

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 abgeschlossen.

Der Handelsname des Gesteins lautet Basaltlava. Aufgrund geringer Unterschiede in ihren Eigenschaften¹³⁶ 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-Tephrit¹³⁷, Nephelin-Tephriphonolith¹³⁸ bzw. als Nephelin-Phonotephrit¹³⁹ 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 ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O 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 Eigenschaften¹⁴⁰: Rohdichte 2,3 g/cm³, Porosität 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 Fundplatz¹⁴¹. Hier könnte Feuersetzung¹⁴² 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 Rügenach 1 und 2 (Kr. Mayen-Koblenz) Reibsteine aus Basaltlava¹⁴³. 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.

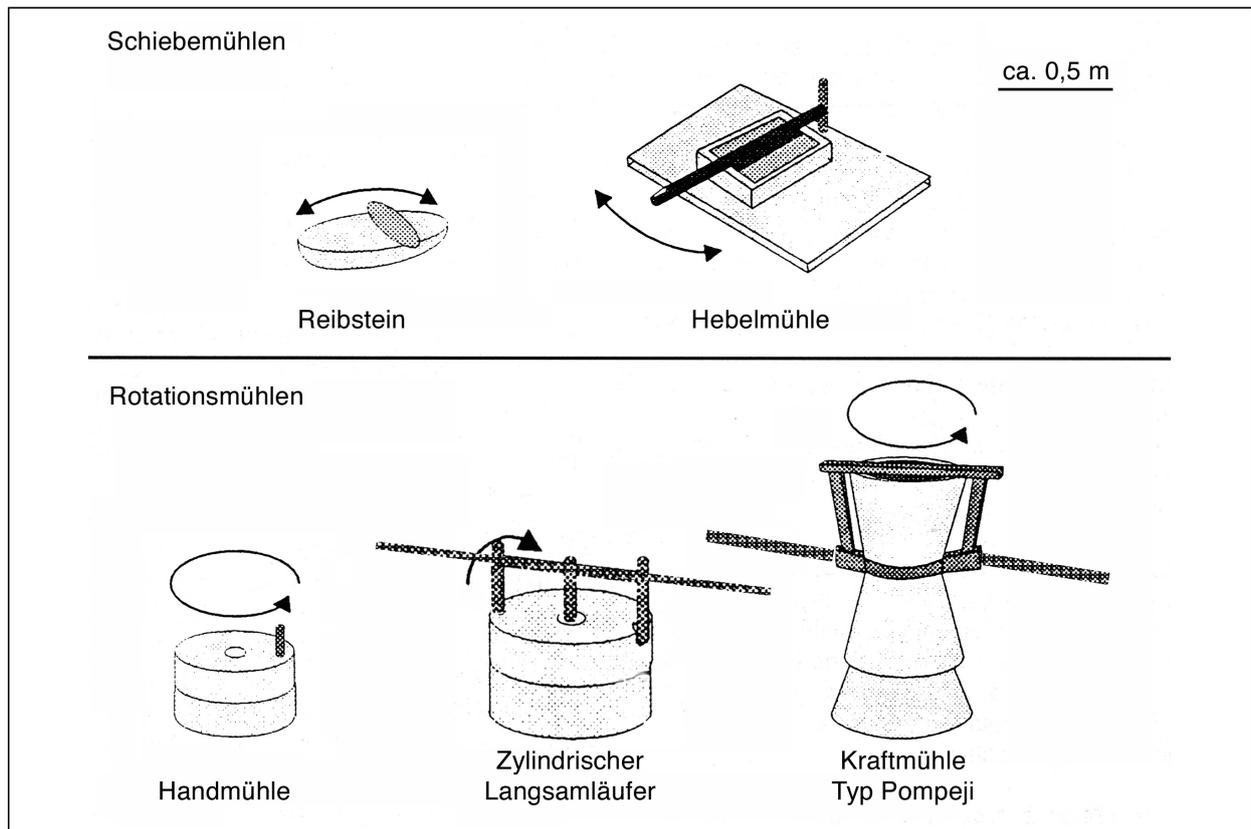


Abb. 4 Europäische Mühlentypen in Vorgeschichte und Römerzeit. Ohne Getriebemöhlen (»Schnellläufer«) und Sonderformen.

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 bekannt¹⁴⁴. 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 bekannt¹⁴⁵, 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 sonst üblichen Quarzit. Eine vergleichbare Materialauswahl stammt selbst aus dem direkt auf dem Mayener Lavastrom errichteten Michelsberger Erdwerk¹⁴⁶: Dort wurden sowohl Reibsteine aus Basaltlava als auch aus Sandstein verwendet! Michelsbergzeitliche Siedlungsfunde aus dem Bereich des vorgeschichtlichen Abbaus im Winfeld¹⁴⁷ wiesen natürlich Basaltlava-Reibsteine auf, während die Polierwannen zur Herstellung von Felssteinbeilen¹⁴⁸ 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, 177f.

¹⁴⁵ Dohrn-Ihmig 1979, 301f. 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 Nette-tales 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 aufgelöst¹⁴⁹. 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 Abbaufelder (**Abb. 7**) nicht gezeigt werden. Nur in den heute nicht mehr sichtbaren Blockfeldern war die Basaltlava für den vorgeschichtlichen Menschen überhaupt zugänglich¹⁵⁰. 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 1 km Länge angeschnitten. Auf einem gut 100 m breiten Streifen reiht sich eine flache Pinge an die andere¹⁵¹.

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 Klöppel¹⁵² und ein bronzezeitlicher Doppelaxtbarren aus der Grube May & Moog¹⁵³, 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).

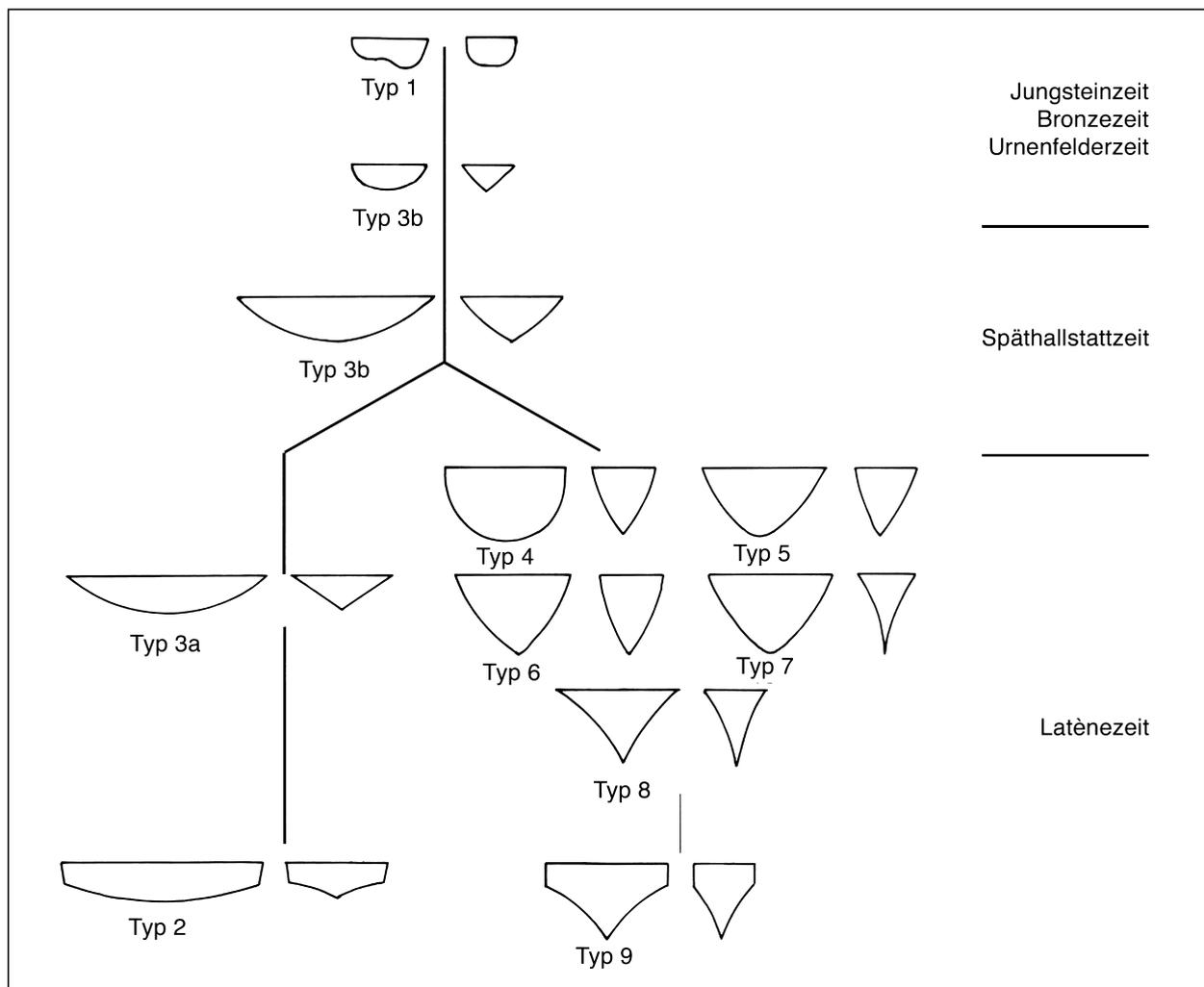


Abb. 5 Reibsteintypen aus den Steinbrüchen der Bellerberg-Lavasröme bei Mayen. – Typ 1: brotlaibförmige Reibsteine. – Typen 2, 3a, 3b: bootförmige Reibsteine. – Typen 4-8: Napoleonschüte. Nach Holtmeyer-Wild (2000, Abb. 5).

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 wurde¹⁵⁴, 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 Bruchstätigkeit beim Abdecken der Abraumschichten verlagert wurden. Der Michelsberger Werkplatz im Winfeld¹⁵⁵ 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.

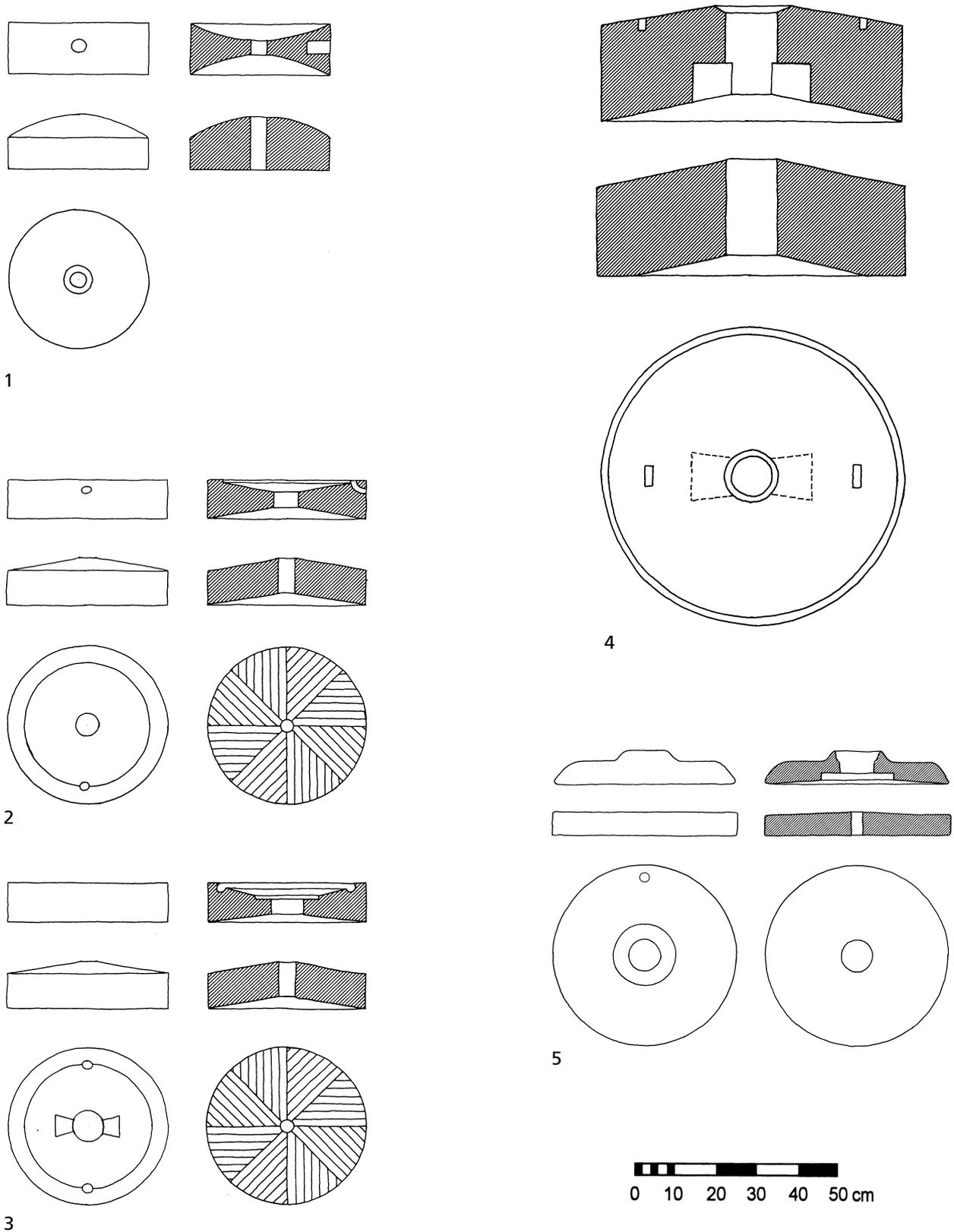


Abb. 6 Mühlsteintypen aus den Steinbrüchen der Bellerberg-Lavaströme (Endprodukte). – 1 Latènezeitliche Handmühle. – 2 Früh-römische Handmühle. – 3 Römische Handmühle mit Unterlage. – 4 Schnelllaufender Kraftmühlstein (römisch). – 5 Frühmittelalterliche Handmühle. – Abb. nach Hörter (1994, 24, 27, 34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

geringem Maßstab – gerodet werden. Da die Feuersetzung in der Michelsberger Zeit bereits gebräuchlich war¹⁵⁶, 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 gebauht. In früheren Publikationen werden diese Reibsteine wegen ihrer Form meist als »brotlaibförmige Reibsteine« bezeichnet, Holtmeyer-Wild bezeichnet sie als Typ 1¹⁵⁷ (**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 unbekanntem 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 Münch¹⁵⁹ 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 soll¹⁶⁰. 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, 15f.

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 Werkzeug¹⁶¹ 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 funktioniert¹⁶². Auch gibt es im Mayener Revier weitere Stellen, an denen Brandspuren mit dem Abbau in Zusammenhang gebracht werden könnten, etwa der bereits erwähnte michelsbergerzeitliche Abbau¹⁶³. Für eine Stelle¹⁶⁴ 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 Wissen¹⁶⁵ konnten verrundete Oberköpfe mit Holzkohleresten im überlagernden Abraum 2001 selbst beobachtet werden. Eine Datierung dieser Stelle war nicht möglich. Eine jüngere, eisenzeitliche Fundstelle¹⁶⁶ 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 worden¹⁶⁷. 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 bekannt¹⁶⁸. 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 worden¹⁶⁹, fehlende Spaltspuren und verrundete statt kantige Oberköpfe der Basaltsäulen werden als mögliches Indiz für Feuersetzung gewertet. Die Feuersetzung wird spätestens seit der Michelsbergerzeit 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) bekannt¹⁷⁰. Kleine Varianten der bootförmigen Reibsteine (Holtmeyer Typ 3¹⁷¹) 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 Münch¹⁷² 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 m²)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 aufgefunden¹⁷⁴, in denen halbfertige Reibsteine – z.B. als Pfostenverkeilung – verbaut waren. Dieser Befund zeigt uns, daß in der Urnenfelderzeit – wie zuvor im Mittelneolithikum¹⁷⁵ die Steinbrecher und Reibsteinhauer in unmittelbarer Nähe der Brüche, wenigstens aber des Vorkommens siedelten¹⁷⁶. Einen vergleichbaren, undatierten Fund haben wir auch einen knappen Kilometer weiter westlich im Zentrum des Mayener Kessels¹⁷⁷.

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

Nehmen wir nun für die 25 000 m² Fläche eine durchschnittliche Bruchtiefe von einem halben Meter an, so haben wir für die Urnenfelderzeit immerhin noch ein Abbauvolumen von 12 500 m³. Die fertigen brotlaibförmigen Reibsteine sind etwa 60 cm lang, 30 cm breit und 20 cm hoch und besitzen somit einen Rauminhalt von 0,036 m³. Als Rohlinge haben sie etwa den doppelten Rauminhalt (0,072 m³). Also wären aus 1 m³ 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 m³ 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 Silxergewinnungsstellen, 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 m² Abbaufäche haben wir also 3 m³ Abraum. Dies ergibt für die Urnenfelderzeit 75 000 m³, bei einem Tagewerk von 1 m³ 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 Niederlande¹⁷⁸ 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 belegt¹⁷⁹.

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 Keramik¹⁸⁰. Zur Grube Peter Schäfer, Winfeld¹⁸¹, 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 Winfeld¹⁸³ 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.

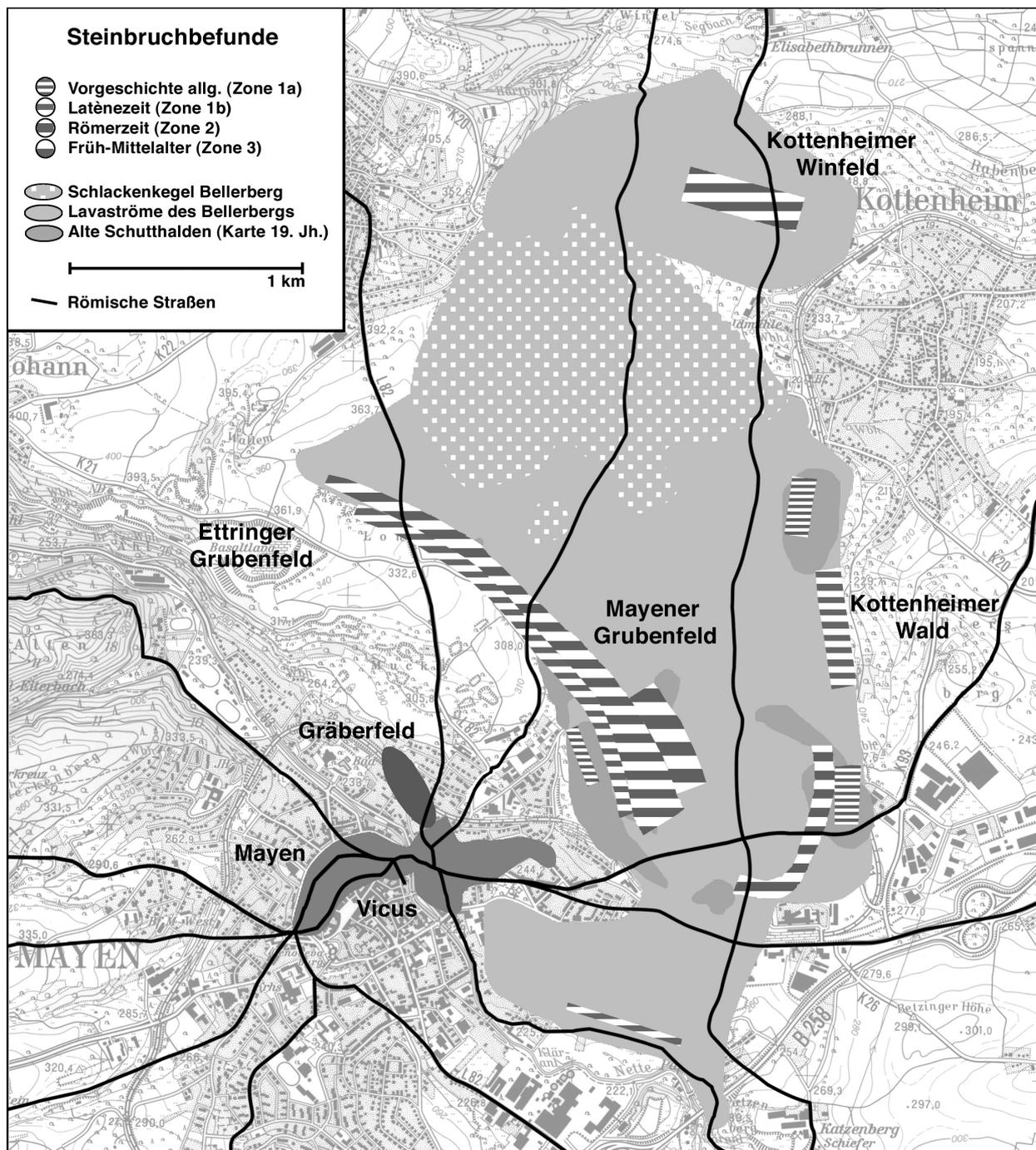


Abb. 7 Reib- und Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der Abbauflächen nach Produktions-Phasen. Die schraffierten Zonen geben einen Anhalt zu den in der entsprechenden Zeit abgebauten Zonen. – Geobasisinformationen (TK25, Blatt 5609 Mayen) © Landesamt für Vermessung 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 Röder¹⁸⁴ 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 ist¹⁸⁵, 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 Wald¹⁸⁶ 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 Tüllenbeil¹⁸⁷, ein weiteres eisernes Tüllenbeil stammt aus einer alten – leider undatierten – Schutthalde am Bellerberg¹⁸⁸ (Taf. 8, 50), und ein drittes aus »tumultuarischem« Zusammenhang von einer vermuteten Abbaustelle am Hochsinner-Lavastrom¹⁸⁹. 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 existiert¹⁹⁰. 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 Winfeld¹⁹¹) ein Einsatz beim Roden, beim Holzeinschlag für die Feuersetzung und für allgemeine Holzarbeiten.

Die bereits aus dem neolithischen Bruch¹⁹² bekannten Schlagkugeln aus Hartbasalt tauchen nun zahlreich im hallstattzeitlichen Zusammenhang auf, so etwa an der erwähnten Stelle im Winfeld¹⁹³. Es gibt noch weitere solcher Kugeln vom Winfeld¹⁹⁴, vom Mayener Grubenfeld¹⁹⁵ sowie vom Kottenheimer Wald¹⁹⁶. Im Winfeld gibt es auch weitere Fundstellen der Schlagkugeln außerhalb eines datierbaren Zusammenhangs¹⁹⁷. Fast regelhaft sind die Schlagkugeln mit Hartbasalthämmern vergesellschaftet, so etwa an fünf hallstattzeitlichen Fundstellen¹⁹⁸. Hartbasalthämmer allein haben wir von drei hallstattzeitlichen Fundplätzen¹⁹⁹. Ohne jeglichen Datierungsanhalt stammen Hartbasalthämmer ohne Schlagkugeln von einigen weiteren Stellen²⁰⁰. 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.

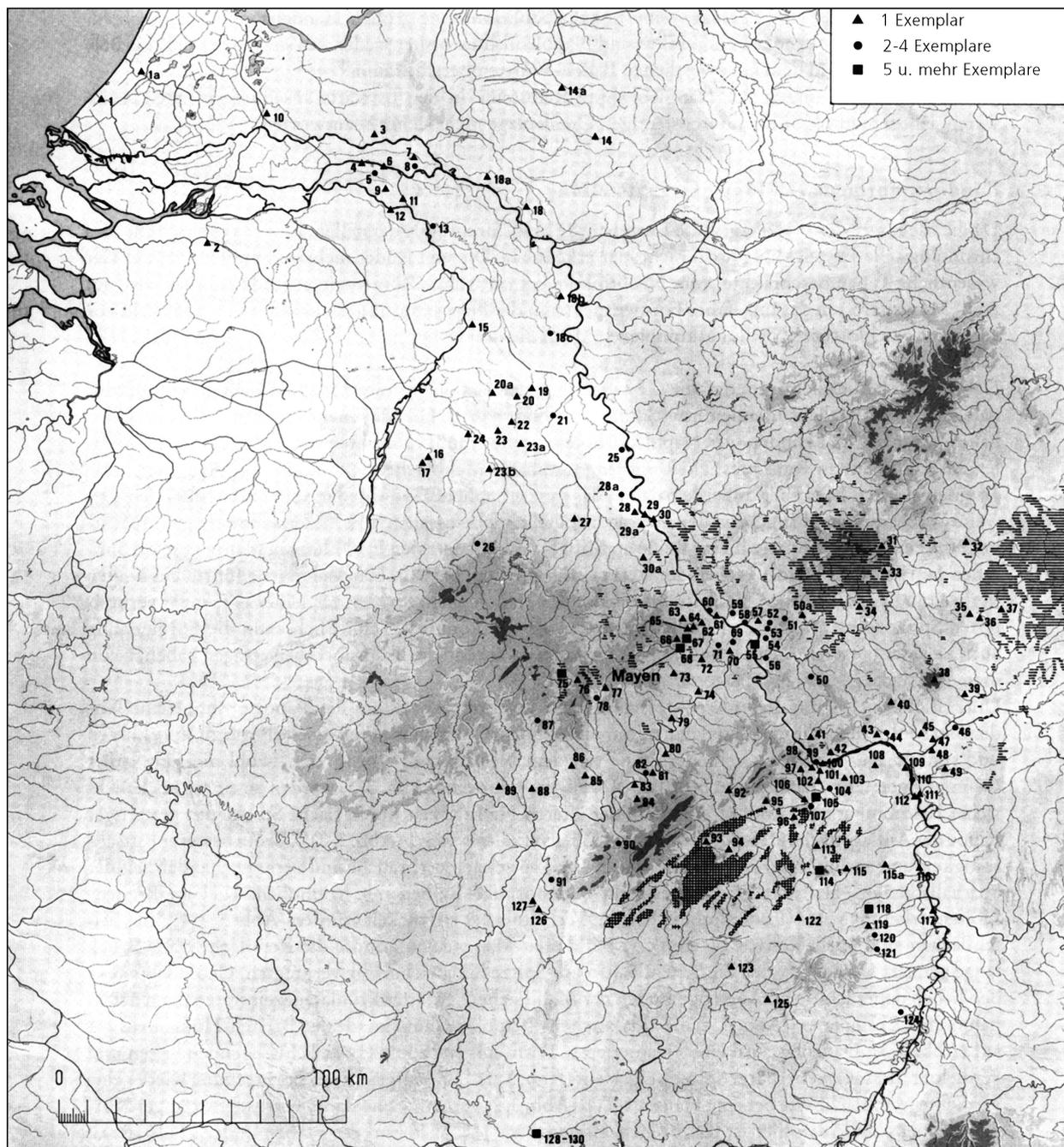


Abb. 8 Entwurf einer Verbreitungskarte der Reibsteine in Gestalt eines Napoleonsshutes. Waagerechte Schraffur: Basaltvorkommen, Kreuzschraffur: Quarzporphyr-(Porphyr)-vorkommen (nach Geol. Karte der Bundesrepublik Deutschland 1:1 000 000 [1981] u. Carte Géologique de la France 1:1 000 000, Blatt Nord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

lich paralleler Funde aus anderen Abbaugeländen bereits in Gebrauch gewesen sein²⁰¹. Zur Gebrauchsweise der Hartbasalthämmer sind Experimente durchgeführt worden²⁰², 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 war²⁰³. 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 erreichbarbarem 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 Wald²⁰⁴ 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 Quarz²⁰⁵ – 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 Michels²⁰⁶ bzw. auf dem Winfeld die Grube Halbfeld²⁰⁷ sowie die Grube Pickel im Kottenheimer Wald²⁰⁸. An drei Stellen sind diese Schlagspaltungen glücklicherweise fotografisch dokumentiert worden²⁰⁹. 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 ausgeschlagen²¹⁰. 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 worden²¹¹ – damit dürfte aber auch die maximal mit dieser Technik erzielbare Spaltungslänge erreicht sein. Hämmer außergewöhnlichen Gewichts (bis zu 16kg²¹²) 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 abtrennte²¹³. 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 haben²¹⁴ – 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 Zusammenhängen²¹⁵. 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, 17 f.; 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, 27 f.

die hallstattzeitlichen Produkte vorwiegend große, bootförmige Reibsteine mit halbhochem 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 Halbfeld²¹⁶ (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 herangezogen²¹⁷. 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 ein²¹⁸. 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 1 m 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 m² bewegt. Hier haben wir auch den ersten und ältesten deutlichen Hinweis darauf, unter welchen beengten Verhältnissen die alten Steinbrecher zu arbeiten hatten. Vermutlich entsprechen die meisten Lebensbilder, welche großzügig freigeräumte vorgeschichtliche und römische Steinbrüche zeigen²¹⁹, 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 Abbaufont, 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 Dietrich²²⁰ (Winfeld) etwa erreicht die unterste Schicht, eine »feste, feine Schuttschicht«, 2-2,5 m Mächtigkeit. Aus dieser Schicht stammen flachere Reibsteine, Steinhämmer, das erwähnte Tüllenbeil und hallstattzeitliche Keramik. Von einer Stelle in der Nähe des Brechwerkes Adorf²²¹ (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 wurden²²². Dutzende vergleichbarer hallstattzeitlicher Arbeitsplätze werden unerkant 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 erwähnt²²³. 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 tiefere Brüche zu realisieren als zuvor. Die Angaben zur Tiefe von hallstattzeitlichen Steinbrüchen gehen bis zu Werten von 6-7 m²²⁴, 7-8 m²²⁵, einmal wird sogar von 10 m gesprochen²²⁶. 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 Dietrich²²⁷ 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 Abbaus²²⁸ 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 m² 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 m² Abbaufäche (**Abb. 7**).

