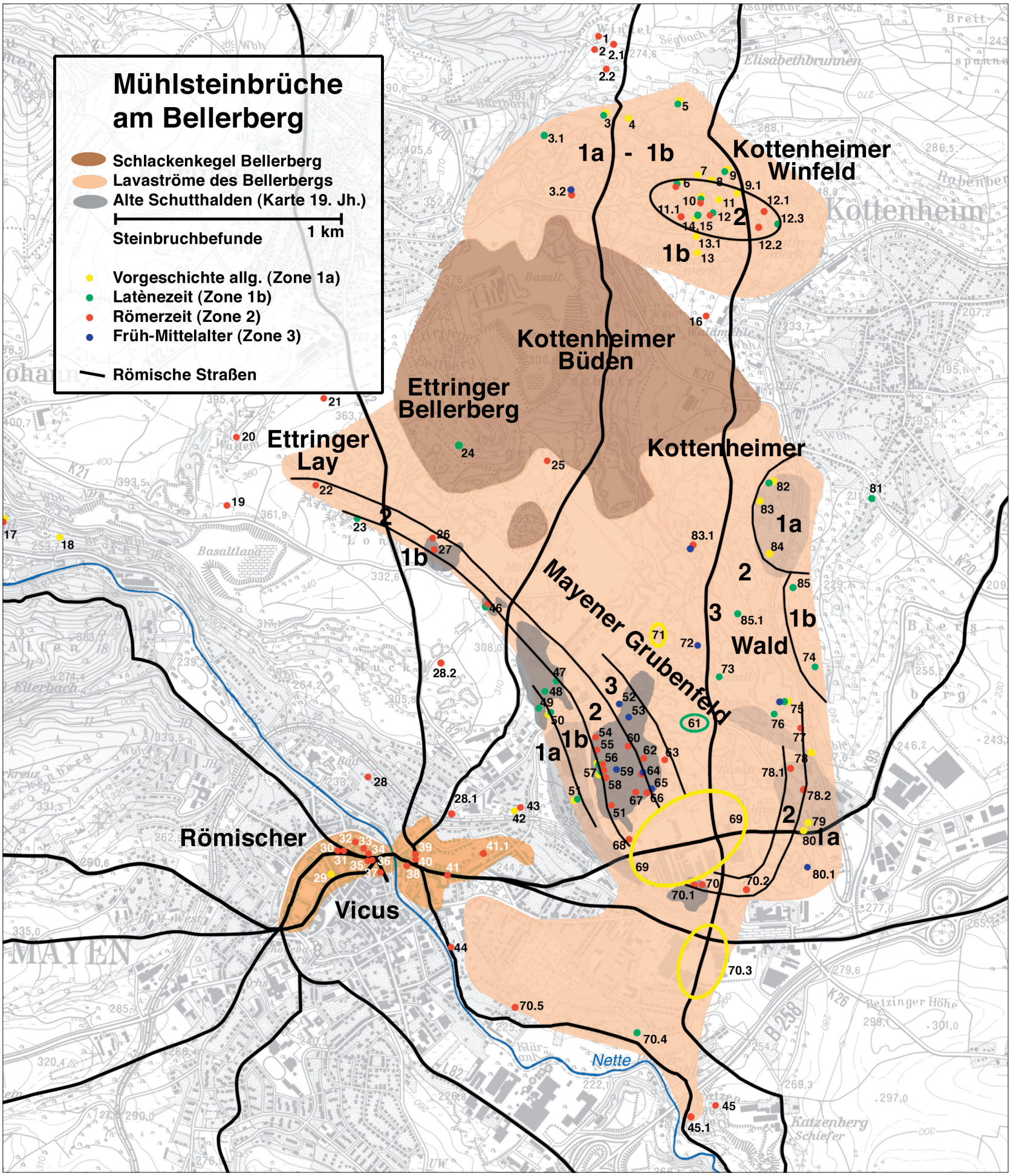
Die Mühl- und Reibsteinbrüche am Bellerberg-Vulkan bei Mayen. Abbau und Herstellung von Reibsteinen in der Hallstattzeit (750 bis 450 v. Chr.). Erstmals werden regelrechte Brüche angelegt, Eisenwerkzeuge haben sich aber noch nicht durchgesetzt. Statt dessen wurde mit schweren Hartbasalthämmern gearbeitet. Mit diesen Werkzeugen wurden breite Rillen ausgeschlagen, wobei sich oberflächliche Risse bildeten, die immer tiefer in das Gestein eindrangen und schließlich zum Durchreißen führten. Mit dieser Technik konnten gezielt größere Bruchstücke gewonnen werden, die bootsförmigen Reibsteine werden so auch größer. Feuersetzung und Schlagsteine blieben nach wie vor in Gebrauch. – Grafik: A. Schmickler.