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

Beide vorgenannten Flächen zusammengenommen ergeben 37 500 m² hallstattzeitlichen Abbau, bei einer angenommenen Abbautiefe von 4 m folglich ein Abbauvolumen von 150 000 m³. 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 sechzehnmal 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 m² große hallstattzeitliche Bruchfläche kommen bei einer Schaufelleistung von 1 m³ 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 Nordseeküste²²⁹. Moselaufwärts sind das Gebiet um Nancy²³⁰ sowie die nahen hallstattischen Salzgewinnungsgebiete der oberen Seille beliefert worden²³¹. 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 Keramik²³². Anhand anderer Faktoren und Funde (z.B. Reibstein- bzw. Handmühlen-Typen) lassen sich drei Dutzende weitere Stellen mit einer gewissen Sicherheit in die Latènezeit einordnen²³³. Stratifizierte Schuttschichten aus der Grube Michels zeigen, daß der Abbau weiter in Richtung Zentrum des Lavastroms vordrang²³⁴. Gleichzeitig vermitteln dieser und ein weiterer Befund vom Winfeld²³⁵ 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 vorkommen²³⁶.

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 Sachsen²³⁷. Keines dieser ganz alten Stücke besteht jedoch aus der heimischen Basaltlava – die ältesten bekannten Handmühlen aus diesem Material stammen aus frühestens mittellatènezeitlichen Siedlungen bei Eschweiler²³⁸.

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 Napoleonshütten²³⁹, noch in den 1990er Jahren sind in der Nähe grobe Handmühlenrohlinge, wahrscheinlich latènezeitlich, aufgefunden worden²⁴⁰. Ähnlich sieht es auch im Bereich des Ettringer Lavastroms aus, vor der Produktion von latènezeitlichen Reibsteinen und Handmühlen²⁴¹ ist kein älterer Abbau nachweisbar. Der Form nach dürfte der in den Schweißschlacken des Bellerbergs produzierte Reibstein²⁴² 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 Maßstab²⁴³. Dies ist als eine kleine Sensation zu bezeichnen, kennt man doch sonst sehr wenige Eisenwerkzeuge aus latènezeitlichem Bergbau- oder gar Steinbruchbetrieb²⁴⁴. 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 Adorf²⁴⁵, für zwei weitere Stücke²⁴⁶ ist selbst die genaue Herkunft unklar²⁴⁷. Alle Stücke befinden sich im Eifelmuseum Mayen. Das gedrungene der beiden letzten Exemplare²⁴⁸ (**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 bekannt²⁴⁹ – rechteckige Schaftlöcher besitzen aber auch die zwei Keilhämmer mit abgerundeter Keilschneide²⁵⁰ (**Taf. 2, 7. 9**). Gerade letzterer wird schon aufgrund der Fundstelle nicht unbedingt aus vorrömischer Zeit stammen: Die Steingrube Bläser, später Krämer²⁵¹, liegt mitten im römischen, allenfalls im frühen mittelalterlichen Abbaugbiet (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 Gräberfeld²⁵². 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 Gezähnen 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 Fünfmaststück-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 Stellen²⁵³ 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 Spaltrillen²⁵⁵ 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 erinnern²⁵⁶. Die latènezeitlichen Bruchböden sind von diesen Spuren flächendeckend überzogen²⁵⁷. 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 vor²⁵⁸. 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 abzubauenen 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 abzusprenge, als das Gestein mit einem stumpfen Steinhammer mühsam zu zerwürben.

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 frühromischer Zeitstellung aus der Grube Michels hin, welche Spuren von Steinwerkzeugen tragen²⁵⁹.

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 Handmühlen²⁶⁰ (**Abb. 6**) auftauchen. Im Mittelmeerraum erscheinen diese spätestens mit dem frühen 4. Jahrhundert, so z. B. im französischen Languedoc²⁶¹, 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 stammen²⁶³, 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 Spätlatènezeit²⁶⁵. Die ältesten bekannten Funde von Handmühlen im linksrheinischen Gebiet werden etwa um 200 v. Chr. datiert²⁶⁶. 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 vergesellschaftet²⁶⁷. In diesem Fall handelt es sich um Reibsteine vom Typ 2 (**Abb. 5**) mit abgesetztem Rand²⁶⁸. Ausweislich der Bearbeitungsspuren sind Reibsteine dieses Typs mit Eisenwerkzeugen endbearbeitet worden²⁶⁹. Auch für ein Profil aus der Grube Halbfeld²⁷⁰ ist die Vergesellschaftung beider Produkte ausdrücklich erwähnt. Auch die spätlatènezeitlichen Funde aus den beiden Gruben Hildebrand²⁷¹ belegen wohl eine gleichzeitige Produktion von Napoleonshüten und Handmühlen. Aus sieben nicht genauer datierten vorgeschichtlichen Schutthalden und Brüchen stammen weitere Handmühlenfunde²⁷². Die Grube Kohlhaas lieferte angeblich eine frühlatènezeitliche Feuerstelle²⁷³ 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 Handmühlen²⁷⁴ 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 Ettringen²⁷⁵ zeigen, daß etwa die Aushöhlungen der Läufersteine mit einem Schlageisen oder schmalen Beil angelegt wurden²⁷⁶ (**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 Schlagmale²⁷⁷ 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 geliefert²⁷⁸ (Taf. 4, 19), ein weiteres²⁷⁹ stammt aus einer Gruppe von Werkzeugfunden des Mayener Grubenfelds sowie ein drittes aus der Grube Bläser, ebenfalls Mayener Grubenfeld²⁸⁰ (Taf. 4, 20).

Bruchkonzept, Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation

Auch aus latènezeitlichem Zusammenhang ist ein Arbeitsplatz bekannt²⁸¹, 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 betriebenen Bruch. Gefäßreste, Aschenschichten²⁸² 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 Schutts²⁸³. 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 selbst²⁸⁷ 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 zerbrachen²⁸⁸. Daß von diesem Prinzip unter Umständen auch abgewichen werden konnte, zeigen möglicherweise die latènezeitlichen Befunde aus Kotenheim »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 entstanden²⁹⁰. 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 selbst²⁹¹. Inmitten des Mayener Lavastroms befand sich wohl ein kleineres latènezeitliches Brandgräberfeld²⁹², als Einzelfund ist eine keltische Silbermünze²⁹³ 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 Netzeufer befand. Vereinzelt 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 hin²⁹⁴.

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 Lavastroms²⁹⁵. In der Grube Michels wurden im latènezeitlichen Abbaugelände Steinbruchparzellen (s. **Abb. 27**, Seiertgruppe a) entdeckt, wie wir sie eigentlich erst aus römischem und späterem Zusammenhang kennen²⁹⁶. Die Parzellengrenzen, sog. Seierte²⁹⁷, 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 auf²⁹⁸. Ausnahmen bilden allenfalls einzelne neolithische Silexgewinnungen²⁹⁹.

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 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-Arnshofen: (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 Saxanus³⁰⁰. Eine weitere, private Inschrift stammt aus Hermes, dép. Oise³⁰¹ – 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 rechnen³⁰². In den frühen Inschriften des Brohltals bis ca. 70 n. Chr. heißt es aber interessanterweise nur Saxanus, die Namens-erweiterung 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 Regional-gottheit 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 Fels-gott Saxanus sein, der auch betroffene Waldgott aber tat es dann auch, was verschiedene dem Silvanus geweihte Steinbruch-Inschriften aus Südgallien belegen³⁰³.

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 Basaltlava³⁰⁴ 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 bekannt³⁰⁶. Ob die Mayener Figur nach Christi Geburt gerade kurz oder bereits lange »ausgedient hatte« und mit anderem vorgeschichtlichen Abfall in den frühromischen 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 (Rol-

ler 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 klären³⁰⁷. Ein Ende der Verehrung der postulierten Steinbruchgott-heit 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 frühromischen 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 m². Im Osten, Kottenheimer Wald, befanden sich auf etwa 500 m Länge und 100 m Breite 50 000 m² 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 m² Fläche annehmen. Im Winfeld ist latènezeitlicher Abbau nachgewiesen, jedoch nur punktuell und nicht auf einer zusammenhängenden Fläche. Insgesamt kann man 140 000 m² latènezeitliche Abbaufäche 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 Abbaufäche zu 60 000 bzw. 80 000 m² 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 m² Fläche und vier Metern Bruchtiefe 240 000 m³ 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 m³, als Rohling das Doppelte, also 0,1 m³. 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 1 200 000 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 Bild-

hauer 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 Alltags-tätigkeit 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.

4800 Stück im Jahr, bei einem Tag Arbeit pro Reibstein und einem halben Tag Brucharbeit also insgesamt 7200 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 m³ hinzu. Rechnet man – wie oben – mit 1 m³ 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 m² Fläche bei sechs Metern Bruchtiefe 480 000 m³ 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 m³, ein Paar Steine also 0,03 m³ und ein paar Rohlinge das Doppelte, nämlich 0,06 m³. Da ein großer Teil der Steine bei der schwierigen Durchlochung zerbrach, rechnen wir pro Handmühle mit 0,1 m³ 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/m³ Material, was insgesamt 2 400 000 Handmühlen ergibt. Auf 200 Jahre verteilt sind das 12 000 Stücke im Jahr³⁰⁸, Fünf Tage Arbeit sowie ein halber Tag Brucharbeit pro Handmühle³⁰⁹ 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 m³ 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 wurde³¹⁰. Über die Lahn, Main und Nidda erreichen Handmühlen in der Spätlatènezeit zahlreich das nordmainische Hessen³¹¹. Dort konkurrieren sie mit regionalen Steinbrüchen, von denen Wefers drei anhand der Liefergebiete und einen sogar im Gelände identifizieren konnte³¹². 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 sein³¹³. 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 haben³¹⁴.

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 Napoleonschloten identifiziert³¹⁶. 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 selbst³¹⁷.

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 bemerkt³¹⁹. 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 Typs³²⁰ (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 Tage-

bauen 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 Spätrom. (?) Scherben. – 6 Halbe Handmühle. – 7 Handmühlenrohlinge in Schuttpackung und vorgeschichtliche Spaltspuren. – 8 Westerwälder Salzglasur. – 9 Sprudelflasche aus Ton 19. Jh. (?).

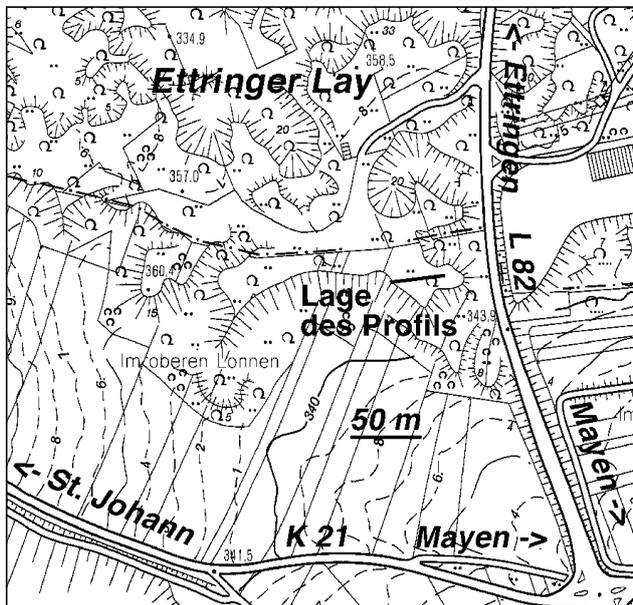


Abb. 10 Ettringer Lay – Mayen, Grundstück Stefan Keuser, Grube Rick. Kat.-Nr. 1-23. Lage des auf **Abb. 9** dargestellten 2004 beim Abbau alter Schutthalden zur Schottergewinnung angeschnittenen Schuttprofils des 19. (?) Jhs. Es enthält verlagerte Reste latènezeitlicher Handmühlenproduktion. – Geobasisinformationen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

zersprungene latènezeitliche Handmühlenrohlinge³²¹ sowie das Bruchstück eines fast fertigen Basaltlavareibsteins des Typs 2³²² (**Taf. 17, 6**). Reibsteine dieses Typs könnten noch in der Spätlatènezeit produziert worden sein³²³. Die Oberfläche des Exemplares weist Schlagmale auf, welche gut von Eisenwerkzeugen stammen könnten. Eisenzeitliche Keramik liegt nicht vor, jedoch als Sammel-funde 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 Wand³²⁴. 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.

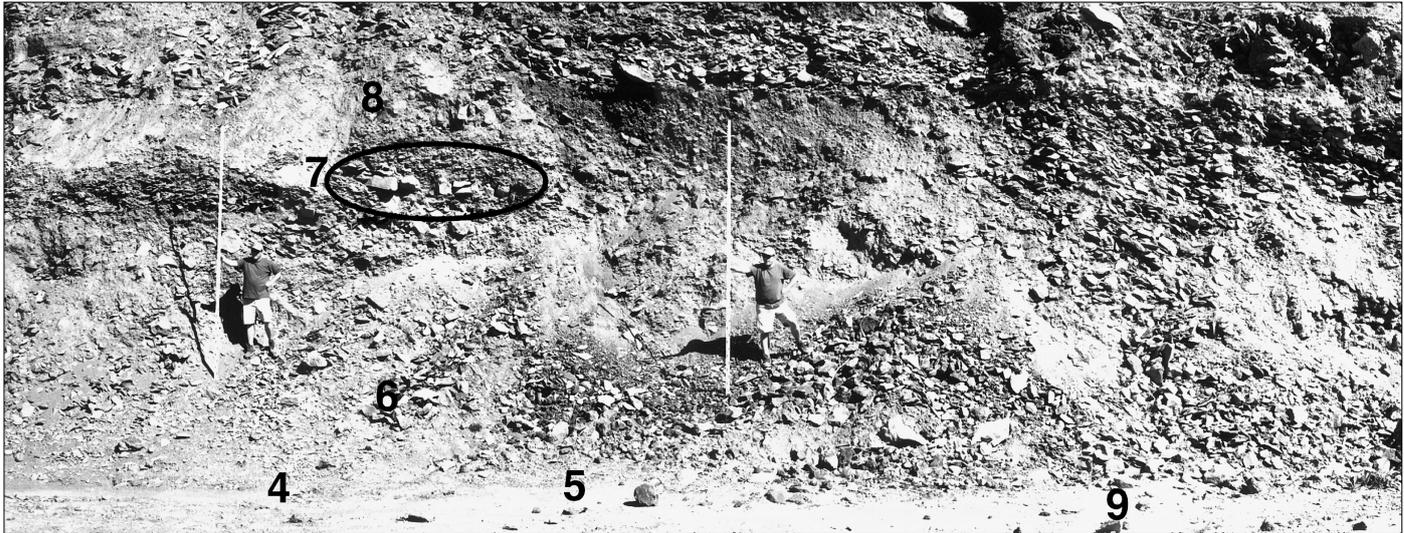


Abb. 11 Ettringer Lay – Mayen, Grundstück Stefan Keuser, Grube Rick. Kat.-Nr. 1-23. Detail aus dem Schuttprofil Abb. 9: Stelle 7, verlagertes Schutt latènezeitlicher Handmühlenproduktion. 1 m mächtige und 4 m breite Schicht aus Kleinschlag der Produktion mit rohen und fast fertigen Handmühlsteinen (z.B. 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 Handmühlenrohlinge³²⁵ datieren eindeutig in die Latènezeit, der Stein mit Spaltspur³²⁶ 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 wurden³²⁷, 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 gedungen. 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 Mahlf lächen der römischen Mühlen sind die Mahlf lächen 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 aufweist³²⁸.

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 Schlackenauf-
lage, 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

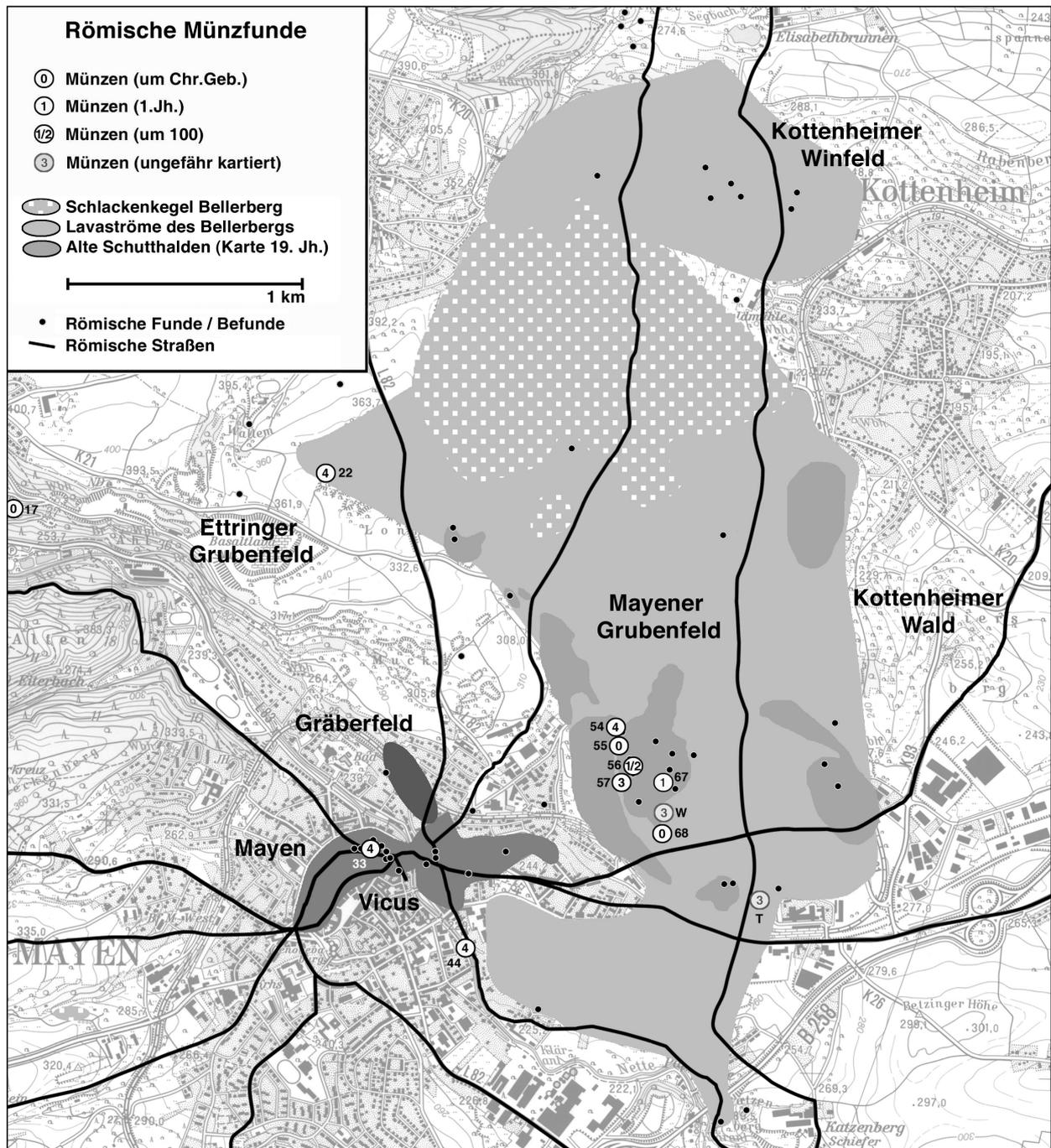


Abb. 13 Römische Mülsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Münzfunde. – Geobasisinformationen (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 unterschrittenem 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	<i>vicus</i> 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	<i>vicus</i> Mayen, Zehnthof	–	»spätromisch«	Römische Mühlsteinwerkstatt
1-33	<i>vicus</i> Mayen, Stehbach	–	»spätromisch«	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	<i>vicus</i> 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,

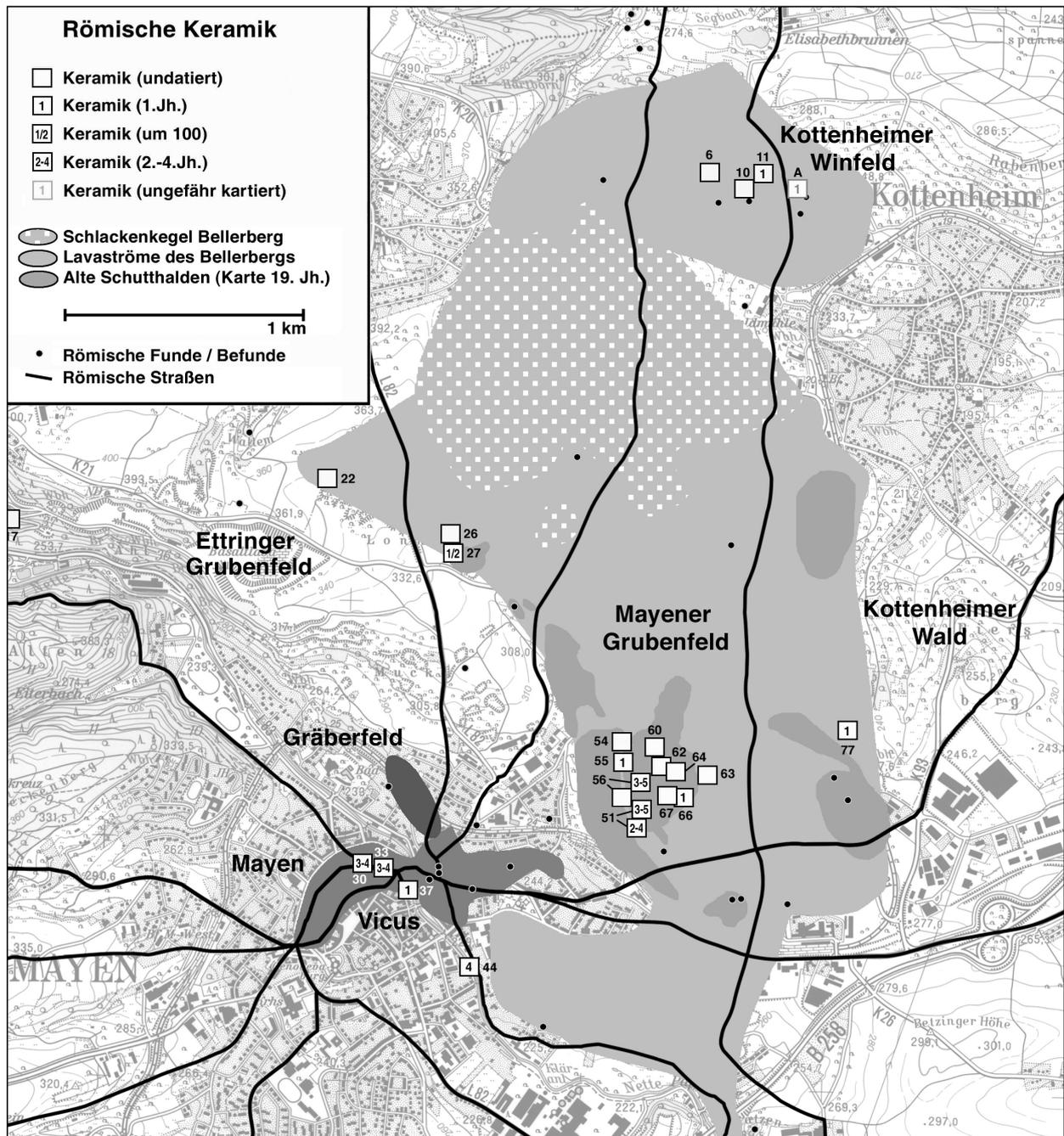


Abb. 14 Römische Mülsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Keramikfunde. – Geobasisinformationen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

allein drei³²⁹ ergaben augusteische Münzen – von denen zwei sogar älter als die Zeitenwende sind³³⁰. 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 Stelle³³¹ 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 reichte³³². Für die Prospektoren war sicher nicht gleich feststellbar, daß andere Materialeigenschaften vorlagen – waren doch beide Lavaströme gleichermaßen durch die Nette aufgeschlossen³³³. 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 sein³³⁴.

Werkzeuge und Hilfsmittel

Eiserne Werkzeuge

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 bekannt³³⁷.

Die Zweispitz taucht allenfalls einmal auf³³⁸, zahlreiche Funde zeigen aber, daß es sich bei diesem Instrument um das Standardwerkzeug römischer Brucharbeit handelt³³⁹ – ebenso beim einseitigen Spitzhammer als schmales, schlankes Exemplar³⁴⁰ (Taf. 1, 3). Der einseitige Spitzhammer wird in den Mayener Fundbüchern im Zusammenhang mit dem Fund frühromischer Keramik erwähnt, der Zeichnung nach hat er ein ovales oder sogar rechteckiges Stielloch. Funde von einseitigen Spitzhacken haben wir zweimal, ein Exemplar³⁴¹ (Taf. 1, 6) wird im Zusammenhang mit Funden von keltischen Reibsteinen erwähnt, das andere Exemplar³⁴² (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 Schaftloch³⁴³ (Taf. 2, 8)³⁴⁴, ein schlanker Hammer mit abgerundeter Keilschneide³⁴⁵ (Taf. 2, 9) und ein schlanker, zum Stiel hin leicht gebogener Hammer mit Keilschneide³⁴⁶ (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 Doppelbeil³⁴⁷ (»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« frühmittelalterlich³⁴⁸ (Taf. 3, 14-15). Ein Doppeldechsel³⁴⁹ (Taf. 3, 16) von außergewöhnlicher hutartiger Form stammt möglicherweise aus späteisenzeitlichem Zusammenhang³⁵⁰. Ein fassförmiger, facettierter Hammer mit rundem Schaftloch zum Einschlagen von Eisenkeilen³⁵¹ (»Weckhammer«; Taf. 4, 17) stammt ebenfalls von der gleichen Fundstelle wie die »Flächt«, dem Steinbruch der Witwe Keuser³⁵². Vom Brechermagneten der Fa. MAYKO gibt es einen weiteren Weckhammer³⁵³ (Taf. 4, 18). Dieser ist im Bereich des Stiellochs gebauert, seine Schlagenden laufen schmaler zusammen. Von den beiden genannten Weckhammer-Fundstellen stammen zusätzlich Schlageisen³⁵⁴ (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 Pelenz 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 Mühl-

steinbrüchen 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.

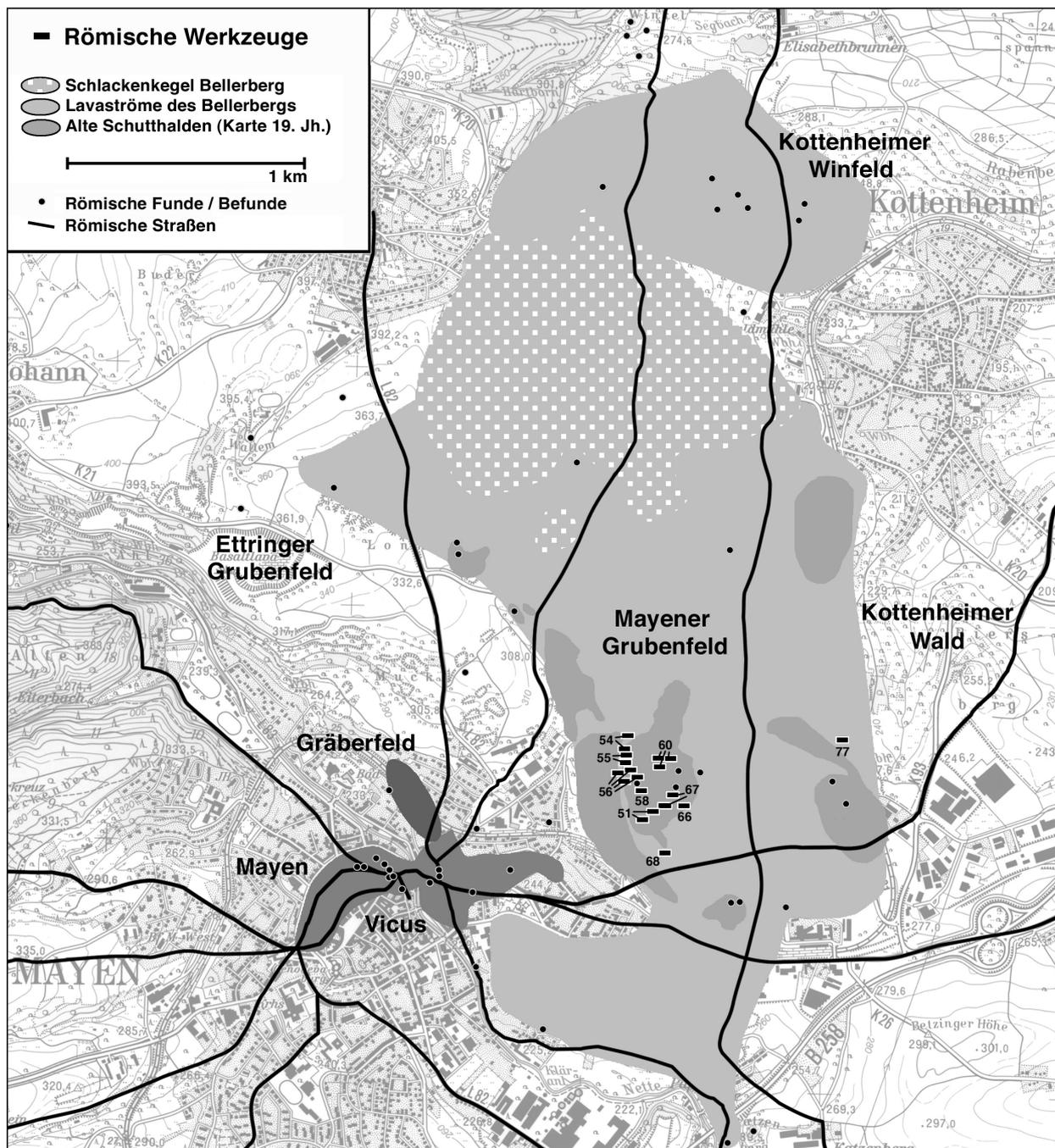


Abb. 15 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Werkzeugfunde. – Geobasisinformationen (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 Schlegeisen mit einer Griffverdickung scheinen in römischer Zeit üblich zu sein, ein vergleichbares Stück ist etwa von einer römischen Brückenbaustelle bei Chalon-sur-Saône bekannt³⁵⁵. Zu einem weiteren erwähnten Schlegeisen³⁵⁶ gibt es leider keine Abbildung. Zwei als Schlegeisen angesprochene Stücke ohne Bart ähneln sich frappierend: ein in den 1950er Jahren abgebilde-

³⁵⁵ Bonnamour 2000, 297.

³⁵⁶ Kat.-Nr. 1-60.

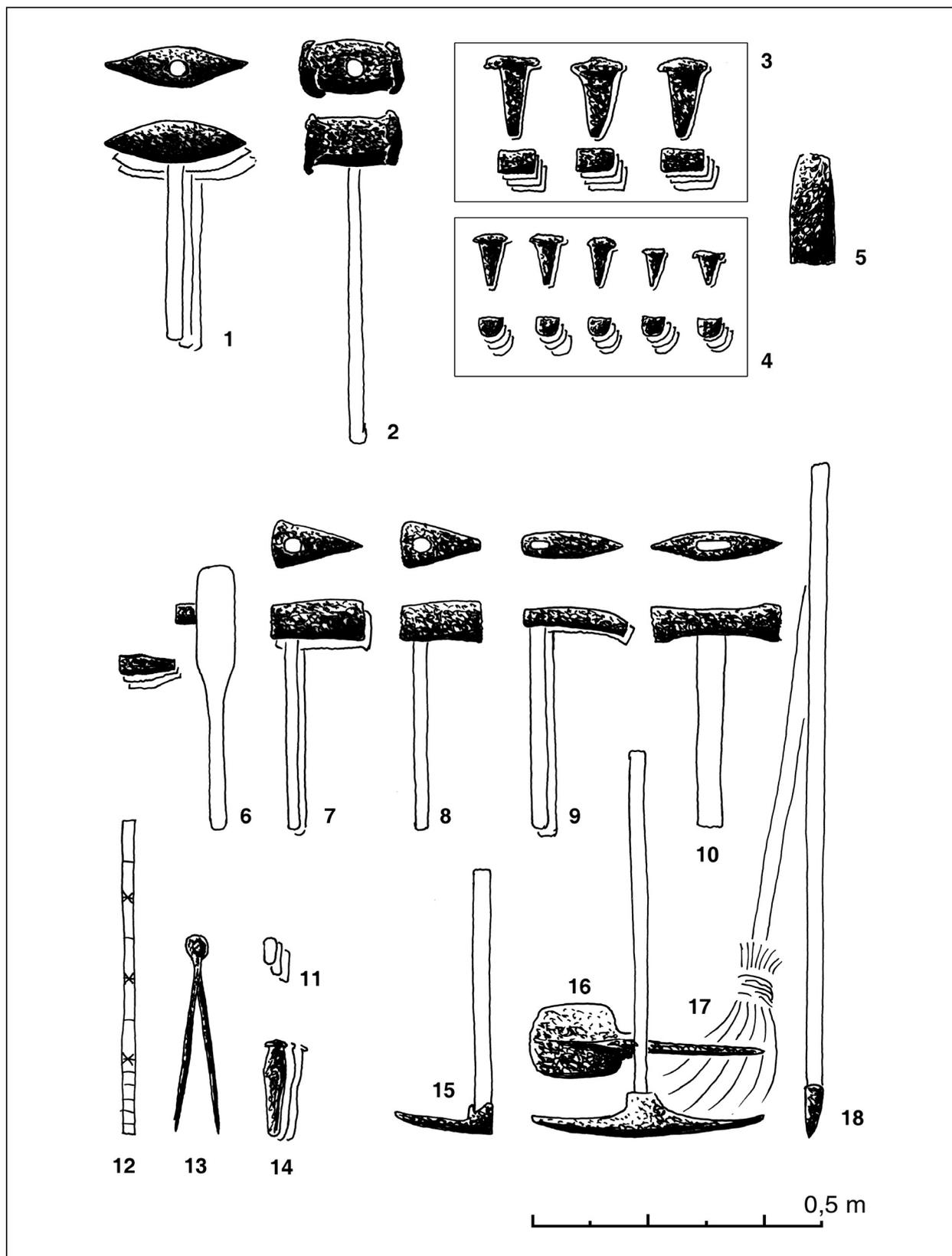


Abb. 16 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen. »Idealer Werkzeugsatz« von Mühlsteinbrecher (1-18) und Mühlsteinhauer (6, 7 und 9-11). – 1 Zweispitz. – 2 Weckhammer. – 3 Keilsatz (1. Jh.). – 4 Keilsatz (2./3. Jh.). – 5 Treibkeil. – 6 Billenhammer mit Wechseleinsätzen. – 7-9 Keilhämmer (7 scharf, 8 stumpf,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

tes Stück³⁵⁷ (Taf. 4, 22) sowie wiederum eines vom Brechermagneten der Fa. MAYKO³⁵⁸ (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 Stück³⁵⁹ (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. funktionieren³⁶⁰. 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 Keile³⁶¹. Dabei scheint es gedrungene, schwere Keile mit stumpfer Schneide³⁶² (Taf. 6, 32; 24, 71) gegeben zu haben, aber auch kleinere spitze³⁶³ (Taf. 6, 27-29) und schmalere schlanke³⁶⁴ (Taf. 6, 30-31). Die schweren Keile passen gut zu den großen Keiltaschen der frühromischen Spaltungen, während die Keile der beiden kleineren Gruppen zu den kleineren Keiltaschen des 2./3. Jahrhunderts gehören³⁶⁵.

Wichtige technische Details lieferten Keilfunde vom Mayener Grubenfeld³⁶⁶. Dort sind mit den Keilen »Lamellen« aufgetaucht, also die Eisenbleche, in welche die Keile gesetzt wurden. An anderer Stelle³⁶⁷ hat man die Keile noch in den Keiltaschen sitzend entdeckt, und zwar interessanterweise zwischen hölzernen Lamellen! Von unserer Grabung am Silbersee³⁶⁸ stammt ebenfalls ein Keilblech mit abgerundetem Ende³⁶⁹ (Taf. 24, 73), welches in seiner Breite genau zum kleineren Keil³⁷⁰ (Taf. 24, 72) von der gleichen Fundstelle paßt.

Spezielle große Keile³⁷¹ (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 Keilen³⁷² (Taf. 7, 39) fehlen knapp streichholzschachtelgroße Abrisse, und aufgefundene kinderfaustgroße Splitter von Keilen³⁷³ (Taf. 8, 45-46) können zu schwersten Verletzungen geführt haben. Als Sonderformen von Werkzeugen tauchen auf: ein gebogener Spitzhammer³⁷⁴ (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 Stielloch³⁷⁵ (Taf. 5, 25), nach dem Münzfund aus derselben Grube evtl. aus der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts (vielleicht eine extrem abgenutzte Hacke?), ein Kombinationswerkzeug aus Breithacke und Pickel (»Ziehhacke«) mit rundem Stielloch³⁷⁶ (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 Zirkel³⁷⁷ 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 folgen³⁷⁸. 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 Handmühlrohlinge 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 Basaltlava³⁷⁹: Einmal ist nur »Schreif« erwähnt³⁸⁰, an anderer Stelle³⁸¹ sogar, daß die »Schreif« in einem Faltenbecher aufgefunden wurde.

Transportmittel und Arbeitsunterlagen

Die zwei Kettenpaare an eisernen Nackenbügeln³⁸² (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 Mendig³⁸³ (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 davonschleppen³⁸⁴. Diese Gewichtsklasse wird von kaum einem Produkt aus den Osteifeler Mühlsteinbrüchen überschritten: Man darf also annehmen, daß in der Römerzeit keine Kräne notwendig waren³⁸⁵. Mühlsteine pompejanischen Typs können zwar schwerer werden, sie wurden aber so selten produziert, daß man für sie wohl eher eine Lösung über Schlitten³⁸⁶ 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.

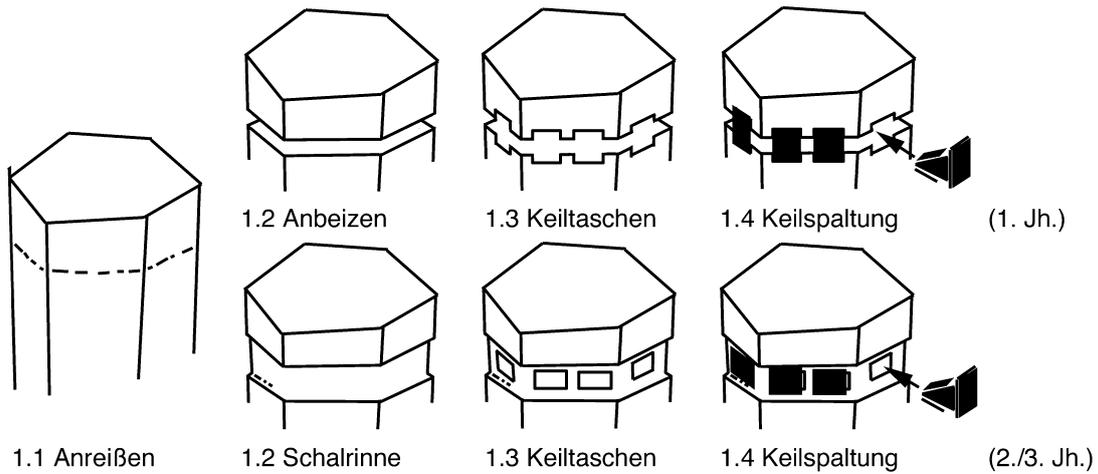
³⁸² Stelle 1-55c, Kat.-Nr. 3-51.

³⁸³ Siehe Mangartz 1998b.

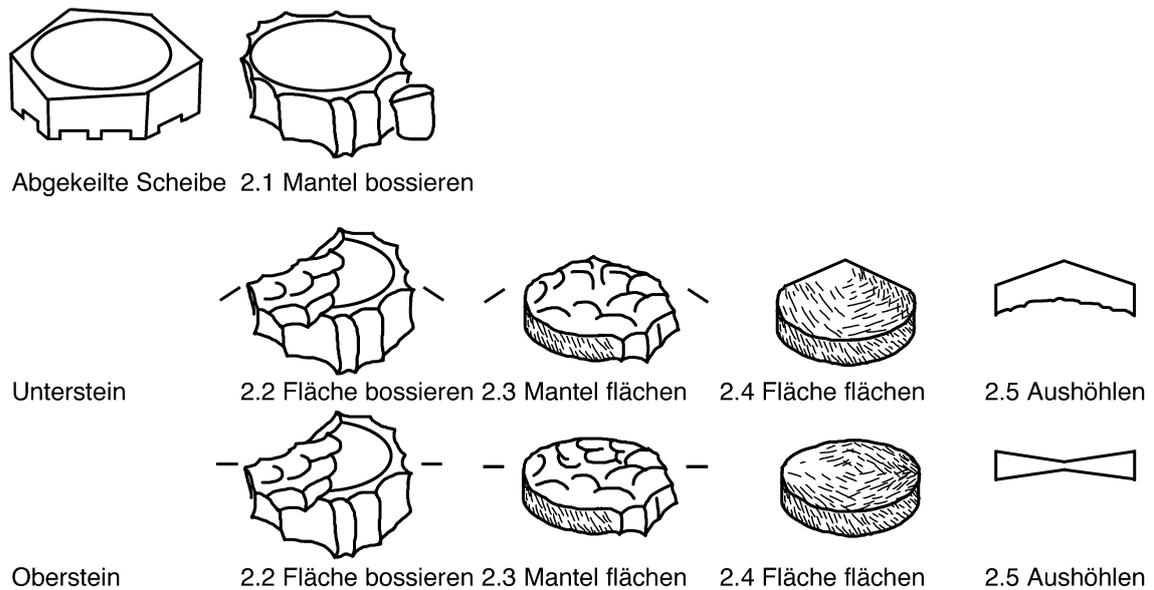
³⁸⁴ Barboff 2002, 193.

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.

1. Abkeilen der Säule



2. Rohling herstellen



3. Mühle anfertigen



Abb. 17 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen. Arbeitsschritte 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 Arbeitsplatz 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 Grubenfeld³⁸⁷ (Taf. 11, 53) und vom Andernacher Hafen³⁸⁸ (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 Basaltlava³⁸⁹ (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 Kraftmühlenrohlinge³⁹⁰, 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 Achsnagel³⁹¹ handeln (Taf. 8, 48). Eine kleinere Glocke³⁹² (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 abzeichnet³⁹³. 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.

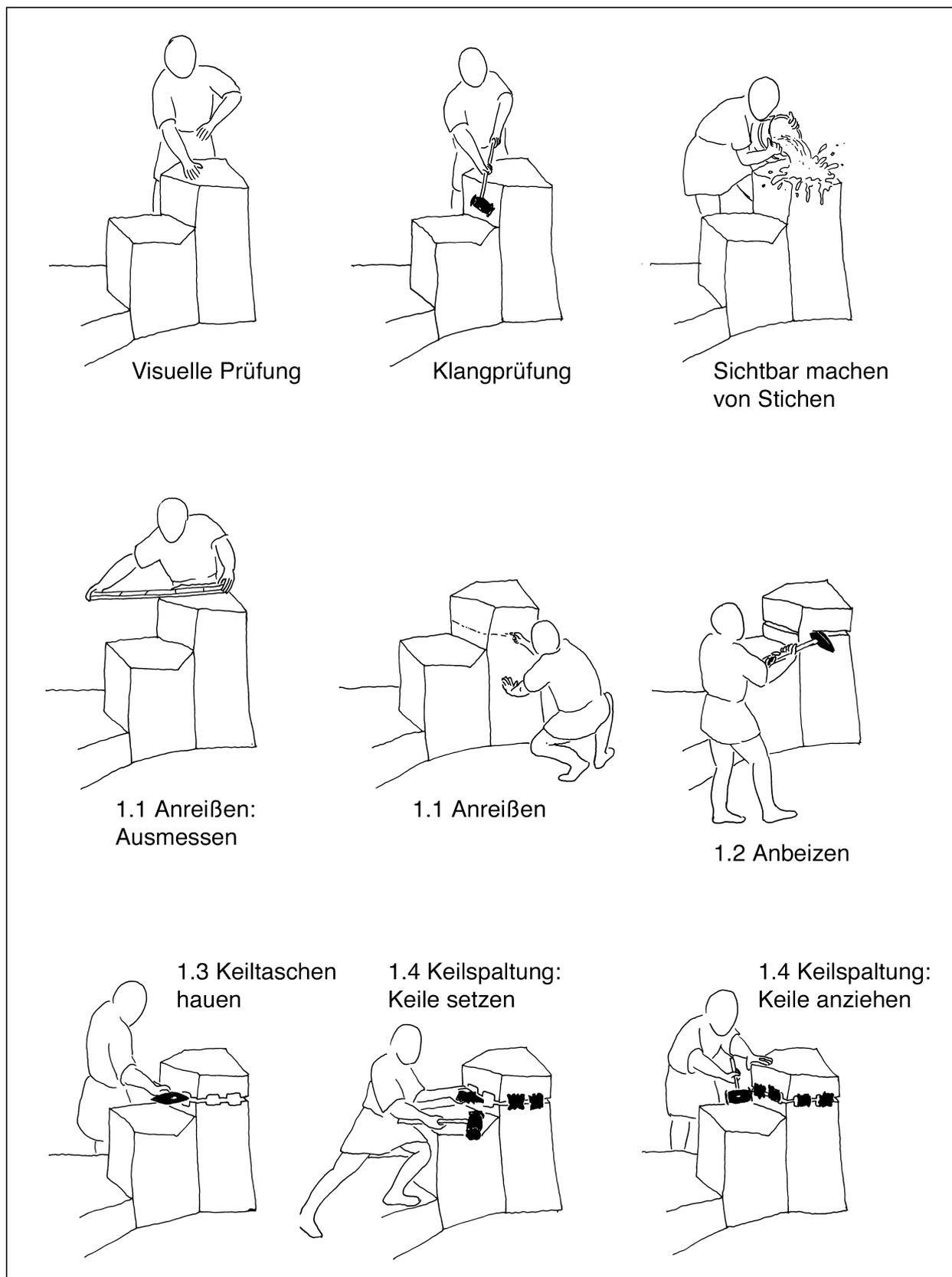


Abb. 18 Römische Mülsteinbrüche bei Mayen. Lebensbild der Handmühlenproduktion. Arbeitsschritte im Steinbruch. Dargestellt ist nur das Verfahren des 1. Jahrhunderts n. Chr., welches durch das Anbeizen der Spaltungslinie gekennzeichnet ist. Im 2./3. Jh. wurde stattdessen eine Schallrinne angelegt. Dieses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

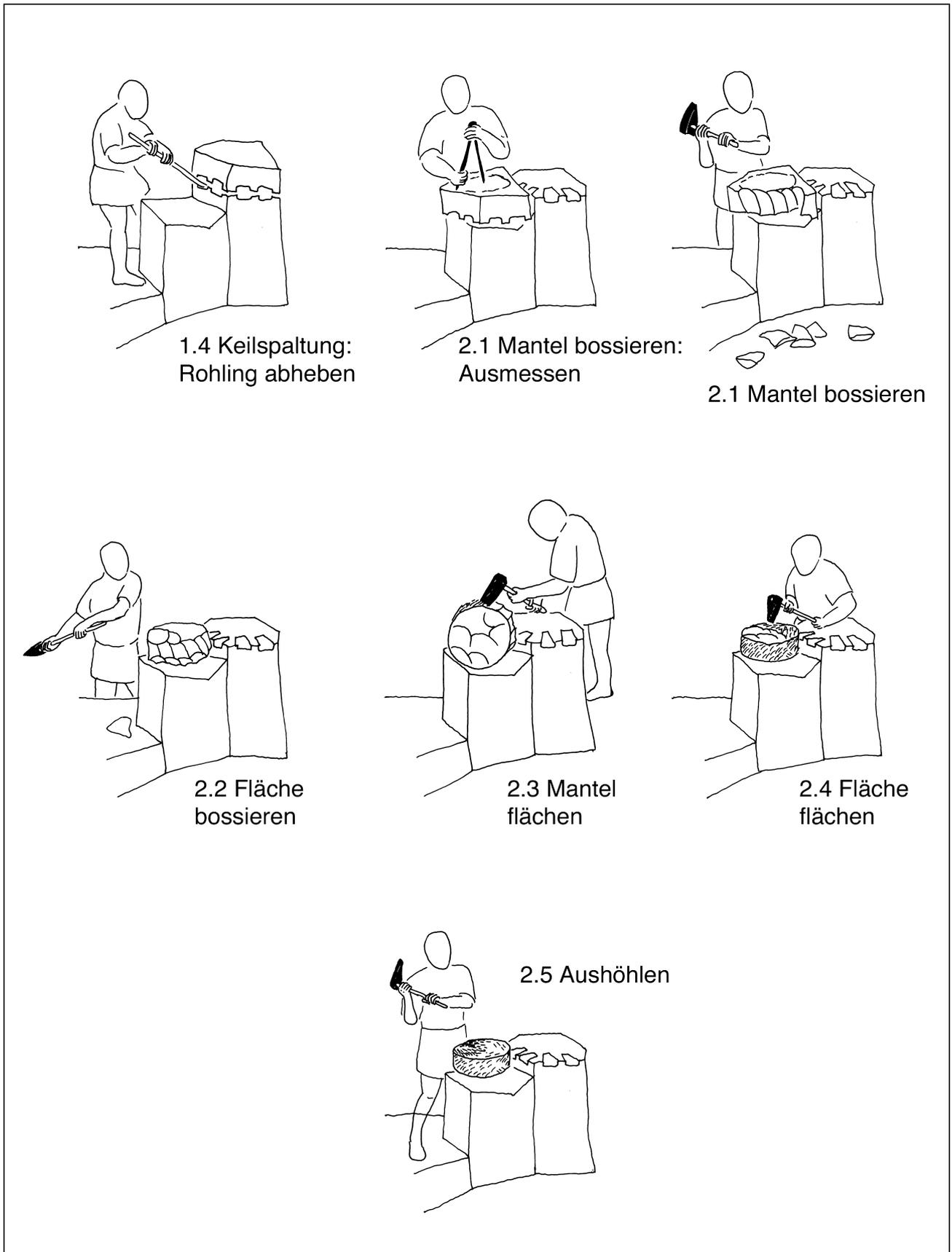


Abb. 19 Römische Mühlsteinbrüche bei Mayen. Lebensbild der Handmühlenproduktion. Arbeitsschritte im oder am Steinbruch.