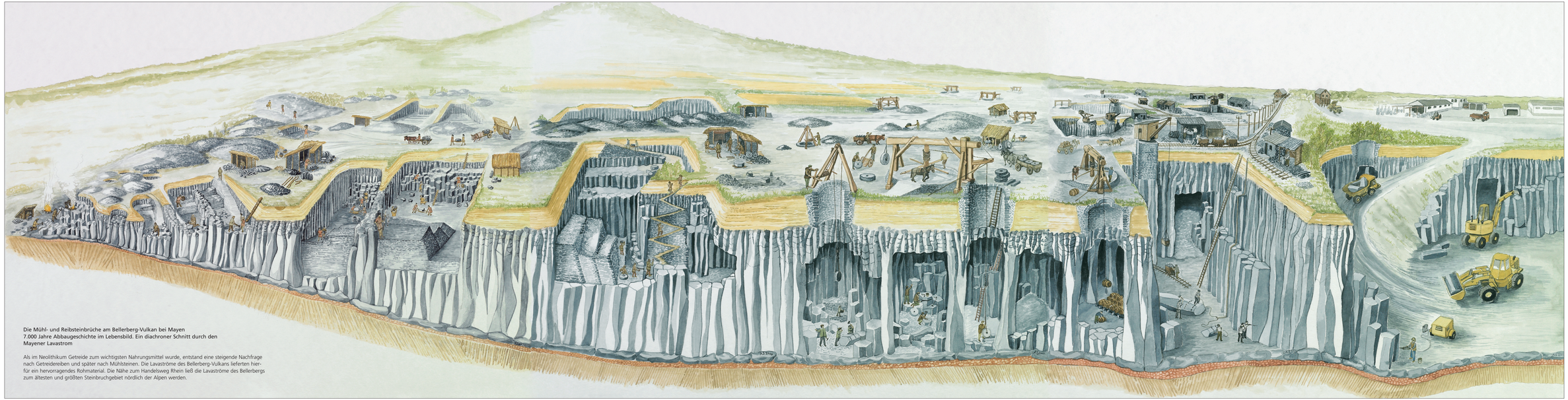
Die Mühl- und Reibsteinbrüche am Bellerberg-Vulkan bei Mayen. Abbau und Herstellung von Reib- und Mühlsteinen in der Latènezeit (450 v. Chr. bis Chr. Geb.). Die Brüche der Latènezeit sind teilweise in Parzellen aufgeteilt. Hartbasalthämmer bleiben zunächst weiter in Gebrauch, wahrscheinlich wurden sie eher beim Abbau als bei der Rohlingsherstellung verwendet. Das vorherrschede Produkt sind hohe Reibsteine, sog. Napoleonshüte. Wann sich eiserne Werkzeuge durchgesetzt haben, ist unklar. Spätestens in der Mittel- bis Spätlatènezeit setzten sich Handmühlen durch, für deren Fertigung eiserne Werkzeuge nötig waren. Das Abschroten eines Reibsteins (links) ist bis in die frührömische Zeit ausgeübt worden. – Grafik: A. Schmickler.



Die Mühl- und Reibsteinbrüche am Bellerberg-Vulkan bei Mayen. Abbau und Herstellung von Mühlsteinen in römischer Zeit (Chr. Geb. bis 450 n. Chr.). Die römischen Steinbrüche sind nach einem regelhaft eingemessenen Parzellensystem parallel zueinander angeordnet. Die Produktion ist streng arbeitsteilig organisiert: In den Brüchen werden nur noch Rohlinge hergestellt, welche in spezialisierten Werkstätten zu fertigen Mühlen bearbeitet werden. Im Lebensbild sind alle Arbeitsschritte des Abbaus dargestellt: Das Roden (hinten links), das Abdecken des Abraums (hinten rechts), das Anreißen der Spaltungslinie (Mittelgrund rechts), das Hauen der Keiltaschen (Mitte), das Setzen der Keile (Mittelgrund links), das Einschlagen der Keile (Mittelgrund rechts), das Abtrennen eines gespaltenen Steins (Mittelgrund links), die Zurichtung der Rohlinge (Vordergrund) und der Abtransport (Vordergrund rechts). – Grafik: F. Hartmann.



Reib- und Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, Az.: 26 722-1.401.



Die Mühl- und Reibsteinbrüche am Bellerberg-Vulkan bei Mayen 7.000 Jahre Abbaugeschichte im Lebensbild. Ein diachroner Schnitt durch den Mayener Lavastrom

Als im Neolithikum Getreide zum wichtigsten Nahrungsmittel wurde, entstand eine steigende Nachfrage nach Getreidereiben und später nach Mühlsteinen. Die Lavaströme des Bellerberg-Vulkans lieferten hierfür ein hervorragendes Rohmaterial. Die Nähe zum Handelsweg Rhein ließ die Lavaströme des Bellerbergs zum ältesten und größten Steinbruchgebiet nördlich der Alpen werden.