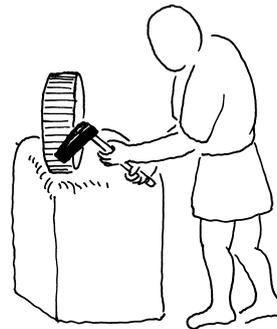
3.1: Hauen der Achslöcher



3.2: Anlegen der Schärfung



3.3 Anlegen der Mühleisen-Aufnahme



3.4 Verzieren des Mülhlsteins



3.5 Anlegen der Handhaben-Aufnahme

Abb. 20 Römische Mülhlsteinbrüche bei Mayen. Lebensbild der Handmühlenproduktion. Arbeitsschritte in den Mülhlsteinwerkstätten.

aus den alten Befunden des Mayener Grubenfelds. Solche Prüfungen waren jedoch gang und gäbe, wie z.B. Befunde aus römischen Bausteinbrüchen am Kriemhildenstuhl zeigen³⁹⁴.

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 frühromischen 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 Meßlatte³⁹⁵ 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 Fundstelle³⁹⁷. Röder beschrieb dies als eine frühromische Technik, ohne aber entsprechende Befunde oder datierende Funde anzuführen³⁹⁸. Wieder einmal konnte sein Spürsinn durch neue Funde bestätigt werden: Der kürzlich ausgegrabene römische Mühlsteinbruch am Silbersee³⁹⁹ weist die beschriebenen Abbauspuren auf und lieferte Keramik aus der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts. Diese spezielle frühromische 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 vorgestellt⁴⁰¹. 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 frühromische 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 Staius 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.

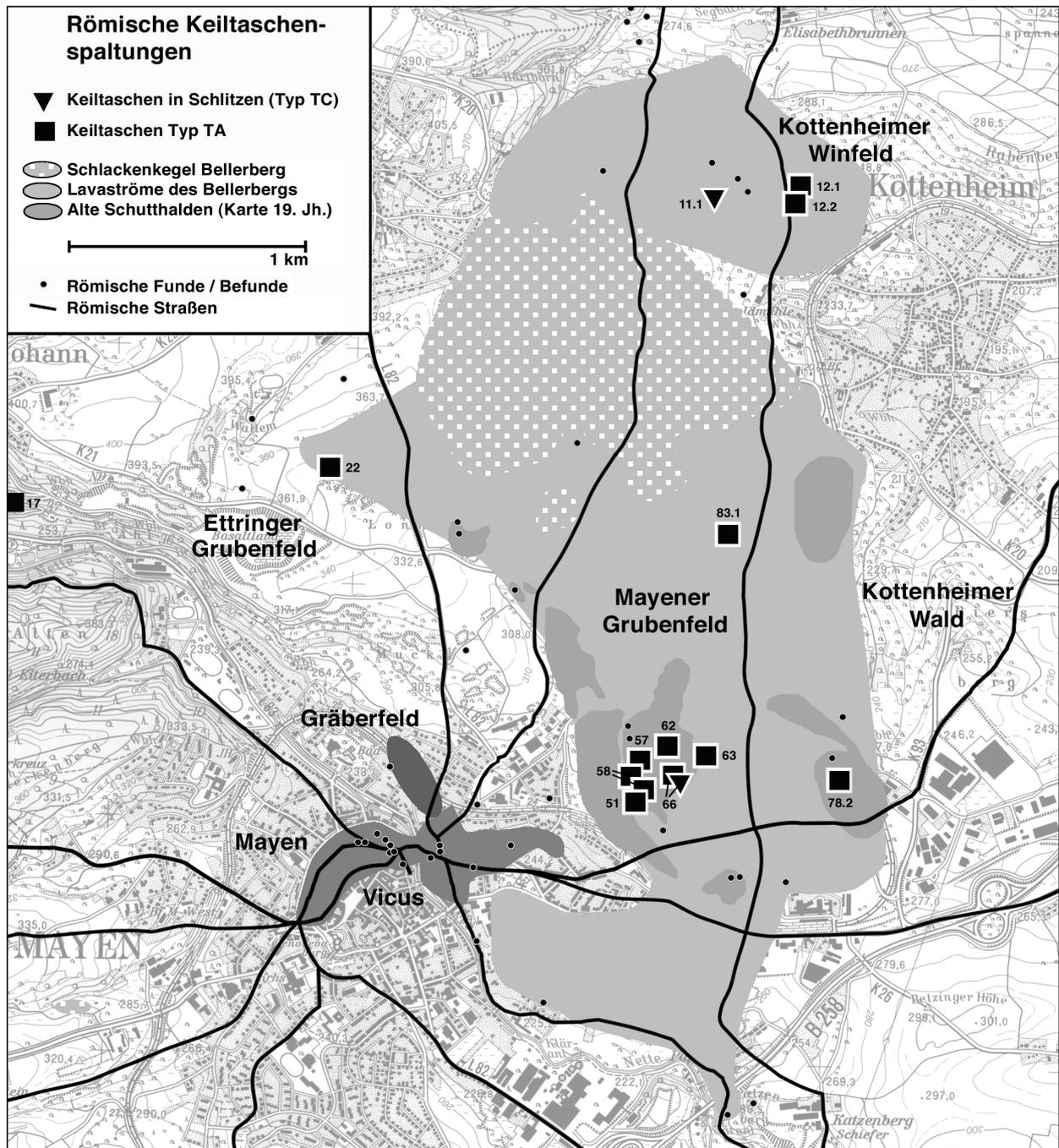


Abb. 21 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Keiltaschenspaltungen. – 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 notwendige⁴⁰² – 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 frühromische 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 Eisenzeit⁴⁰³ (**Taf. 1, 1-2**).

– Keilspaltung (1. Jahrhundert n. Chr.) (**Abb. 17-19**)

– – Keile setzen

In die großen frühromischen Keiltaschen am Silbersee passen die schweren Varianten der eisernen Keile⁴⁰⁴ (**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 Keile⁴⁰⁵ zeigt (**Taf. 24, 73**), waren diese jedoch bekannt⁴⁰⁶ – 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 Hammer⁴⁰⁷ (**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 Treibkeile⁴⁰⁸ (**Taf. 8, 44**) eingesetzt worden. Unersetzlich in der Brucharbeit war das Hebeisen (»Breachstange«), 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 besaßen⁴⁰⁹. 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 Stellen⁴¹⁰. Auf einer Fotografie ist eine Schalrinne, wie für etliche Spaltungen des Typs TA üblich, zu erkennen⁴¹¹. 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 Keile⁴¹² 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 erwähnt⁴¹³. An einer Stelle⁴¹⁴ 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 Mühlensteinbrüche bei Mayen, Steinbruch MAYKO 1976. Kraftmühlenproduktion: Spuren vom Bossieren 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 Schneide⁴¹⁶ (**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 Variante⁴¹⁷ (**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 Kottenheim⁴¹⁸ 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 nicht⁴¹⁹. 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 Mühlsteinwerkstätten⁴²⁰ (zur Lage der Werkstätten siehe **Abb. 23**).

Der beim Neubau eines Hinterhauses entdeckte Befund⁴²¹ ist bereits von Oesterwind beschrieben worden⁴²²: »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/Drög. 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 Wegführung im *vicus* eine ganze Reihe solcher Befunde⁴²³. Die Befunde vom Zehnthof sind dabei besonders wichtig, da hier »spätromische« Keramik erwähnt wird. Dies möchte ich als Beleg für die Dauerhaftigkeit der arbeitsteiligen Handmühlenproduktion werten. Ein Handmühlstein⁴²⁴, 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 befand⁴²⁵. Aus der Brückenstraße stammt ein Handmühlenunterstein⁴²⁶ (**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 heraus⁴²⁷. 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 Brandschichten⁴²⁹ – 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.

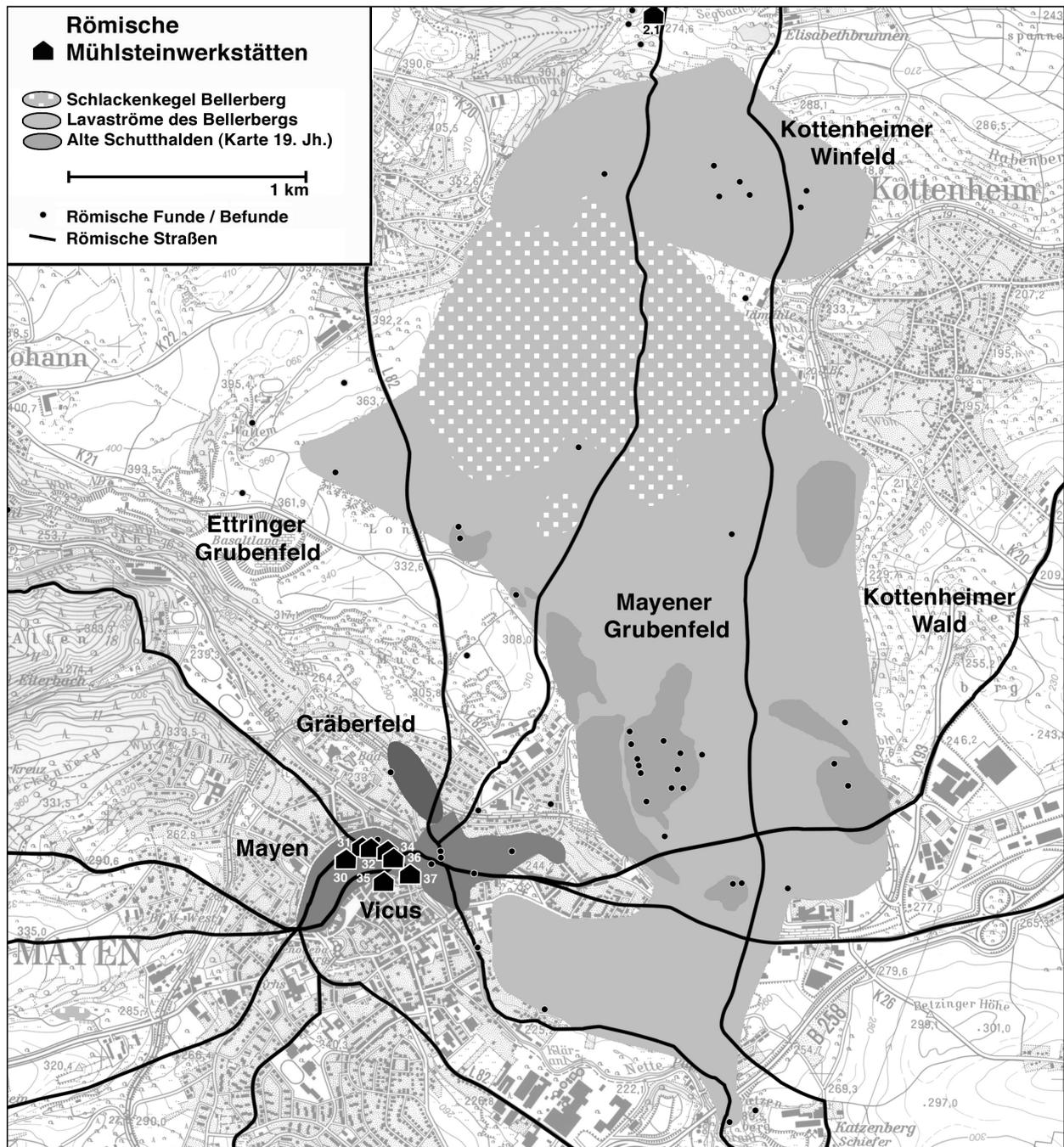


Abb. 23 Römische Mülsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Mülsteinwerkstätten: 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 freigespült⁴³⁰. 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 befinden⁴³¹, 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 vor⁴³².

– – 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 Schärfsungssegmente 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* stammt⁴³³. 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 waren⁴³⁴. 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 Mühlenfunde⁴³⁵ im Bereich der Koblenzer Straße⁴³⁶ 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 wurden⁴³⁷, 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 Typs⁴³⁸ (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 Beilhiebeln 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 Grund-

fläche von ca. 130 m²: Selbst wenn man die Hälfte als Lagerplatz o.ä. abrechnet, so bleiben jedem der 14 Arbeiter noch knapp 5 m² 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 Stützen 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 Abschlüge 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 datieren⁴³⁹. Bei einem Zylindervolumen von 0,64 m³ (bei einem Durchmesser und einer Höhe von 90 cm) kommt 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 vor⁴⁴⁰ (Taf. 16, b), wahrscheinlich ein früher Langsamläufer vom Typ Halttern/Rheingönheim⁴⁴¹. 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 eingetieft⁴⁴² (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« entdeckt⁴⁴³. Bereits im 19. Jahrhundert bei Bauarbeiten gefundene »zahlreiche Mühlsteine« von der Ecke Hochstraße/Steinweg lassen vermuten, daß sich dort ein Lager für Mühlsteine befunden hat⁴⁴⁴. 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 gab⁴⁴⁵. 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 Katzenberg⁴⁴⁶. 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 groß⁴⁴⁷. 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, Mühlhau 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 arbeiteten⁴⁴⁸. Ebenso verlangt das Verbleien von Handhabe und Mühlhau 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« entdeckt⁴⁴⁹. Aussagekräftigere Befunde wurden 1926 knapp südlich des *vicus* in Richtung Katzenberg direkt an der Nette entdeckt⁴⁵⁰. 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 Ahl⁴⁵¹ bzw. noch weiter nach Norden »Am Bleiberg« bei Nitztal⁴⁵². Auch an der Blei-, Zink-, und Silbergrube »Silbersand« im Nettetal konnte Eisenerz gewonnen werden⁴⁵³. 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. Jahrhunderts⁴⁵⁴. Das 14,8m lange und 11,4m 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 1m 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 Westschweiz⁴⁵⁵. Im Bausteinbruch von Saint-Boil/F ist sogar eine Schmiede direkt im Steinbruch gefunden worden⁴⁵⁶, aus der Osteifel kennen wir den heute noch erhaltenen Grundriß der Schmiede auf den Schutthalden der napoleonischen Steinbrüche der Hohen Buche⁴⁵⁷. Solche »Bruchschmieden« hat es bei uns in römischer Zeit sicher auch gegeben – leider hat sich nur keine erhalten.

Römerzeitliche Handmühlenproduktion im Ettringer Lavastrom⁴⁵⁸

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 abgebaut⁴⁵⁹; diese kleineren Abbaustellen sind heute noch nordöstlich des Rundwegs um die Lay sichtbar. Dabei hat man römerzeitliche Abbauspuren und etliche zerbrochene Mühlsteinrohlinge entdeckt⁴⁶⁰. Eine genauere Analyse der Funde im Rahmen dieser Arbeit war nur bedingt möglich, da sie verschollen sind bzw. in Privatbesitz kamen. Die Auswertung von Fotografien⁴⁶¹ ergab, daß alle Mühlsteinrohlinge mit erkennbaren diagnostischen Merkmalen römerzeitlich sind. Jahrzehnte später wurde an gleicher Stelle eine römische Münze aus dem 4. Jahrhundert entdeckt⁴⁶².

Auch gut 500m südöstlich sind 1974 im Zuge modernen Abbaus römische Schutthalden und Arbeitsstellen aufgedeckt worden: An einer Stelle⁴⁶³ befanden sich sowohl Rohlinge als auch – angeblich – Fertigfabrikate von Handmühlen sowie römische Keramik. Hier sollen die römischen Halden 15m mächtig gewesen sein. Eine weitere Stelle liegt knapp südlich⁴⁶⁴. 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, 114f.

457 Mangartz 1998 a, 40f.

458 Kat.-Nr. 1-22, -26 und -27.

459 Kat.-Nr. 1-22.

460 Hörter 1994, 87f.

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 TINVS AVG«, 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 Nähe⁴⁶⁵ 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 Hörter⁴⁶⁶, 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 bekannt⁴⁶⁸. In den spätantiken Glashütten westlich Kölns etwa wurden Kraftmühlen aus lokalem Buntsandstein zum Aufschließen der Glasrohstoffe verwendet⁴⁶⁹. 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 worden⁴⁷⁰. Bereits aus der Latènezeit haben wir augenscheinlich Handmühlen im Salinenbetrieb Bad Nauheims⁴⁷¹. 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 worden⁴⁷³.

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 Stein⁴⁷⁴ (**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 eingeleitet 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.

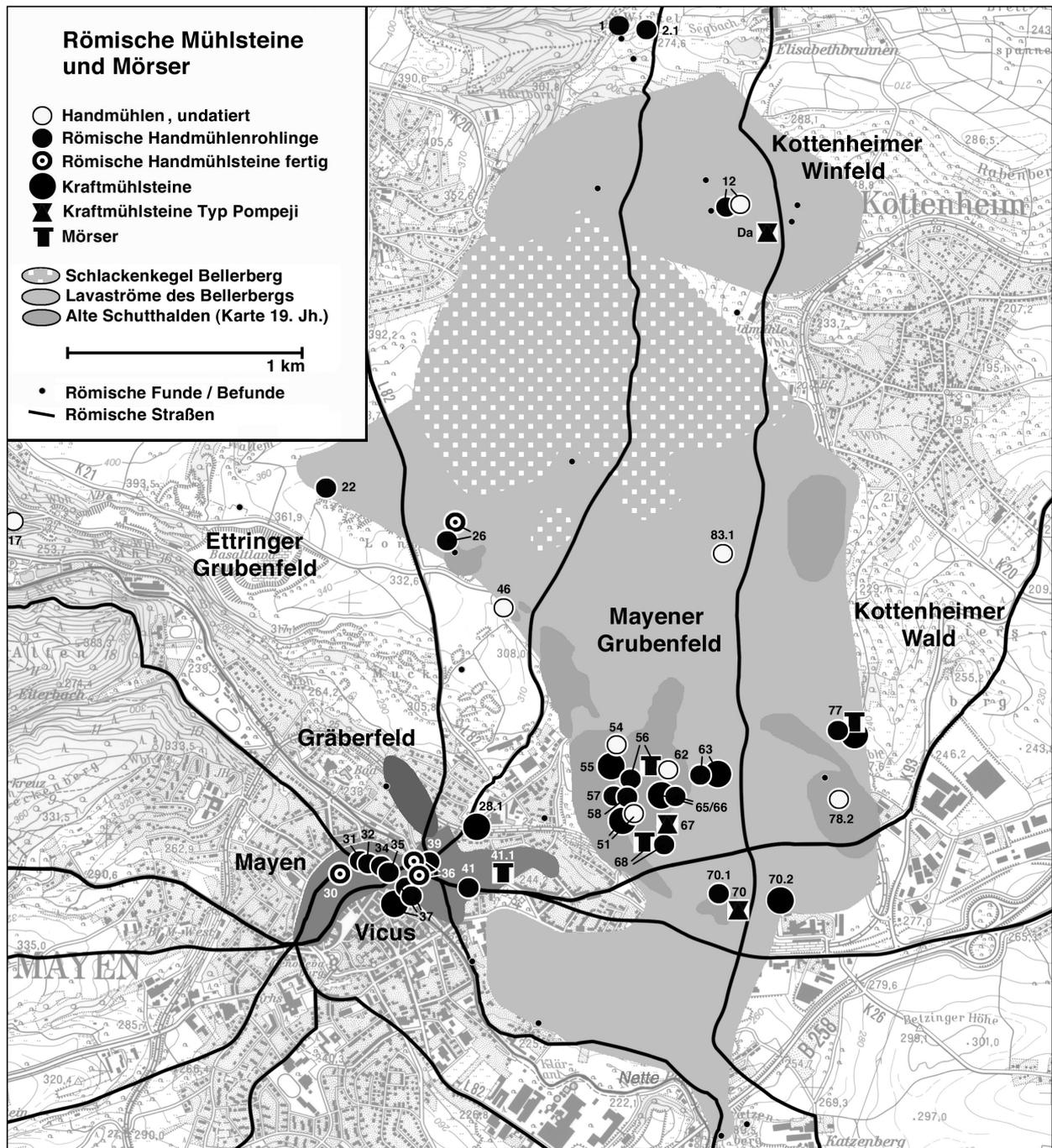


Abb. 24 Römische Mühlsteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Handmühlsteine, Kraftmühlsteine 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 zwei⁴⁷⁵ (Taf. 15, 64, 66) sowie evtl. ein dritter⁴⁷⁶ (Taf. 15, 68) aus den Werkstätten des

⁴⁷⁵ Kat.-Nr. 3-64/66.

⁴⁷⁶ Kat.-Nr. 3-68.

Mayener *vicus*. Zwei weitere⁴⁷⁷ (**Taf. 15, 65, 67**) sind bei einem Arbeitsschritt aufgegeben worden, der nur in den Werkstätten stattfand, dürften also auch aus dem *vicus* stammen. Ein einziger⁴⁷⁸ (**Taf. 15, 63**) bleibt völlig ungewisser Herkunft. Datiert ist keiner der Mühlsteine; bei zwei Obersteinen⁴⁷⁹ 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 Datums⁴⁸⁰. 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 auftreten⁴⁸¹. 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 könnte⁴⁸². 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 Exemplar⁴⁸³ (**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 Legionärmühlen«. Das Höhen-/Dickenverhältnis der Steine liegt meist bei 1:4; Ausnahme ist ein wahrscheinlich aus dem Mayener Grubenfeld stammender Stein⁴⁸⁴ (**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 unabdingbar⁴⁸⁵. Vier der Steine besitzen bereits ihre Schärfung⁴⁸⁶ (**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 Exemplar⁴⁸⁷ (**Taf. 15, 66**), bei dem kaum Felder auszumachen sind. Diese Schärfungsrillen sind möglicherweise bereits während der Spätlatènezeit entwickelt worden⁴⁸⁸. 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 verziert⁴⁸⁹ (**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 Trichter⁴⁹⁰ 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 nachgewiesen⁴⁹¹. Sie werden im folgenden nach Typen getrennt beschrieben.

Mahlwerke in Uhrglasform/Kraftmühlsteine vom Typ Pompeji (*molae asinariae/liumentariae*)

Diese von Menschen- bzw. Tierkraft ohne Getriebe gedrehten Langsamläufer (**Abb. 4** unten rechts) mit sehr steilen Mahlflächen sind von Peacock für Pompeji beschrieben worden⁴⁹². 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 worden⁴⁹³: Die ältesten bekannten stammen aus dem Schiffswrack von El Sec bei Mallorca⁴⁹⁴ (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 vertreten⁴⁹⁵. Bis vor kurzem waren aus den Mayener Mühlsteinbrüchen noch keine Mühlen diese Typs bekannt, Hörter hat den ersten Unterstein einer Uhrglasmühle identifiziert⁴⁹⁶. Mittlerweile sind weitere Exemplare dazugekommen: Ein ganz roher Unterstein, welcher zwar schon einen angearbeiteten Konus hat, aber z.T. noch die originale Säulenoberfläche aufweist⁴⁹⁷, ein sauber gearbeiteter Unterstein von 1 m Höhe, welcher bereits 1929/30 in den Mayener Fundbüchern abgebildet ist⁴⁹⁸, 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 sein⁴⁹⁹. Möglicherweise handelt es sich auch bei einem weiteren Stück⁵⁰⁰ 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 Mittelmeerraum 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 Mahlspalts⁵⁰¹), 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 Einfüllloch 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 Mahlf lächen von Uhrglasmühlen ist sehr steil, er beträgt zwischen 50-70°: Ein Unterstein⁵⁰² 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 beschrieben⁵⁰³: »In den germanischen Provinzen des Römerreichs ist eine bestimmte Form des zylindrischen Langsamläufers seit augusteischer Zeit bis in das 2. Jahrhundert n. Chr. nachzuweisen⁵⁰⁴. 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 Eselmühlen durch Reliefs bezeugt. [...] Die Mahlf läche 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 Mahlf läche des Läufers befinden sich keine Nuten für eine Mühlenhau, 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 aus⁵⁰⁵. [...] 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 Durchmesser⁵⁰⁶ aus dem Bereich der Grube Langenfeld⁵⁰⁷ 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 mittelhöherer Produktion.

⁵⁰⁶ Kat.-Nr. 3-58/60.

⁵⁰⁷ Kat.-Nr. 1-70.2.

Schwere Rohlinge für entsprechende Läufersteine sind ebenfalls mehrfach gefunden worden⁵⁰⁸ (Taf. 14, 61-62). Der zum Pfostenständer umgearbeitete Unterstein aus Andernach⁵⁰⁹ (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 vor⁵¹¹, 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 stammen⁵¹². Man vermutet, daß eine genauere Durchsicht der Fundbestände weitere Mahlwerke vom Typ Avenches erbringen würde⁵¹³. 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 zitiert⁵¹⁴: »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 Schnellläufer 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 Schnellläufer meistens relativ leichte Mahlwerke waren«. Die Konstruktionsmerkmale der Mühlen, in welchen die Schnellläufer genutzt wurden (durch die Mühlhau 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 haben⁵¹⁵. Unter den Funden aus dem Mayener Grubenfeld haben wir etliche Rohlinge, speziell für Untersteine, die Schnellläufer werden sollten, so z.B. kleinere Stücke⁵¹⁶ (Taf. 13, 57. 59) mit Anstellwinkeln zwischen 15-25°. Der kleine Kraftmühlenunterstein aus der Grabung am Silbersee⁵¹⁷ könnte mit einem Winkel von 25° auch noch zu den Schnellläufern gehören. Ein gebrauchtes Stück stammt aus dem Mayener vicus⁵¹⁸. 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 Höhe⁵¹⁹ (Taf. 12, 54- 55), andererseits seltener kleinere, schalenförmige Exemplare mit zwei Handhaben⁵²⁰ (Taf. 12, 56). Mörser – speziell die größeren – werden etwa zum Entspelzen von Getreide eingesetzt worden sein⁵²¹, die kleineren evtl. auch, um andere Rohstoffe aufzuschließen. Schäfer zählt die wenigen außerhalb Mayens bekannt gewordenen Mörser aus Basaltlava auf⁵²². 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 Sandsteinen⁵²³. Ein einzelnes Exemplar besteht zwar aus mittelrheinischem Vulkanit, wurde jedoch transportgünstig direkt am Rhein, nämlich in den Trachyt-Brüchen des Drachenfels, gefertigt⁵²⁴.

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 erwähnt⁵²⁵. Zahlreiche Bildwerke aus heimischem Tuffstein (zumeist Altäre und Weihesteine) sowie Inschriften des Militärs stammen aus den Steinbrüchen von Brohltal⁵²⁶ 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, 170f.

⁵²⁵ Oesterwind 2000.

⁵²⁶ Zuletzt Scholz 1999.

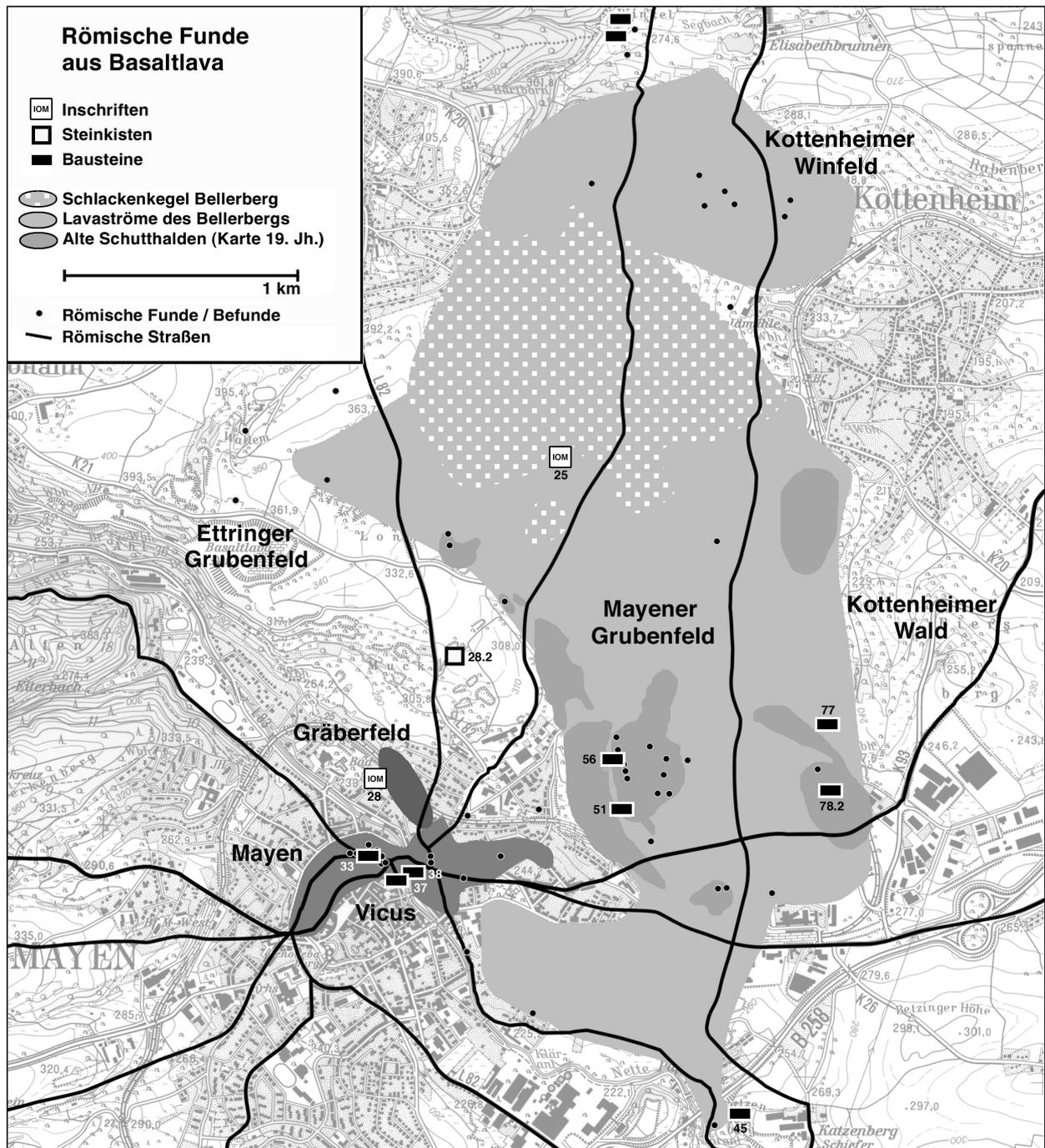


Abb. 25 Römische Mühlensteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Kartierung der im Zusammenhang mit den Steinbrüchen stehenden Funde und Befunde. Die Nummern an den Fundpunkten verweisen auf die Beschreibung der Stellen in Katalog 1. – Kartierung der römischen Werksteine. – Geobasisinformationen (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 »Inchriftwut« 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-

hesein sowie etliche Fragmente von weiteren Stücken aus Basaltlava⁵²⁷. Vom Gräberfeld »Auf der Eich« etwa kennt man einen Grabstein aus Basaltlava⁵²⁸. 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 Brüche⁵²⁹, und an dem berühmten Ärztegrab im Mayener Vorderwald⁵³⁰.

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 Unterbau⁵³¹, ebenso für den Untergrund des Straßenbetts zwischen Brückentor und St.-Veit-Park⁵³².

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 Stellen⁵³³, 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 Allenz⁵³⁴ sowie der kleine spätrömische *burgus* nördlich des Winfeld-Lavastroms⁵³⁵. Brüche, welche dieses Produkt lieferten, sind an keiner Stelle im Lavastrom nachgewiesen worden. Der frühromische 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 Katzenberg⁵³⁶ 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 werden⁵³⁷. 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 Winfelds⁵³⁹. Aus der römischen *villa* »Im Brasil« stammt ein ungebrauchter Kraftmühlstein von über 80 cm Durchmesser mit einer durchgehenden zentralen Aussparung von 30 cm × 30 cm⁵⁴⁰, 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.

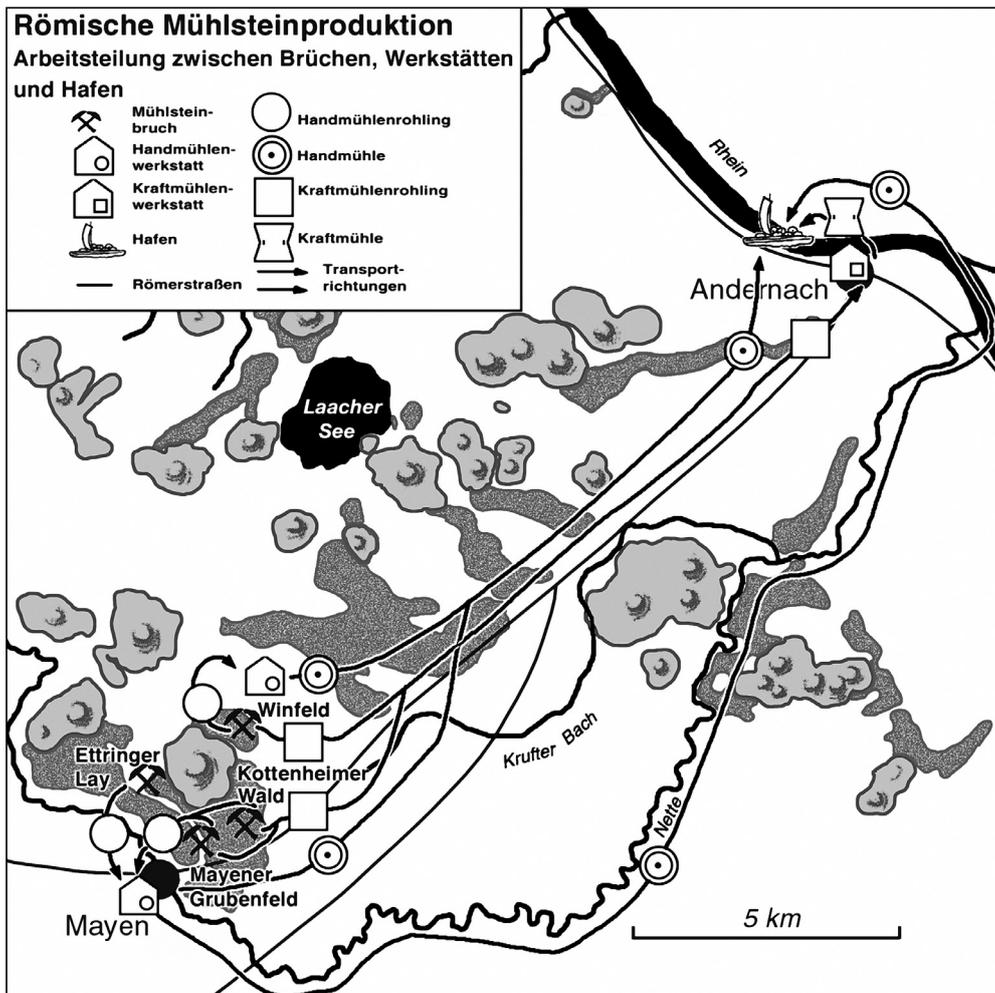


Abb. 26 Römische Mühlensteinbrüche an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. Darstellung von Arbeitsteilung und Materialströmen der Mühlensteinproduktion. In den Grubenfeldern selber wurden nur Rohlinge hergestellt. Handmühlenrohlinge wurden an die Werkstätten in Mayen und im Segbachtal geliefert, 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 Mühlensteinwerkstatt aus dem *vicus*⁵⁴¹. Oesterwind stellt weitere Beispiele von Basaltlava-Verwendung aus dem Mayener *vicus* vor: schiefgedeckte straßenbegleitende Wasserkanäle, Brunnen, Hopfpflasterungen sowie ein Kellergewölbe⁵⁴². Selbst größere Säulen sind im Mayener *vicus* aus Basaltlava hergestellt worden, etwa ein 35 cm durchmessendes Exemplar aus dem 4. Jahrhundert von der Mauerstraße⁵⁴³. Hierzu paßt ein rohes verworfenes Stück mit dem gleichen Durchmesser aus dem Grubenfeld⁵⁴⁴ sowie ein älteres, fast 60 cm durchmessendes Stück, welches auf einem Basaltlava-Sockel stand⁵⁴⁵. Ein kegelstumpfförmiger Radabweiser⁵⁴⁶ wird ebenfalls als römisch angesehen, genauso ein Becken⁵⁴⁷ und ein »römischer Brunnentrog«⁵⁴⁸. Evtl. handelt es sich bei einem konischen Stein⁵⁴⁹ aus den Brüchen um den verworfene 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. MAYKO⁵⁵⁰. Für das Mayener Grubenfeld sind »vier Stützmauerchen« und Arbeitsplätze erwähnt, – leider läßt sich die Stelle nicht genau lokalisieren⁵⁵¹. 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 konnten⁵⁵². Die grundlegende Arbeit zu diesem Thema stammt von Röder⁵⁵³, 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 Latènezeit⁵⁵⁴ und eventuell auch aus der frühen Eisenzeit⁵⁵⁵. In beiden Fällen ist diese Parzellierung nur auf sehr begrenztem Raum nachgewiesen worden – die latènezeitlichen Parzellen etwa nur in einem 50m×30m 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 – andernfalls 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 x 300 m zu fassen, auf welchem die Parzelleneinteilung noch nachweisbar war (Abb. 27). Hierzu ein Zitat von Röder⁵⁵⁶:



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.

»Die Seierte der römischen Zeit mit ihrer völlig gleichen Ausrichtung⁵⁵⁷, [...] 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

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 Auftragsfehler 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 ungelernete 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 konnten⁵⁵⁸. Lage, Orientierung und Größe der Mayener Ackerterrassen werden vom vorhandenen Geländere relief 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 frühromischen Siedlungs- und Bestattungsplätze immer eine keltische Vorgängersiedlung an⁵⁵⁹. 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 möglichweise den Besitzern oder Betreibern der Steinbrüche gehörten. Durch besondere Größe und wahrscheinlich auch Reichtum zeichnet sich die *villa* von Thür aus⁵⁶⁰. Bei der *villa* »Im Brasil« bei Mayen befand sich zwar ein latnezeitliches Gebude⁵⁶¹, eine kontinuierliche Besiedlung ist jedoch auszuschlieen⁵⁶²; 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 Segbachtal⁵⁶³ 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 sind⁵⁶⁴, könnten den in Steinbrüchen erwirtschafteten Finanzmitteln entstammen. Drei außergewöhnlich aufwendige Bestattungen nennt Oesterwind zu Recht als weitere Belege für die Angehörigen einer reichen Oberschicht⁵⁶⁵, 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 Grber sind eher schlicht ausgestattet. Interessante Funde aus Bestattungszusammenhngen sind der kleine Grabstein des Amminius Adnamatus⁵⁶⁶ vom Gräberfeld »Auf der Eich« und ein Grab aus dem Gräberfeld Ettringen-„Wassergall«: In Ettringen war der Leichenbrand mit einem zerbrochenen Handmhlstein bedeckt⁵⁶⁷. Des weiteren liegt im Zentrum zwischen den Bellerberg-Steinbrüchen der gallormischen Umgangstempel »Auf'm Hufnagel«, vom 1. bis in das 4. Jahrhundert genutzt⁵⁶⁸. 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 Mhlsteinmaterial 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 deren Tempel.

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

Anhand der feststellbaren Abbaufchen 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 Langsamflufer 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 300 000 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 80 000 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 75 000 m² Flächeninhalt. Insgesamt erstreckt sich der römische Abbau über eine Fläche 455 000 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 3 412 500 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 17 062 500 Handmühlen. Dieser Wert wird weiter unten in Hand- und Kraftmühlen differenziert. Diese Menge ergibt, verteilt auf 450 Jahre, eine Jahresproduktion von 37 916,66 Stücken⁵⁶⁹. Bei einem Arbeitsaufwand von fünf Tagen Arbeit pro Handmühle plus einem halben Tag Brucharbeit ergibt dies insgesamt 208 541,66 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 1365 000 m³ bzw. Tagewerke auf 450 Jahre (140 200 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 Mülsteine war, kommen noch alle Abnehmer aus den anderen Regionen hinzu. Transportverluste wären etwa über die Schiffsfunde mit Mülsteinen 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 37 916,66 Handmühlen nicht unwahrscheinlich.

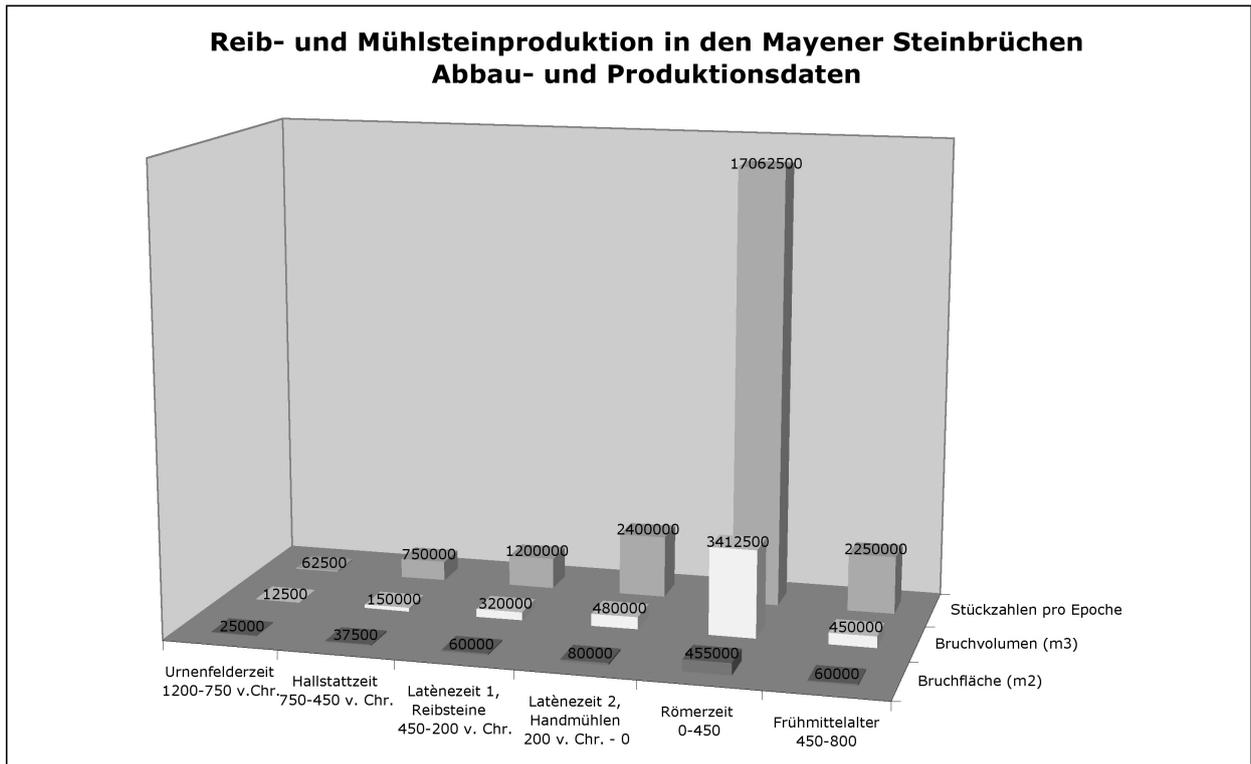


Abb. 28 Abbauflächen, abgebaute Volumina und Jahresproduktionen von Reib- bzw. Handmühlsteinen in der Entwicklung von Vorgeschichte bis Römerzeit. Latènezeit 1: Reibsteine, Latènezeit 2: Handmühlen.

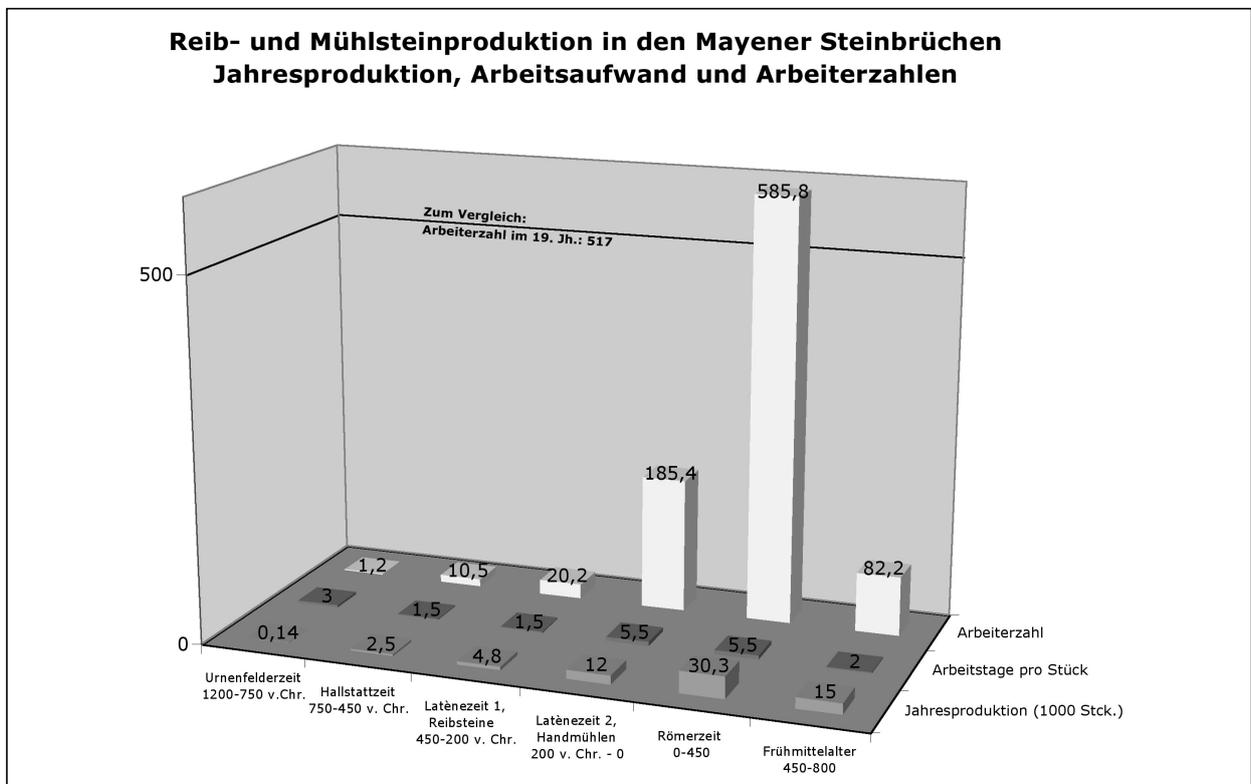


Abb. 29 Arbeiterzahlen und Arbeitsaufwand zur Herstellung von Reib- bzw. Handmühlsteinen in der Entwicklung von Vorgeschichte bis Römerzeit. Latènezeit 1: Reibsteine, Latènezeit 2: Handmühlen.

	Urnenfelderzeit	Hallstattzeit 1	Latènezeit 2	Latènezeit	Römerzeit	Frühmittelalter	19. Jahrhundert ⁵⁷³
Dauer (a)	400	300	250	200	450	150 ⁵⁷⁴	100
Abbautiefe (m)	0,5	4	4	6	7,5	7,5	?
Fläche (m ²)	25 000	37 500	60 000	80 000	455 000	60 000	?
Volumen (m ³)	12 500	150 000	320 000	480 000	3 412 500	450 000	?
Reibsteine	62 500	750 000	1 200 000	–	–	–	–
Mühlsteine	–	–	–	2 400 000	17 062 500 ⁵⁷⁵	2 250 000	84 450 ⁵⁷⁶
Handmühlen/Jahr	139	2 500	4 800	12 000	30 333	15 000	–
Kraftmühlen/Jahr	–	–	–	–	1 516,66	–	844,5
Arbeitstage/Stück	3	1,5	1,5	5,5	5,5	2	?
Arbeitstage/Jahr	417	3 750	7 200	66 000	208 541,66	30 000	?
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 Kraftmühlsteinrohlinge 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 m³ Basaltlava gewonnen wurden, kamen 4 Kraftmühlen, die aus 4 m³ Basaltlava hergestellt waren. Auf das Gesteinsvolumen bezogen hatten die Kraftmühlen also selbst in frühromischer 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 30 333 Handmühlen im Jahr, aus den übrigen 682 500 (20% von 3 412 500 in der Römerzeit produziertem Basaltlava) erhalten wir 4%, also 1 516,66 Kraftmühlen. Preise für verschiedene dekorative Natursteine sind für die römische Zeit bekannt, am besten durch das Preisedikt Diokletians⁵⁷⁰. 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 Stelle⁵⁷¹.

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 Skan-

dinavien (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 Beschäftigte⁵⁷². 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 Netzeufer 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 Abbaustellen⁵⁷⁷ 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 Bellerbergs⁵⁷⁸ schließlich vorbei am »Hufnagel-«Tempel⁵⁷⁹ 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 Segbachtal⁵⁸⁰. 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 vor⁵⁸¹. 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 Krufft verlief die römische Straße in etwa auf der Trasse der heutigen B 256. Noch vor der heutigen Ortslage von Kretz jedoch verlief die Römerstraße das Tal von Kruffter Bach bzw. Nette, sie führte im Gegensatz zur heutigen Wegeführung in direkter Linie über die Höhe des Bürgerberges Richtung Andernach. Das allerletzte Stück, welches die Karren zu nehmen hatten, ist von Ellmers beschrieben worden⁵⁸²: 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 besorgen⁵⁸³. Ist auch der Mühlsteintransport von Mayen nach Weißenthurm am Rhein über das Fließchen 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 worden⁵⁸⁴. Entsprechende römische Kleinfrachter, welche den Transport auf der Nette besorgen 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 dargestellt⁵⁸⁵, bzw. in Kistenform, vergleichbar der Darstellung auf dem frühromischen Mainzer Blussus-Grabstein⁵⁸⁶.

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 verdankt⁵⁸⁷. Die Siedlung scheint sich in der Mittel- und Spätlatènezeit bereits in Richtung des späteren römischen Hafens zu verlagern: Am Fuße des Krahenberges befand sich wohl ein heute verlandeter kurzer Rheinarms bzw. eine -bucht (»Laach«, von *lacus* = See), welche(r) mit seinen flachen Ufern einen sicheren, natürlichen Hafen auch für größere Schiffe mit schwerer Ladung bot⁵⁸⁸. 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 steinarne 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 sein⁵⁸⁹. 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. Cohorte⁵⁹⁰. 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 belegt⁵⁹¹. 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 nachgewiesen⁵⁹². 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 frühromische 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 Hafens⁵⁹³. 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. 24 ff. 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 anzulanden⁵⁹⁴. 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 fuhr am flachen Ufer längs 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 Hafen⁵⁹⁵ als untrügliches archäologisches Zeugnis dieser Ladetechnik⁵⁹⁶. 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 Krahenbergs ein kleiner Tempel, welcher Rosmerta und Merkur geweiht war, beides Schutzgötter von Handel und Gewerbe⁵⁹⁷. 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 Britannienhändler⁵⁹⁸. Für Trier und Mainz etwa sind sogar spezialisierte Hafentarbeiter belegt⁵⁹⁹: 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. Exporthafen⁶⁰¹: »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 Binnenschifffahrt 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 ermöglicht⁶⁰². »Wenigstens« ist seit der Römerzeit der Treidelpfad am gesamten linkshheinischen 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 erreichen⁶⁰³. 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, 12 f.

⁶⁰⁰ Zedelius 1988.

⁶⁰¹ Ellmers 1988, 25 und 34.

⁶⁰² Eckoldt 1981.

⁶⁰³ Ellmers 1988, 36 f.

Abnehmer und Exporträume
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



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.

Wassermühlen jenseits des Limes das spezielle technische Wissen⁶⁰⁴. 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. ein⁶⁰⁵. 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 decken⁶⁰⁶. 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 können⁶⁰⁷: 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 Ennius⁶⁰⁸. Nehmen wir etwa die Stärke der römischen Legionen am Ende des gallischen Krieges, nämlich 50 000 bzw. 75 800 Mann incl. Reiterei, Hilfstruppen und Troß⁶⁰⁹, 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 auszurüsten⁶¹⁰.

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 Bischof 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 Ostelbe 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 Salmorth⁶¹¹ (undatiert) und Rindern⁶¹² (1. Jahrhundert?), beide Kr. Kleve. Rheinaufwärts ist das Schiff von Wanzenau bei Straßburg⁶¹³ 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 t⁶¹⁴. 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. Bischof zeigt für Niedersachsen eine Kartierung von Fundstellen des 1.-4. Jahrhunderts mit Handmühlen aus Mayener Basaltlava⁶¹⁵ (**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 cm⁶¹⁶, 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 Immunität⁶¹⁷. Neben den Mühlsteinen gingen noch zahlreiche andere rheinische Produkte denselben Handelsweg über Rhein, Nordseeküste und Elbe sowie Weser nach Germanien. Genannt seien Hemmoorer Eimer⁶¹⁸ und Emailscheibenfibeln⁶¹⁹. 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 zurück⁶²⁰.

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 Frühmittelalter⁶²¹. Wie eine Fallstudie für Nordost-Yorkshire zeigt, wurden sie zu hunderten aus heimischen Sandsteinen gefertigt. Ein einziges Exemplar stammt möglicherweise aus der Eifel⁶²², 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 wurde⁶²³. In römischer Zeit erreicht der Import in großen Mengen Südostengland, aber auch West- und Nordbritannien⁶²⁴. Anscheinend haben lokale Produzenten versucht Marktanteile zu halten, indem einheimische Produkte in Form und Dekoration an die Osteifeler Form angeglichen wurden⁶²⁵. 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 Bischof 2000, 28.