Tagebau vom Neolithikum bis in die Keltenzeit (5.000 v. Chr. bis Chr. Geb.)

Der Abbau begann an den Rändern des Lavastroms, wo das Material obertägig oder in Blockfeldern anstand. Je weiter der Abbau in Richtung Strommitte fortschritt, desto mehr Abraum mußte zunächst entfernt werden. Steinbruchschutt verbrachte man zu allen Zeiten in die ausgebeuteten Bereiche. Die ältesten bekannten Steinbrüche stammen aus der Urnenfelderzeit und sind nur 0,5 m tief. Hallstattzeitliche Brüche sind etwa 4 m tief, latènezeitliche Brüche 4-6 m. In der Latènezeit verwendete man erstmals eiserne Werkzeuge und parzellierte die Brüche.

Tagebau der Römerzeit (Chr. Geb. bis 450)

Mit der Römerzeit setzte die intensive Nutzung des Lavastroms ein. Die Steinbrüche erreichten Tiefen von bis zu 10 m. Der Abbau ging gleichzeitig auf verschieden hohen Stufen voran. Anscheinend war die gesamte römische Abbaufläche in ein einheitliches Parzellensystem aufgeteilt; an den Grenzen der Parzellen blieben Reihen von Basaltsäulen als „Seierte" stehen. Darüber hinaus war die Produktion stark arbeitsteilig organisiert. Die Brüche lieferten nur noch Rohlinge, welche in spezialisierten Werkstätten in Mayen und in Andernach zu fertigen Mühlsteinen bearbeitet wurden. Der Export reichte bis nach Britannien.

Mittelalterlicher Tagebau (450 bis 14./15. Jahrhundert)

Im Mittelalter wurde die Parzellierung der Brüche teilweise beibehalten. Im Spätmittelalter wurden aus Schuttblöcken Serpentinen als Brucheinfahrten errichtet. Der Übergang zum Untertagebau ist im Bild durch Unterhöhlung der rechten Bruchwand angedeutet. Der Fernexport war nach Ende der römischen Herrschaft unterbrochen, er wird erst im 8. Jh. wieder faßbar. Möglicherweise lief aber die Produktion für den lokalen und regionalen Markt in geringerem Maßstab weiter. 855 werden die Mayener Mühlsteinbrüche erstmals schriftlich erwähnt.

Spätmittelalterlicher bis neuzeitlicher Untertageabbau (15./16. Jahrhundert bis ca. 1850)

Ab dem späten Mittelalter erzwang die höhere Überdeckung mit Abraum im Zentrum des Lavastroms den bis zu 15 m tiefen Untertageabbau. Die kleinen Basaltlavasäulen an der Oberkante des Lavastroms tragen als natürliches Gewölbe die Decken der Abbauhallen. Spätestens um 1700 wurden an den Schächten Göpelwerke zum Heben der Mühlsteine eingesetzt. Über Tage wurde das Gelände bis dicht an die Schächte landwirtschaftlich genutzt.