616 Ebenda 27.

617 Ebenda 28.

618 Erdrich 1995.

619 Thomas 1966.

620 Bischof 2000, 29.

621 Hayes u.a. 1980, 306 f.

622 Hayes 1959.

623 King 1986, 95.

624 Ebenda 99.

625 Ebenda 89.

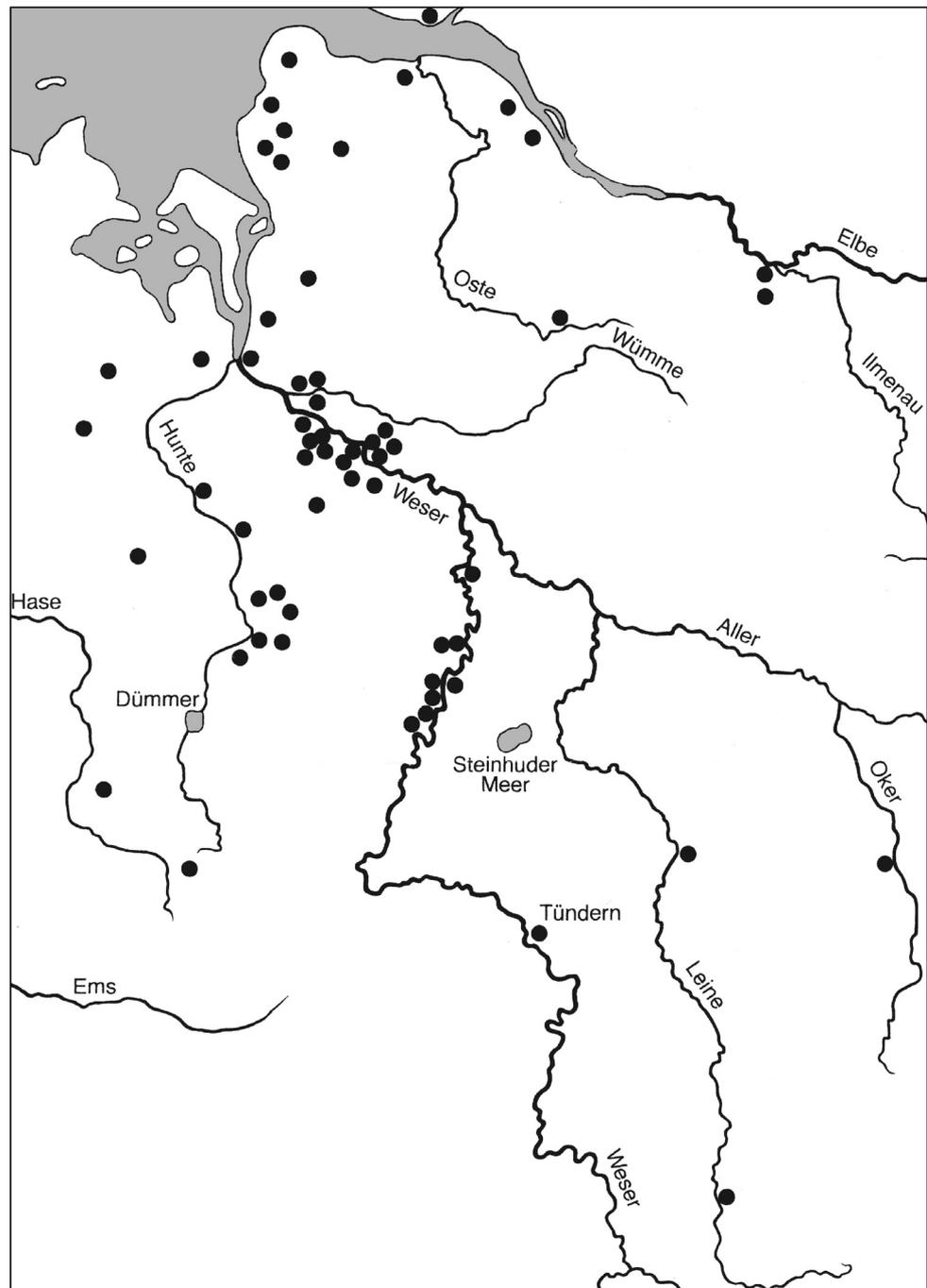


Abb. 31 Export Mayener Handmühlsteine in die Germania libera zur Römerzeit (1. bis 4. Jh.). Verbreitungskarte von Handmühlsteinen aus Mayener Basaltlava in den Flußsystemen von Weser und unterer Elbe. Karte aus: Bishop 2002, 302.

kunft dieser Stücke bestimmt⁶²⁶. Die Londoner Mühle stammt vom Lavastrom in Volvic, die aus Corfe Mullen ebenfalls aus einem – nicht näher bestimmbar – Lavastrom der Chaîne des Puy 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.

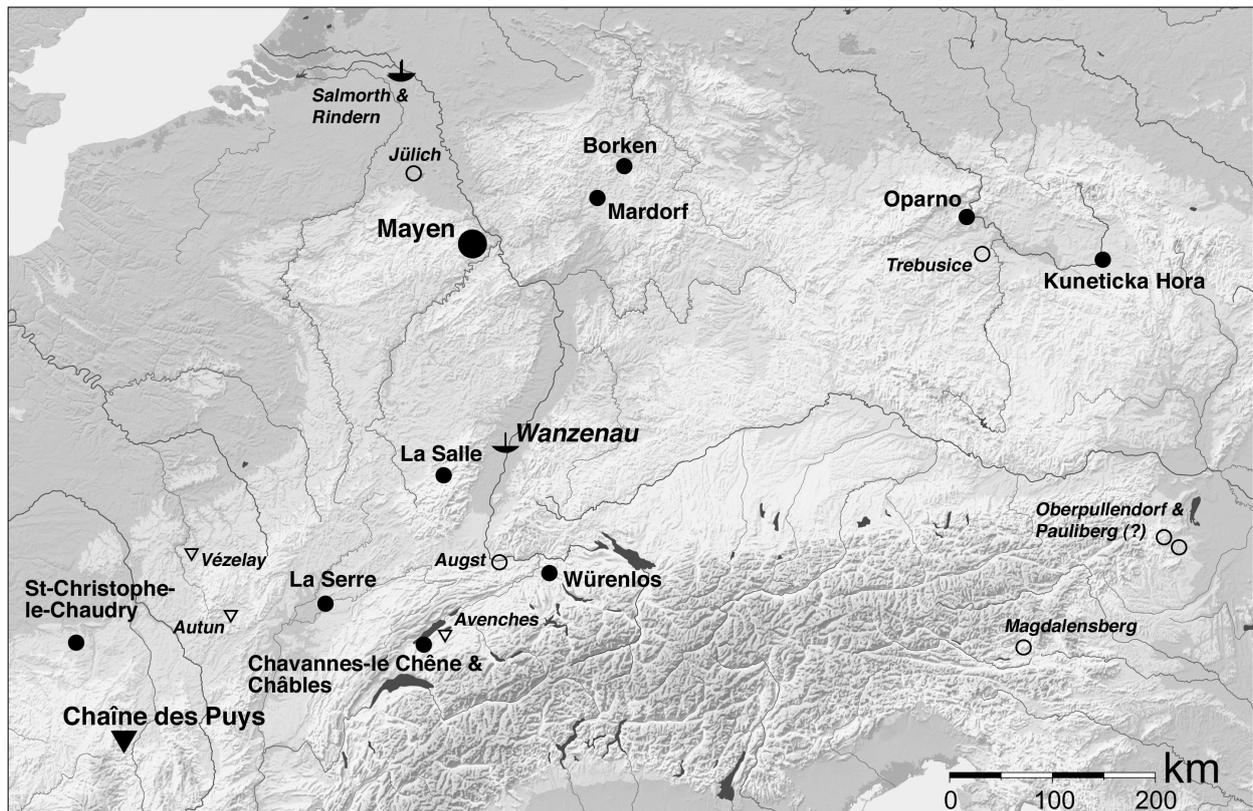


Abb. 32 Römische Mühlsteinbrüche und römischer Mühlsteinhandel in Deutschland und den angrenzenden Ländern. Gefüllte Signaturen: Brüche. Große gefüllte Signaturen: Bedeutende Brüche in Lavaströmen. Leere Kreise: Ausgewählte Exportfunde aus den Mayener Mühlsteinbrüchen. Schiffssignatur: Römische Schiffsfunde 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 Sandsteinkonglomerat⁶²⁷. Von der *villa rustica* Hambach 132 kennen wir einen Unterstein aus Buntsandstein⁶²⁸. Hier handelt es sich um einen Spezialfall: Der spätantike Glashüttenbetrieb an dieser Stelle verwendete Mühlen aus Buntsandstein zum Mahlen der Glasrohstoffe⁶²⁹.

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 dürften⁶³⁰. 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 Herkunft⁶³¹. 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 Haushaltsgefäßen⁶³⁴.

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 Siedlungsfunden⁶³⁵. 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 Westschweiz⁶³⁶ oder im 1. Jahrhundert gar auf die Britischen Inseln⁶³⁷. Von der Auvergne aus erreichte 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 verbunden⁶³⁸. 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 belegt⁶³⁹. 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, Armançon (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 Kärnten⁶⁴¹. 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 belegen⁶⁴².

Zwei leider ohne Fundzusammenhang geborgene Handmühlen aus Böhmen sind die Stücke, welche am weitesten in die *Germania libera* gelangten⁶⁴³. Der Unterstein von Trebusice repräsentiert mit seiner konischen Oberseite und der zur Gewichtersparnis ausgehöhlten Unterseite tatsächlich den römischen Handmühlentyp⁶⁴⁴. 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 Zernoseky⁶⁴⁵. Für Oparno sind die Brüche gut belegt: Auf einem Streifen von gut 1 km Länge liegen hunderte von Pingen, welche Mühlsteine lieferten; die meisten werden als latènezeitlich angesehen.

Bischof 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 sei⁶⁴⁶. 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 auf⁶⁴⁷.

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 stammen⁶⁴⁸. 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 sind⁶⁴⁹, 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 Bischof 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.

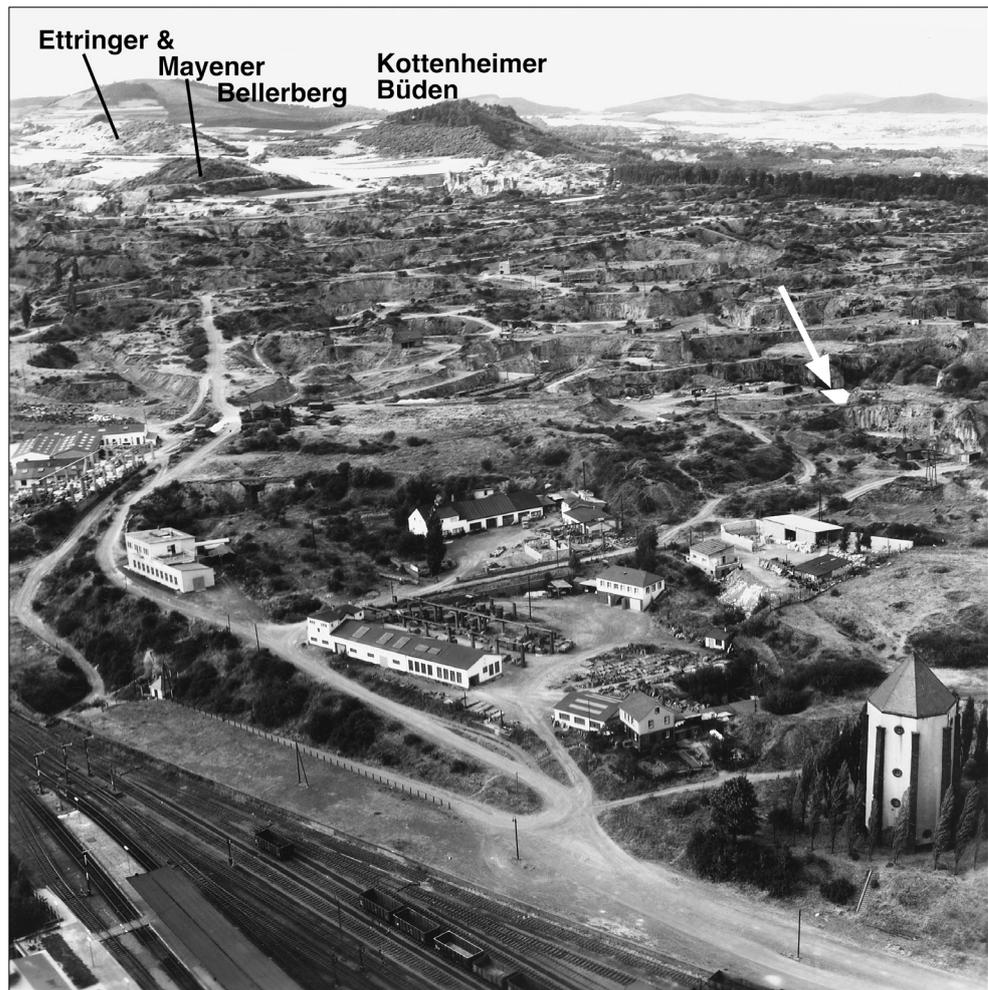


Abb. 33 Mayener Grubenfeld vor 1960, Luftaufnahme von Süd. Der Mayener Lavastrom befindet sich nahezu in seiner ganzen Fläche im Abbau. Im Hintergrund die Vulkane der Osteifel, mit ihrem Namen bezeichnet die Vulkane des Bellerberg-Vulkankomplexes. Pfeil: Grabungsfläche am Silbersee 1999/2001. Foto: Geschichts- 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 beschrieben⁶⁵¹. 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.

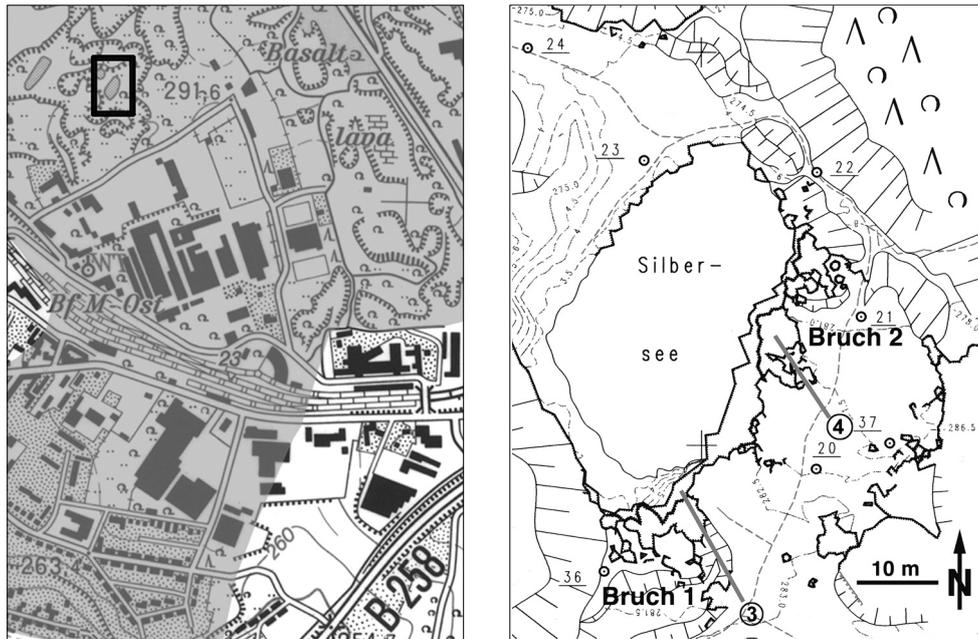


Abb. 34 Antike Mühlsteinbrüche im Mayener Grubenfeld am Silbersee. – Links: Ausschnitt aus TK25, Blatt 5609 Mayen. Grau: Mayener Lavastrom. Kasten: Lage des Kartenausschnitts im Mayener Grubenfeld. – Geobasisinformationen © Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 18.02.2008, 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 frühromischen Mühlsteinbruchs 1 ausgegraben worden (**Abb. 38**). Im frühmittelalterlichen Bruch 2⁶⁵³ 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.

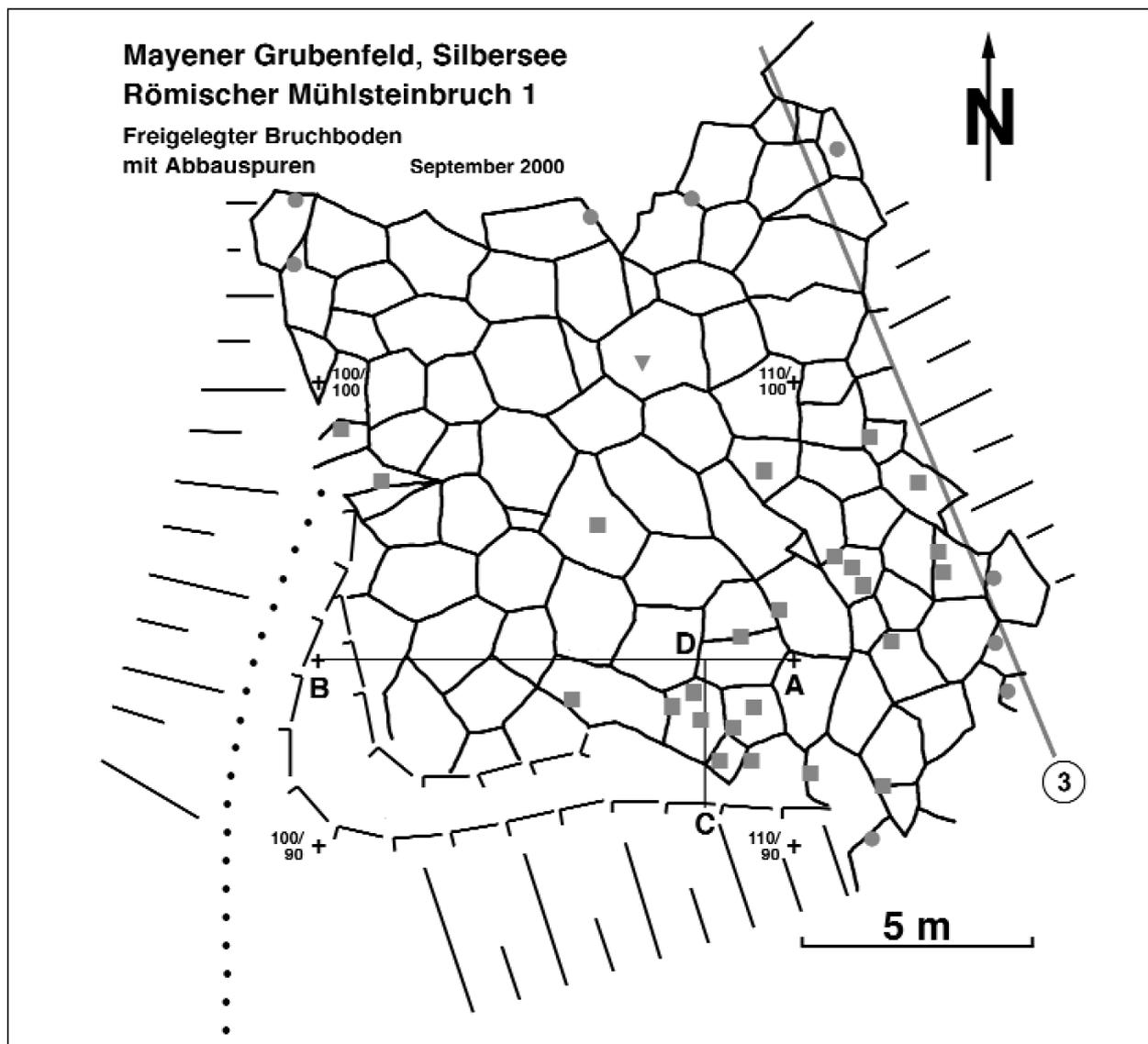


Abb. 36 Mayener Grubenfeld, Silbersee, Römischer Mühlsteinbruch 1. Kartierung des freigelegten Bruchbodens mit Abbauspuren und Eintragung des Profilverlaufs. Quadrate: Römische Keiltaschen, zumeist in Rillen angelegt. Dreieck: Keilrillenspaltung. Kreise: Bohrlochspaltungen des 20. Jhs. Dicke Linie (3): Grenze der Bruchparzelle. B-A: Ost-West-Profil (Abb. 37). C-D: Süd-Nord-Profil (Abb. 40). Haken-signatur: 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 Keiltaschen-spaltungen 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 dienen. Für die Keile wurden im Grund der Rille separate Taschen geschlagen. Es handelt sich hier um eine spezielle Variante römischer Steinbruch-technik 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 BB⁶⁵⁴. 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 frühromische 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 Schuttffüllung 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-

654 Mangartz 1998a, 25.



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



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 Bruchparzellen⁶⁵⁵ betragen 12 m und 24 m, was 40 bzw. 80 römischen Fuß⁶⁵⁶ 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 erzwingen. 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 sind⁶⁵⁷. 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. $1/3 \text{ m}^3$, 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 Lavastroms⁶⁵⁸. 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 anhäuferten. 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) über-

deckt. 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 Silbergroßchen 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 $3,5\text{ cm} \times 1,4\text{ cm} \times 1,2\text{ cm}$ stammt aus Schicht 4, also dem ausgeräumten römischen »Hüt-tendreck«. 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. Jahrhunderts⁶⁵⁹. 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 Bildhauerarbeiten⁶⁶⁰ 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 gedeutet⁶⁶¹. 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 Kraftmühlen⁶⁶². Die Handmühlen geben einen guten Einblick in die Produktionsweise. 60 der insgesamt 65 ausgegrabenen Exemplare können in die Analyse einbezogen werden⁶⁶³. 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 gerissen⁶⁶⁴ (**Taf. 18, 27** und **21, 51**), ein weiterer wurde wegen Einschlüssen aufgegeben⁶⁶⁵ (**Taf. 19, 36**). Insgesamt sieben Rohlinge weisen Stiche auf, diese wurden in fünf Fällen frühzeitig aufgegeben⁶⁶⁶ (**Taf. 19, 32; 20, 46**) – die übrigen zwei Steine rissen an wohl unerkannten Stichen⁶⁶⁷ (**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 nahegele-

genen 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.

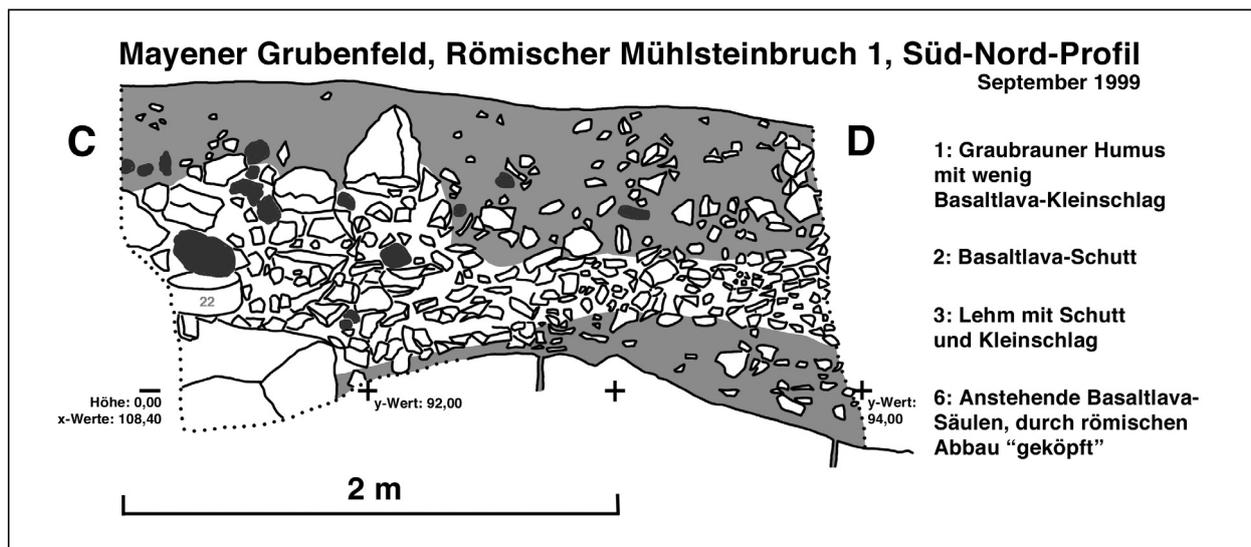


Abb. 40 Mayener Grubenfeld, Silbersee, Römischer Mühlsteinbruch 1. Profil durch die Schuttfüllung. Querprofil zum Ost-West-Profil. Punktirt: Grabungsgrenze. Schwarz umrandet: Basaltlava. Dunkelgrau: Schlacken. Nummer: Handmühlsteinrohling.

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 Rohlingsproduktion⁶⁶⁸

– 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.

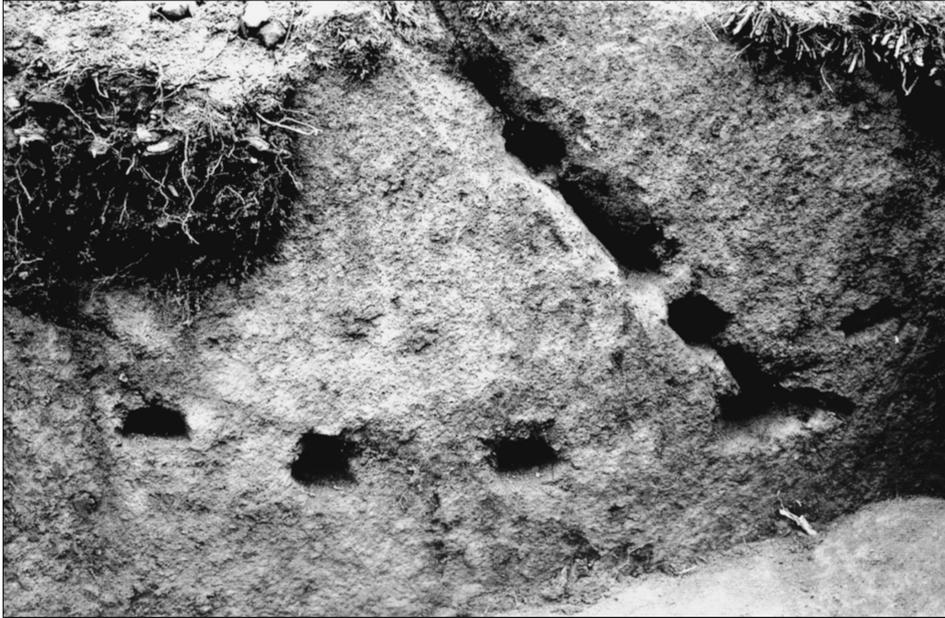


Abb. 41 Mayener Grubenfeld, Silbersee, Römischer Mühlsteinbruch 1. Seitenfläche einer Basaltlava-Säule. Nicht ausgeführte Hebespaltungen zur Gewinnung von Mühlsteinrohlingen. Breite des Bildausschnitts etwa 80 cm. Die schräg verlaufende Spaltung ist typisch für die Abbautechnik des 1. Jahrhunderts n. 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 frühromischen Technik, daß bisweilen nur wenige Keile gesetzt wurden, manchmal sogar nur ein einziger⁶⁶⁹ (**Abb. 41**, schräge Spaltspur; **Taf. 18, 30**). An ganz wenigen Mühlsteinrohlingen existiert sogar nur die $\frac{1}{2}$ - bis $\frac{2}{3}$ -umlaufende Rille ohne jegliche Keiltasche⁶⁷⁰. Hier scheint noch ganz in spätlätènezeitlicher 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 auf⁶⁷¹.

– 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 worden⁶⁷².

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 $\frac{1}{3}$ 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 Wahl⁶⁷³.

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 Steine⁶⁷⁴ (**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 Flächt⁶⁷⁵ (**Taf. 3, 13**), eher aber noch der Keilhammer⁶⁷⁶ (**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 größeren, 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 größeren 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 Gewichtersparnis möglichst klein gehalten wurden⁶⁷⁷.

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 ungefährender Zusammenhang zwischen Durchmesser und

⁶⁷² Kat.-Nr. 3-8. An keinem einzigen Mühlsteinrohling aus Bruch I (ebensowenig an mir bekannten Altfinden) 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 keilför-

migen 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 Steine⁶⁷⁸ (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 werden⁶⁷⁹ (Taf. 20, 42; 21, 55). Dies entspräche einem Durchmesser-/Dickenverhältnis von etwa 3,2:1. Die 43-46er⁶⁸⁰ 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 Stein⁶⁸¹ (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 Eintiefung⁶⁸² (Taf. 20, 40; 20, 43-44) und 8 mögliche⁶⁸³ (Taf. 20, 42; 21, 49-50; 21, 55; 22, 62). Von den leichter erkennbaren Untersteinen lieferte Bruch 1 zwölf eindeutige⁶⁸⁴ (Taf. 18, 31; 19, 33, 35, 37; 20, 46; 21, 54, 57; 22, 60) und drei mögliche⁶⁸⁵ (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. Zwei⁶⁸⁶ (Taf. 20, 43; 21, 55) der drei Mühlsteine mit einer Konussteigung von 25% sind bereits relativ weit bearbeitet. Bei dem einen Fundstück⁶⁸⁷ wurde mit dem Flächen der Fläche begonnen, bei dem anderen⁶⁸⁸ 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: Einer⁶⁸⁹ (Taf. 19, 37) hat eine Steigung von 38%, die beiden anderen⁶⁹⁰ (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 herzustellen⁶⁹¹ (siehe z.B. Taf. 19, 37; 20, 43; 22, 60). Die Höhe des Mühlsteinrandes (= Mantels) betrug dabei 9-11 cm.

An einem Rohling⁶⁹² (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 Stück⁶⁹³ (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 Rohling⁶⁹⁴ (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 Kraftmühlen⁶⁹⁵ (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 Reibsteinrohling⁶⁹⁶ 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 werden⁶⁹⁷.

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 Scherbe⁶⁹⁸ 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 Aufnahme-
medaten.

⁶⁹⁸ Randscherbe. Nach Redknap (1999, 277 Abb. 73; 280) hart gebrannte Mayener Ware (ME), kugelig 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 Funde⁶⁹⁹. 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 »Steinbearbeitungshau«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 Grubenfeld⁷⁰¹ haben wir einen fast unbe-nutzt wirkenden Hammer dieser Art⁷⁰² (**Taf. 1, 4**). Sollten die Keilhämmer mit rechteckigen Stiellöchern⁷⁰³ (**Taf. 2**) tatsächlich weder latène- noch römerzeitlich sein, so könnten sie auch aus frühmittelalterlichem Zusammenhang stammen. Das Kombinationswerkzeug aus Beil und Spitzhammer⁷⁰⁴ (**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 ist⁷⁰⁵ (**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 Werkzeug⁷⁰⁶ (**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 Zusammenhang⁷⁰⁷ (**Taf. 7**). Ein Untertyp der breiten mittelalterlichen Keile sind die trapezförmigen Keile⁷⁰⁸ (**Taf. 7, 40-43**). Einer dieser Keile besitzt ein eingeschlagenes »F« als Marke⁷⁰⁹, genau wie auch das erwähnte Kombinationswerkzeug aus Beil und Spitzhammer⁷¹⁰ (**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 erwähnt⁷¹¹ (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 definiert⁷¹². Für das Mayener Grubenfeld sind sie an einigen Stellen nachgewiesen⁷¹³. 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 Wulst⁷¹⁴ (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 wollte⁷¹⁵, 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.

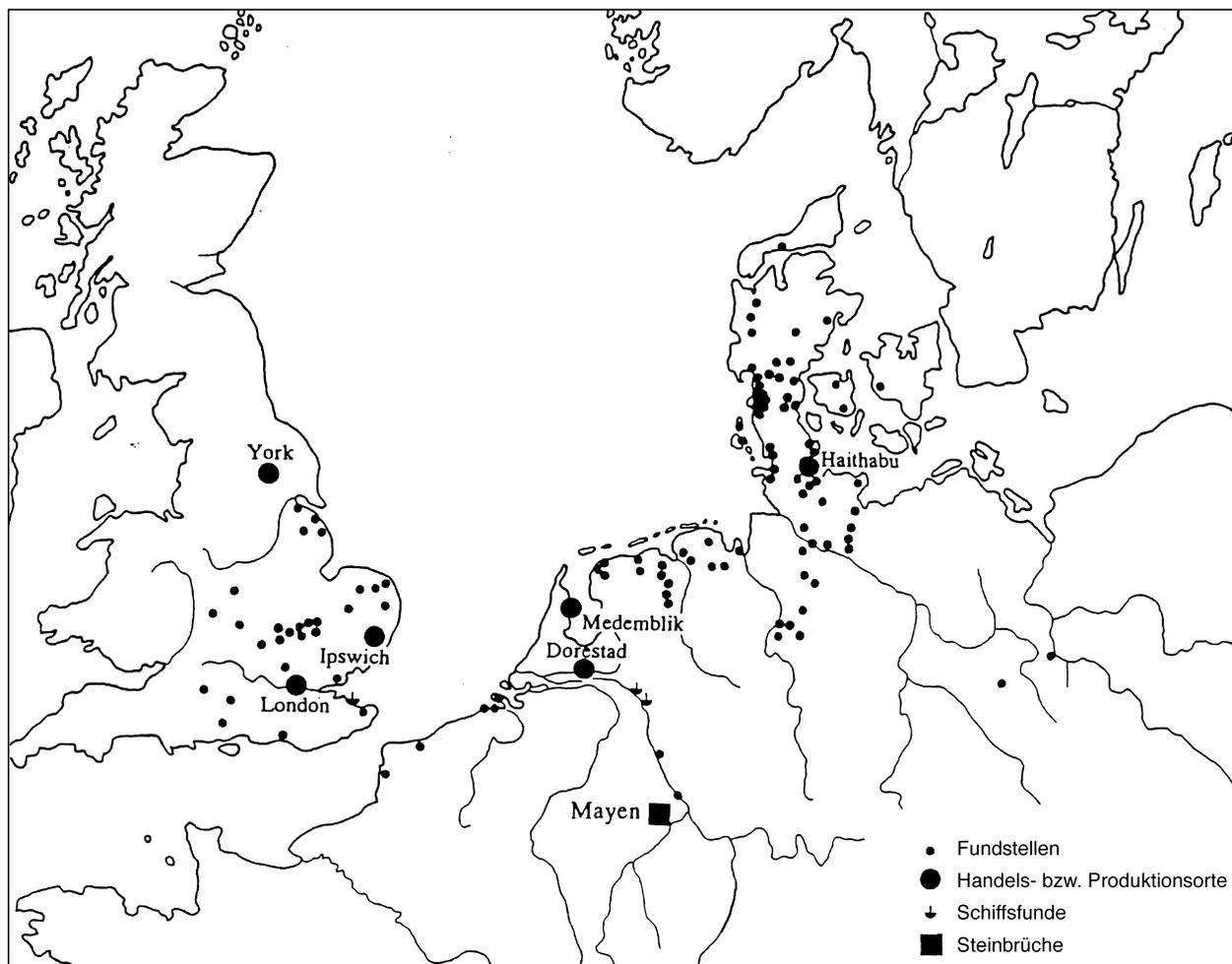


Abb. 42 Verbreitung von Mayener Basaltlava in Nordwesteuropa während des frühen Mittelalters. Fundstellen, Handels- bzw. Produktionsorte und Schiffsfunde. Karte leicht verändert nach J. Parkhouse (1997, 101).

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 Abbaufäche von 60 000 m². 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 Abbau- menge von insgesamt 450 000 m³ 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 mittel- alterlichen 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 inten- sive 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 – latè- nezeitliche Handmühlenproduktion stattfand. Es kann also begründet behauptet werden, daß die Produk- tionsmengen, 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 spä- teisenzeitliche 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 verlas- sen haben. Rechnen wir einen Aufwand von zwei Tagen pro Rohling⁷¹⁶, so sind 30 000 Mann- tage 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 Arbei- terschaft und knapp halb so viel wie gegen Ende der Eisenzeit (Tab. 6).

Handel und Handelswege

Genau, wie es zur Römerzeit im Rheinland spezi- alisierte Britannienhändler gab, so sind für das frühe Mittelalter friesische Händler belegt, wel- che Mittelrhein und Mosel aufsuchten⁷¹⁷. Angeln und Sachsen sind als Händler im Franken- reich ebenso belegt⁷¹⁸. 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 Mühlensteine handelt, konnte Peacock widerlegen⁷¹⁹. Hier waren vielmehr dunkle polierte Säulen aus römischen Bauten gemeint. Der Handel von Osteifeler Mühlensteinen an Weser und Elbe kam vom 5. Jahrhundert bis zum Ende des 7. Jahrhunderts hin- ein zum Erliegen⁷²⁰, genauso der Export auf die Britischen Inseln⁷²¹.

Frühmittelalterliche Schiffsfunde mit Mühlensteinen als Ladung gibt es von Rhein und jenseits des Kanals, zunächst am Rhein das Schiff von Lüttingen⁷²² (9. Jahrhundert). An der südenglischen Küste ist es der Schiffsfund von Graveney⁷²³. Anhand eines Durchschnittsgewichts von knapp 40 kg pro Handmühlenroh- ling berechnet Parkhouse das Gewicht der Ladung dieses Schiffes bei einer aus 280 Stücken bestehenden Beladung mit 10,9 t⁷²⁴. 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 t⁷²⁵.

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 widerspiegelt⁷²⁶. 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

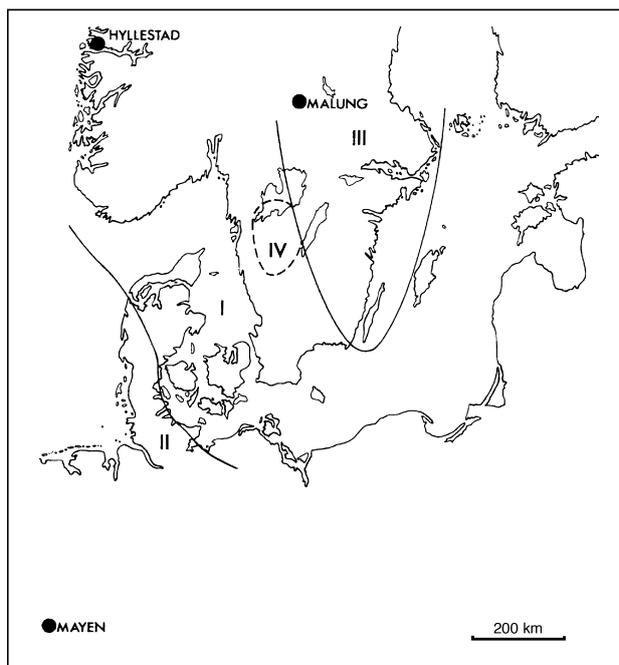


Abb. 43 Verbreitung von Mühlensteinen verschiedener Herkunft in Süd- Skandinavien während des Früh- bis Hochmittelalters. I: Granat-Glimmerschiefer aus der Gegend von Hyllestad (Norwegen). II: Mayener Basaltlava. III: Sandstein aus Malung. IV: Gneis aus Lugnas. Karte nach Carelli / Kresten (1997, 125).

⁷¹⁶ Hierzu gibt es keine Experimente. Übernommen wird der Zeit- ansatz für römerzeitliche Rohlinge. Diese besitzen zwar einen Konus, dafür aber keinen Wulst um das Mühlenauge. Der Auf- wand wird in etwa gleich gewesen sein.

⁷¹⁷ Parkhouse 1976, 181 bes. Anm. 3.

⁷¹⁸ Ders. 1997, 104.

⁷¹⁹ Peacock 1997.

⁷²⁰ Bischof 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.

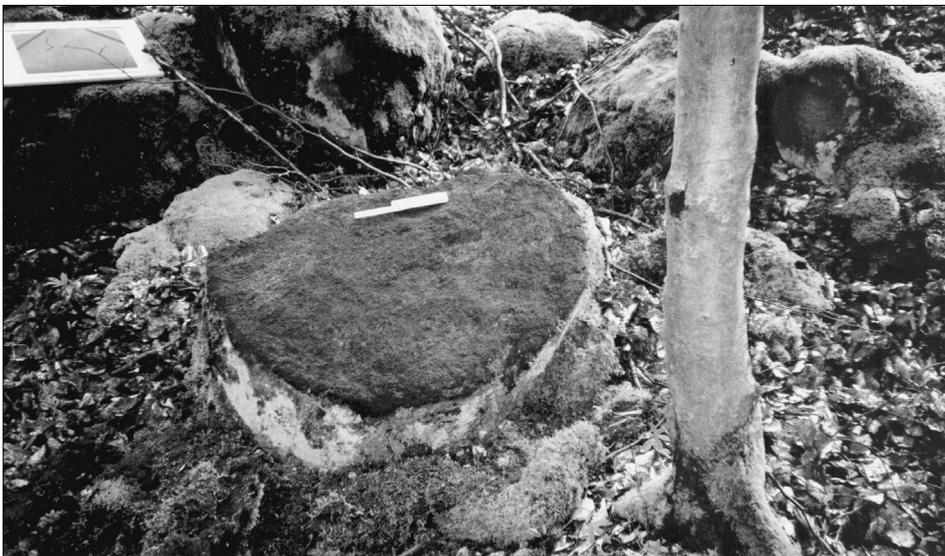


Abb. 45 Mühlenberg bei Hohenfels-Essingen (Kreis Daun). Blockfeld am Rande des Lavastroms. Römischer Kraftmühlstein-Rohling. Durchmesser etwa 1 Meter, Höhe etwa 40 cm. Fundstelle 59 in Hörter (1994).

Englands⁷²⁷. 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 versorgt⁷²⁸. Sehr weit ist der Handel mit den Basaltlava-Mühlsteinen allerdings nicht in den Ostseeraum vorge drungen. 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 Fund⁷²⁹. 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, 124f., basierend u.a. auf Müller-Wille 1985, 92.

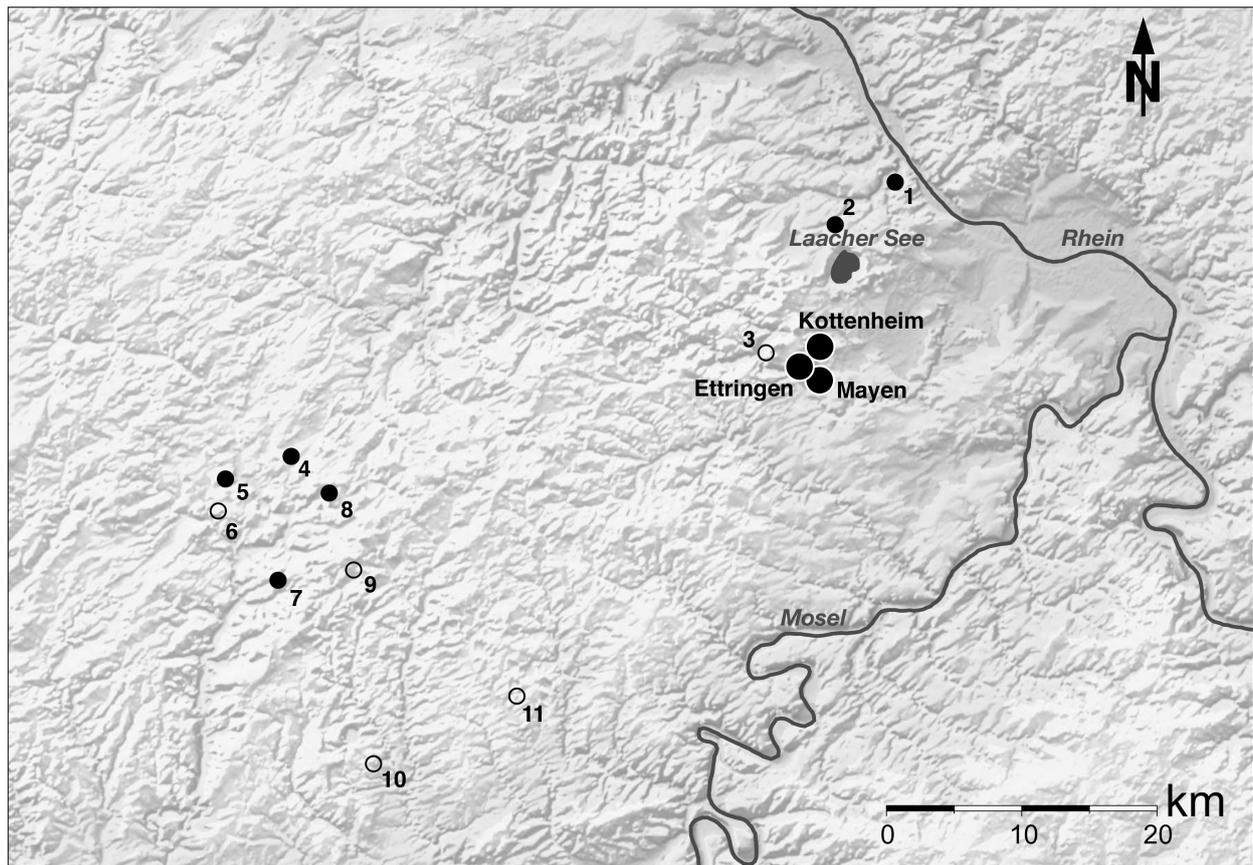


Abb. 46 Kartierung römischer Mühlsteinbrüche in den Vulkanfeldern von Ost- und Westeifel. Große Kreise: Abbauzentren an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. – Kleine Kreise: Kleine Abbaustellen. – Gefüllte Kreise: Römerzeitlicher Abbau sicher nachgewiesen. – Leere Kreise: Römerzeitlicher 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 Springfield⁷³⁰. 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 Omgård⁷³¹.

Der Handel nach Süden ist noch weitgehend unerforscht, an der spätmerowingischen Mühle von Dasing allerdings wurden Mühlsteine aus Basaltlava verwendet⁷³².

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 wurden⁷³³. 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.

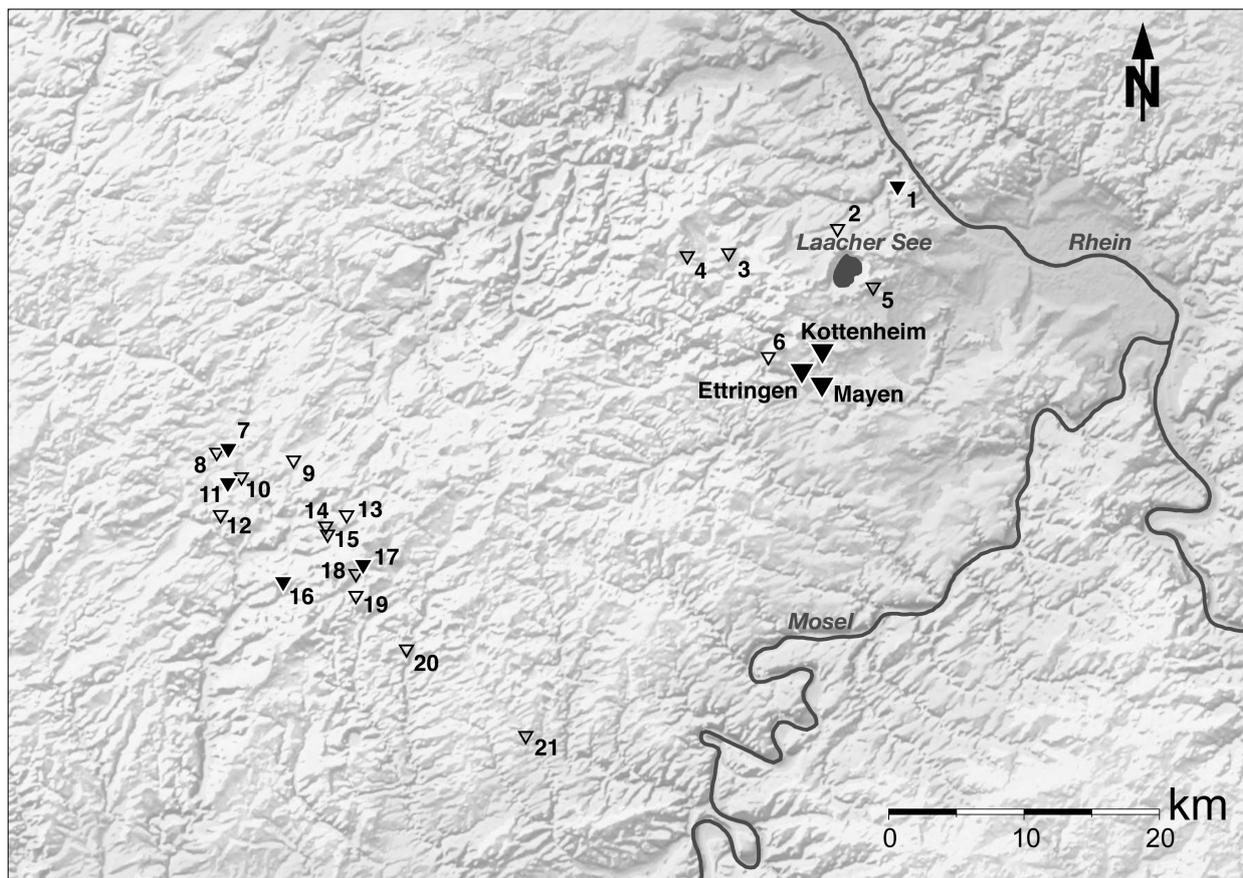


Abb. 47 Kartierung vorgeschichtlicher Reib- und Mühlsteinbrüche in den Vulkanfeldern von Ost- und Westeifel. Große Dreiecke: Abbauzentren an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen. – Kleine Dreiecke: Kleine Abbaustellen. – Leere Dreiecke: Vorgeschiehtlicher Abbau. – Gefüllte Dreiecke: Latènezeitlicher Abbau (dort auch meist allgemein vorgeschichtlicher Abbau). – 1 Hohe Buche. 2 Mauerley. 3 Engelder 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 römisch 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-

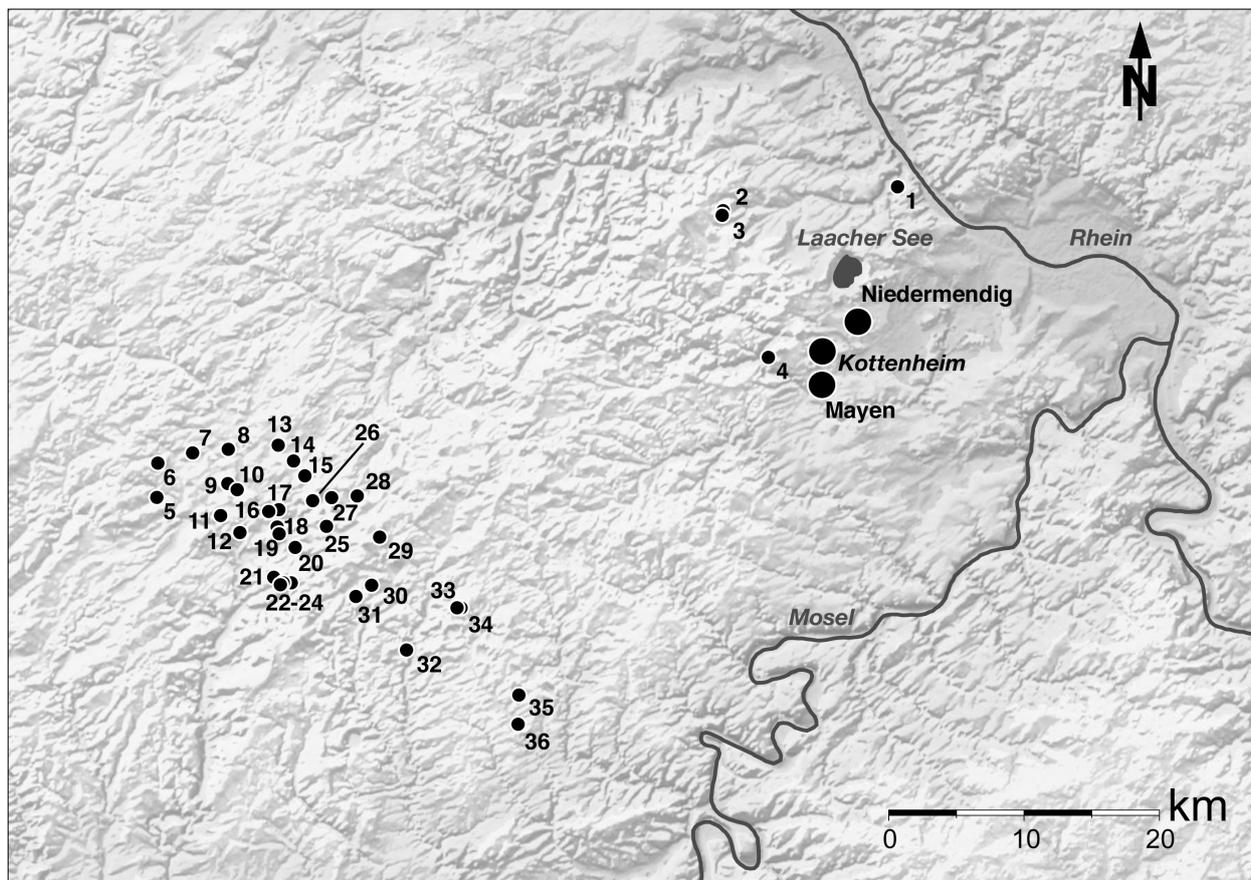


Abb. 48 Kartierung früh- und hochmittelalterlicher Mühlsteinbrüche in den Vulkanfeldern von Ost- und Westeifel. – Große Kreise: Abbauzentren an den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans und am Niedermendiger Lavaström. – Kleine Kreise: Kleinere Abbaustellen. – 1 Hohe Buche. 2 Perler Kopf. 3 Hannebacher Lei. 4 Hochsimmer-Lavaström. 5 In der Ley. 6 Steffelkopf. 7 Steinbeuel. 8 Ruderbüsch. 9 Roßbüsch. 10 Loscheid-Lavaström. 11 Rother Kopf. 12 Rother Hecke. 13 Auf Buch. 14 Eichholz. 15 Goßberg. 16 Burlich. 17 Rockeskyl-ler Kopf. 18 Kasselburger Hahn. 19 Große Kreuzkaul. 20 Barley. 21 Krekelsberg. 22 Dietzenley. 23 Dietzenley Nord. 24 Schankrech. 25 Feuerberg-Lavaström. 26 Am Köpfcchen. 27 Mühlenberg. 28 Döhmburg. 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 parallelen Beilspuren auf den Mantelflächen der Zylinder⁷³⁴. Sollten am unteren Lavaström 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-Lavaströms 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 Lavaström, 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 Reibsteinbrüchen⁷³⁵ 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 vier Brüche 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 Mülsteinproduktion 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 Lavaströms in Angriff genommen; den frühesten Nachweis für den Export der Handmühlen aus Niedermendig liefert Haithabu⁷³⁶. 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 Gewinnungen⁷³⁷. 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

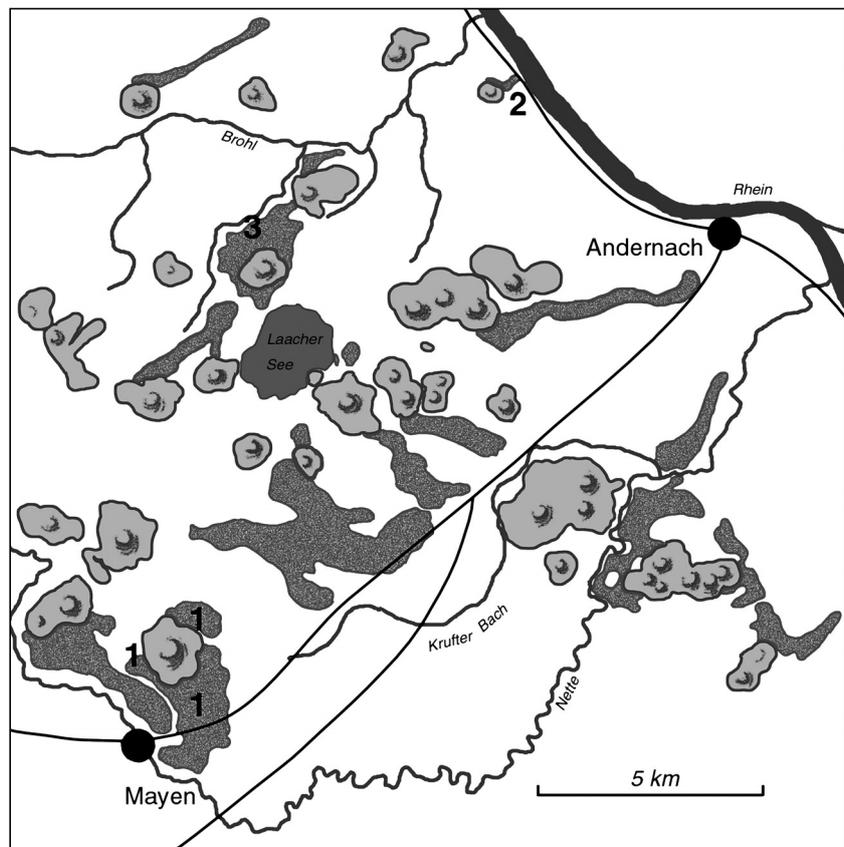
Lage und Geologie

Als »Mauerley« bezeichnet man den südlichen Hang des Gleeser Bachtals zwischen Glee im Südwesten und Burgbrohl – wo der Gleezer 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 Gleezer Tales. Da die Unterkante des Lavastroms heute viel höher liegt als der aktuelle Talgrund, muß dieses Tal damals eine flache, weite Senke gewesen sein⁷³⁸.