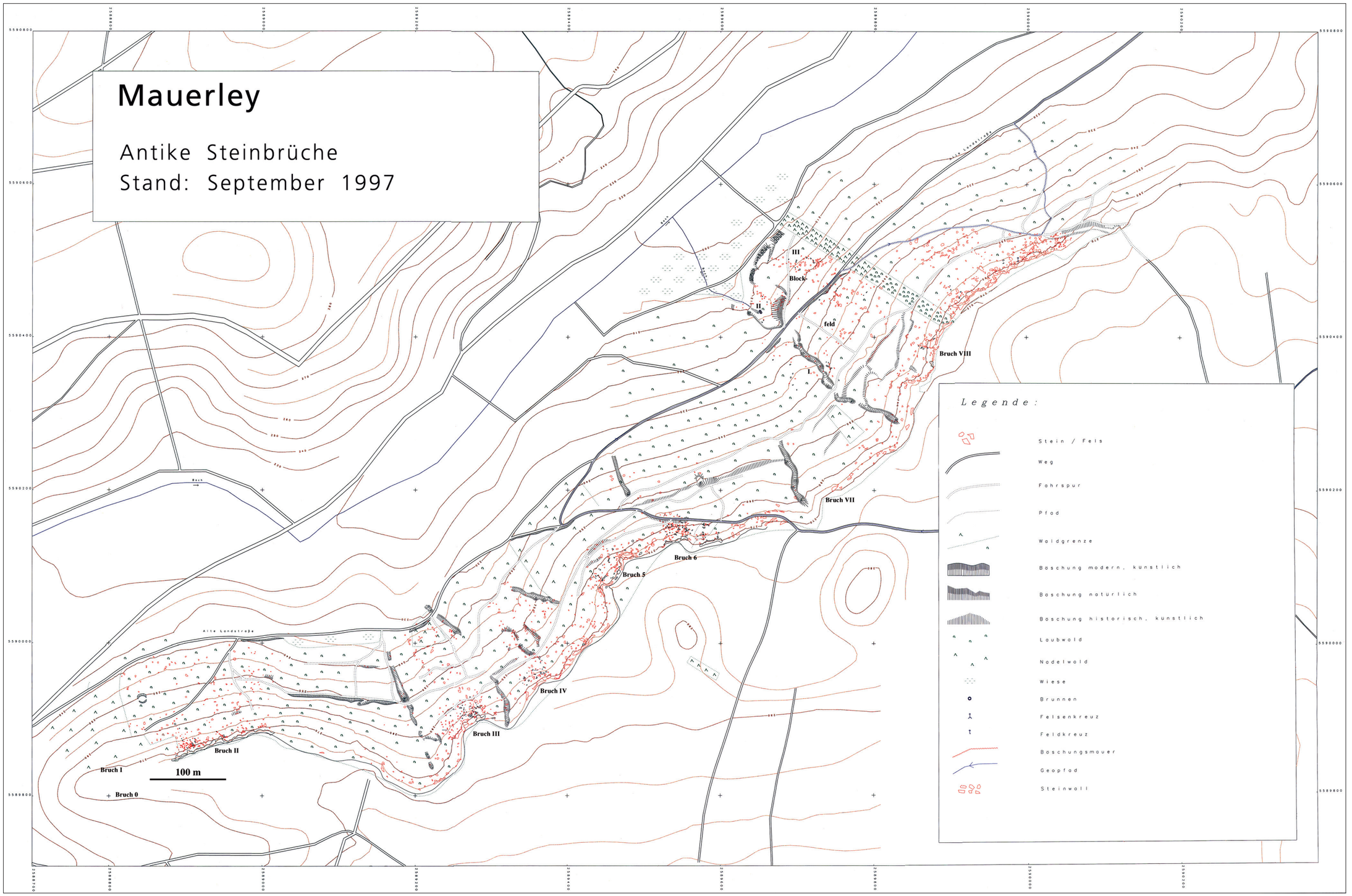
Frühindustrieller Tagebau (ca. 1850 bis ca. 1950)

Die Mühlsteinproduktion ging zurück, gleichzeitig stieg die Nachfrage nach Werksteinen und Schotter. Es lohnte sich nun, vorher nicht genutztes Material zu verwerten und den Lavastrom in seiner ganzen Mächtigkeit abzubauen. Die aufgegebenen Brüche unter Tage wurden als Bierkeller genutzt. 1903 ging der erste elektrische Kran in Betrieb und wenig später hielten Preßluftwerkzeuge Einzug. Die in Jahrtausenden aufgehäuften Schutthalden gelangten über Lorenbahnen in Schotter-Brechwerke. Beim Ausräumen des Schutts entdeckte man zahlreiche Spuren des alten Abbaus.

Moderne Tiefbrüche (ca. 1950 bis heute)

Die Entwicklung von privaten Kleinbrüchen zu großen modernen Tiefbrüchen setzte sich fort. 2008 baut nur noch eine große Firma ab. Im Abbau kommen Bagger und Radlader zum Einsatz, den Steintransport zum Betrieb besorgen Radlader, Absetzkipper und LKW. Die Steinwerke selbst liegen immer weiter von den Brüchen entfernt. Auch heute noch werden durch den modernen Abbau alte Steinbrüche aufgedeckt.

Grafik: A. Schmickler



Mauerley bei Wassenach. Übersichtskarte.

Zwischen den Städten Andernach am Rhein und Mayen in der Eifel bestand bereits in der Antike eines der großen Abbaureviere für mineralische Rohstoffe. Produkte aus Basaltlava – allen voran qualitätvolle Mühlsteine – entwickelten sich in römischer Zeit zu regelrechten Exportschlagern. Über den Rhein im großen Stil verhandelt, fanden sie ihre Abnehmer in Britannien ebenso wie im Voralpenland.
Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen die Mühlsteinbrüche am Bellerberg-Vulkan bei Mayen. Neue Ausgrabungen und Prospektionen im Rahmen des Vulkanpark Osteifel-Projektes ermöglichen eine detaillierte Rekonstruktion der Produktionsabläufe und zeigen eine hochgradige Arbeitsteilung. Modellrechnungen unter Einbeziehung aller Funde und Befunde auch aus vor- und nachrömischen Epochen erlauben Quantifizierungen der ökonomischen Prozesse. Eine Synthese aller vergleichbaren Abbaureviere in der Alten Welt rundet die Studie ab.