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 Mülsteinbrüche 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 Lavaström 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 Geländesporren 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 ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Cl	Cr ₂ O ₅	V ₂ O 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	13,0	7,3	Sp.	39,7	6,7	6,1	1,2	100
	(an 47)	(Na-Le 5)	(ks 17)			(fa 15)			

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 Gleys ab, den er als Mühlsteinbruch bezeichnet⁷³⁹. Es kann sich nur um den Bruch I, direkt bei Gleys, 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 produzierte⁷⁴⁰. 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. Krämer⁷⁴¹, dem lokalen Verbindungsmann zum Rheinischen Provinzialmuseum Bonn. Neben Abbauspuren erwähnt er Ackerterrassen sowie einen »Steinwall« im Talgrund. Dort habe er auch römische Scherben aufgefunden⁷⁴². Die Ackerterrassen und der »Steinwall« sind bis heute erhalten. Hagen erwähnt anlässlich seiner Beschreibung der römischen Straße durch das Gleysener Bachtal Steinbrüche in einer Randnotiz⁷⁴³. Erst Mitte der 1970er Jahre wurden die Steinbrüche der Mauerley durch Hörter in einem eigenen Aufsatz gewürdigt⁷⁴⁴. 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 wurden⁷⁴⁵. Wiederum Hörter beschreibt kurz die wenigen Spuren von Mühlsteingewinnung an der Mauerley⁷⁴⁶. Auch in anderen aktuellen Beiträgen zum alten Steinabbau der Osteifel ist die Mauerley erwähnt: So bei Degen⁷⁴⁷ und Custodis⁷⁴⁸, wobei letztere Beschreibung eher phantasievolle Züge aufweist.

⁷³⁹ Jacobs 1914, 8f.

⁷⁴⁰ Freundl. Mitt. Peter Retterath(+), Gleys.

⁷⁴¹ Als Kopie vorhanden in Bemann / 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 Bemann / Schäfer (o.J., Ortsakte Burgbrohl). Dieser römische Siedlungs-

platz 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 Bemann / Schäfer o.J.

⁷⁴⁶ Hörter 1994, 65.

⁷⁴⁷ Degen 2001, 161 f.

⁷⁴⁸ Custodis 1995, 54.

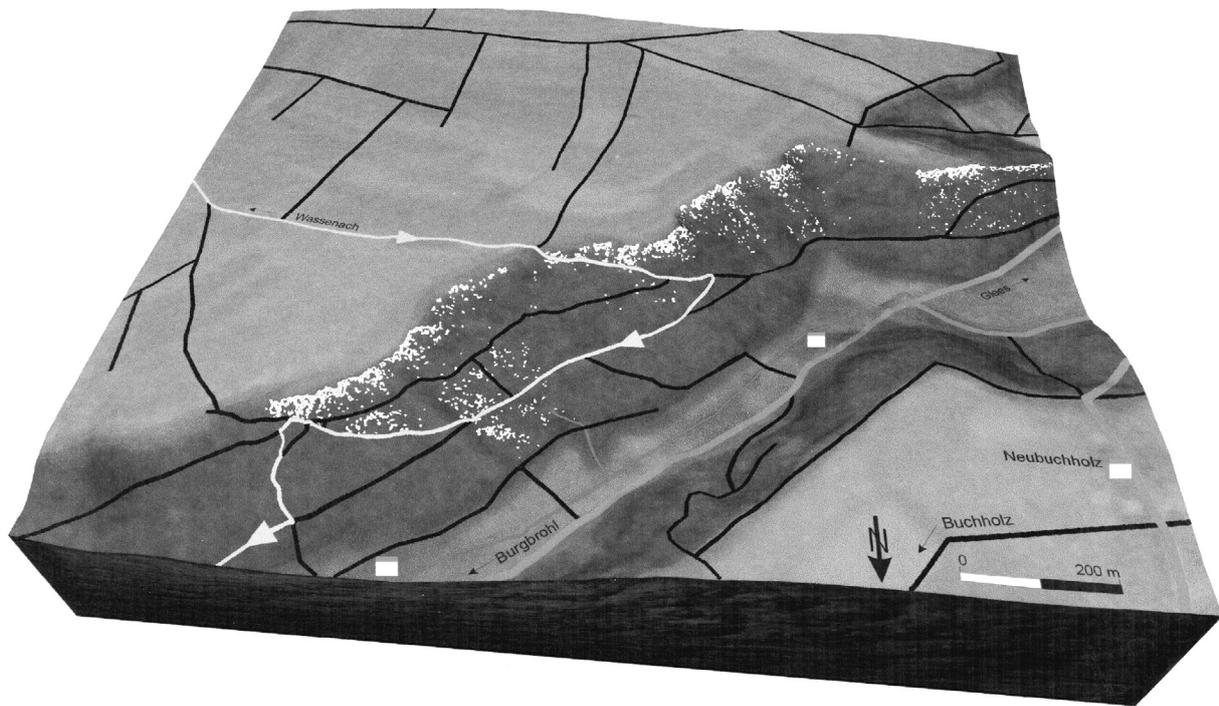


Abb. 51 Digitales Geländemodell des Gleeser Bachtals. Blickrichtung von Nord nach Süd. – Hell: Äcker, Wiesen. Dunkel: Wald. Schwarz: Wege. Helle Punkte: freiliegende Kante des Mauerley-Lavastroms und Blockfelder. Im Talgrund verläuft der Gleeser Bach (Grafik: Y. Scherer; Mangartz 2000b, Taf. 11 oben).

In älterer geologischer Literatur finden sich immer wieder Beschreibungen der Mauerley, meist in Zusammenhang mit dem Veitskopf-Vulkan⁷⁴⁹.

Die Geländearbeiten (1997/1998)

Fridolin Hörter hatte mich bereits 1993 im Zusammenhang mit den Begehungen der Steinbrüche der Hohen Buche⁷⁵⁰ 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 erschlossen⁷⁵¹. Ein kurzer, populär gehaltener Abriss der neuen Erkenntnisse zur Mauerley wurde bereits an geeigneter Stelle vorgestellt⁷⁵², die römer-

⁷⁴⁹ So etwa bei Dressel 1871, 41 f.; Ahrens 1930, 37; 1936, 21; Hopmann u.a. 1951, 30. 42 f.; Henschel 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 beschrieben⁷⁵³. Die Darstellung der Abbautätigkeit in einem Schotterbruch der 1920er Jahre liegt ebenfalls separat vor⁷⁵⁴.

Abbauspuren und Arbeitstechnik

Die Abbauspuren

An der Mauerley wurden, wie schon auch an der wenige Kilometer nordöstlich gelegenen Hohen Buche⁷⁵⁵, 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 Gles beginnend aufsteigend durchnummeriert. 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 Spitzseisen und Fäustel herausgearbeitet worden⁷⁵⁶, 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 Taschen⁷⁵⁷ (**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 (Keilrillen⁷⁵⁸ 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.

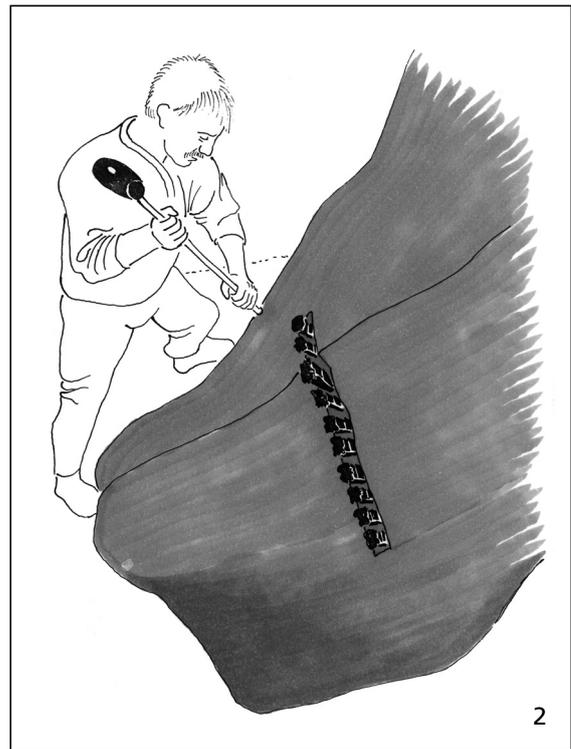
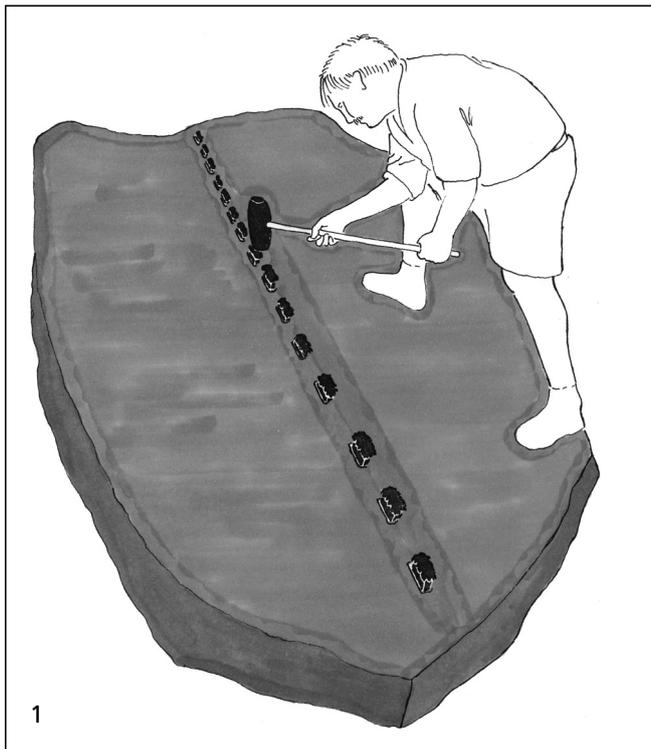


Abb. 52 An der Mauerley vorliegende Abbauspuren (Lebensbilder): 1 Keiltaschenspaltungen, Kat.-Nr. B II 31,1. – 2 Keilrillenspaltungen, Kat.-Nr. H IV 129 (Taf. 5). – 3 Bohr-
löcher, Kat.-Nr. B I 5,1.

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 Buche⁷⁵⁹, 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.

Abbauspur	Mauerley		Hohe Buche	
	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.

Während die meisten Keiltaschen der Mauerley Tiefen um die 7-8cm Tiefe erreichen, fallen die Keiltaschenspaltungen der Blockfeldgewinnung mit Tiefen zwischen meist 9-13cm auf (Abb. 54). An den meisten Keiltaschen der Blockfelder sind die Dimensionen generell um rund 30% größer⁷⁶⁰ (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 1m, 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 frühromische Zeit durchaus denkbar: Sowohl die Keiltaschen als auch ein dort aufgefundenener Keil⁷⁶¹ (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 Zeit⁷⁶².

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

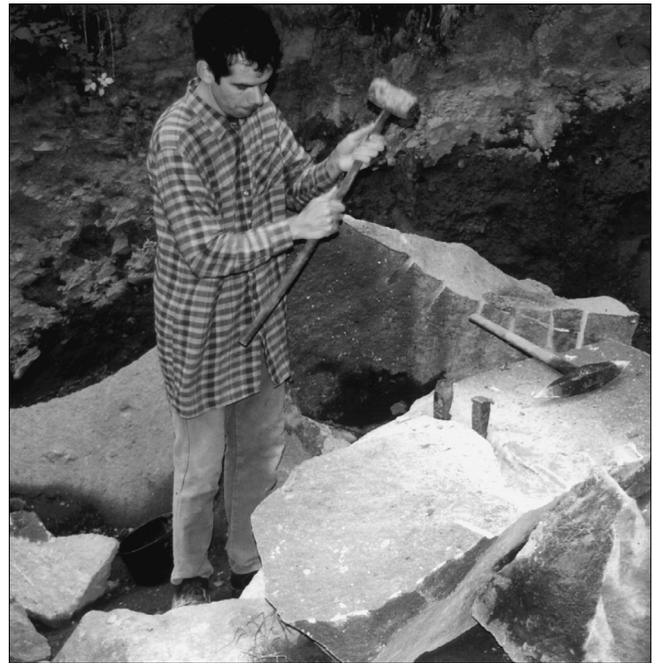


Abb. 53 Experimente zur Spaltung von Basaltlava mit Eisenkeilen. Kottenheimer Winfeld, Bruch Willi Wissen, 22./23.7.2001. Ausführung: Olaf Pung.

Spaltversuch mit größeren Keiltaschen später durch eine Keiltaschenreihe mit geringeren Maßen erneut angegangen Röder 1959b, 23 f.

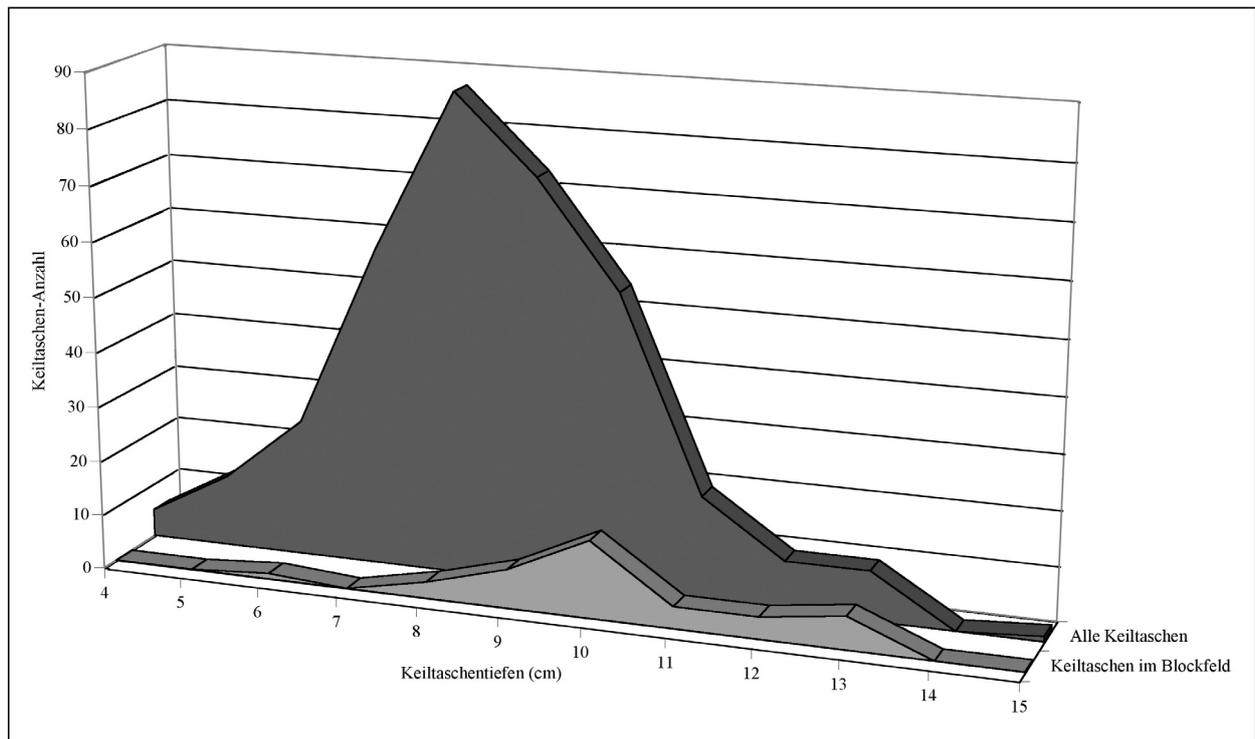


Abb. 54 Normalverteilung der Keiltaschentiefen an der Mauerley. Neben den Maßen für alle Keiltaschen sind die Maße der Keiltaschen in den Blockfeldern separat dargestellt.

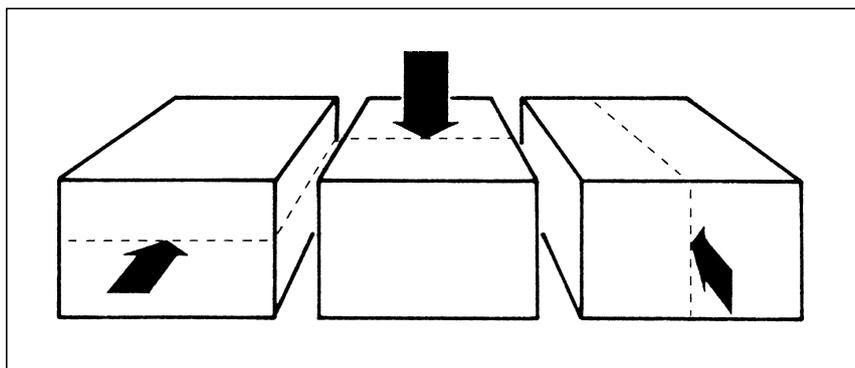


Abb. 55 Abbaukonzepte: Hebespaltung, Setzspaltung und Vertikalspaltung.

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 dienen der Lösung von Blöcken aus der anstehenden Basaltlava.
- Blockspaltungen wurden zur weiteren Teilung der abgebauten Blöcke durchgeführt.
- Größere, über das gewollte Rohmaß hinausgehende 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 waagrecht 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 definiert⁷⁶³. 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 fehlschlügen. 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 unbekanntes Zug bei der Aufnahme der Brucharbeiten einige Schwierigkeiten bereitet haben.

Recht häufig ist zu beobachten, daß Spaltungen deswegen mißlingen, 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 V⁷⁶⁴ (**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 wurden⁷⁶⁵ (**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 haben⁷⁶⁶, in speziellen Fällen hat man von zwei Seiten gegengekeilt⁷⁶⁷, und in einem Fall sind die Keile der Gegenkeilung deutlich kleiner als der eigentlichen Spaltung⁷⁶⁸. 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.

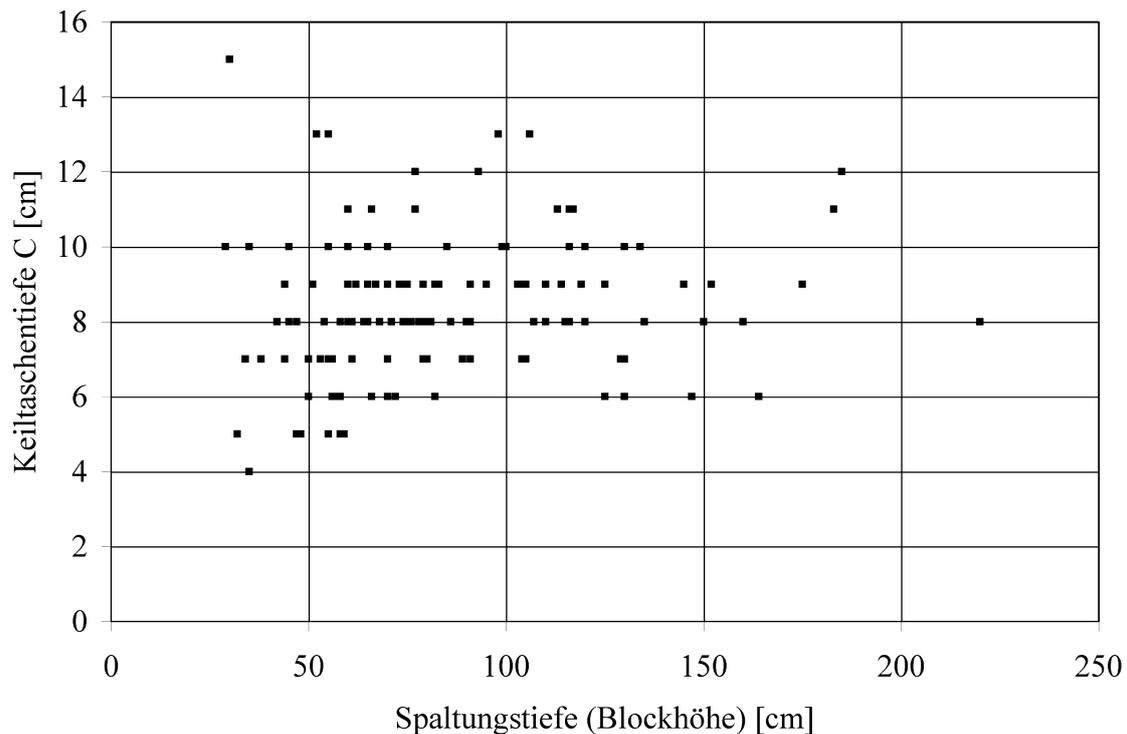


Abb. 56 Mauerley. Abhängigkeit der Keiltaschentiefen von der Spaltungstiefe.

fälle liegen vor, wenn man nicht gegengekeilt hat, sondern versuchte, den Spaltriß durch eine gespitzte Linie zu leiten⁷⁶⁹. 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 Spaltungen⁷⁷⁰, 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 durchzuführen⁷⁷¹, 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 bewältigen⁷⁷². 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 werden⁷⁷³. 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 Bachtals 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 Glesbachtal 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 Gles in Richtung Burgbrohl, aufgeführt.

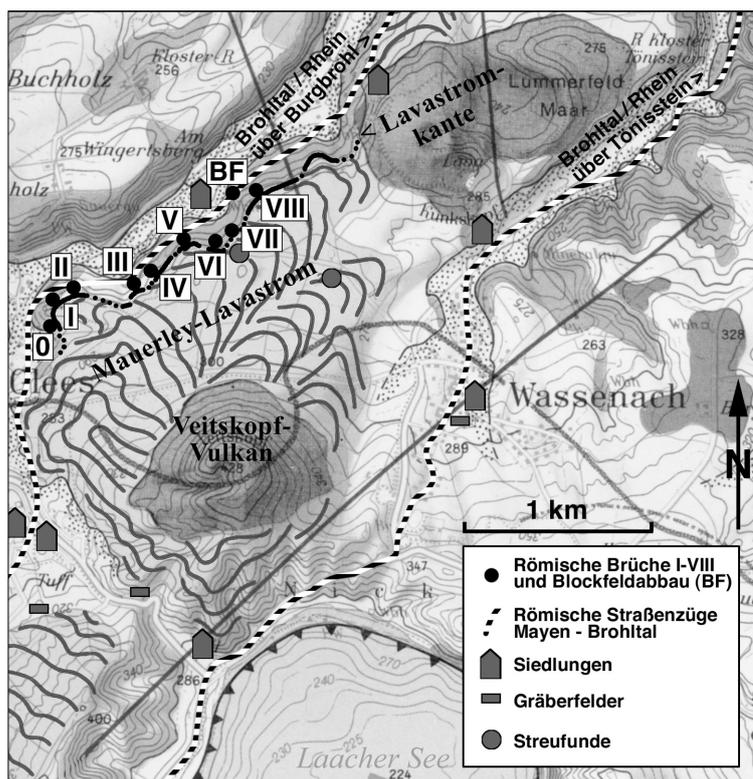


Abb. 58 Mauerley bei Wassenach, Lage der einzelnen Brüche und Gewinnungsstellen. Kartengrundlage: Ausschnitt aus v.d. Bogaard & Schmincke 1990.



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

Bruch 0 (Beilage 3)

Direkt oberhalb von Gleees 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 100m 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 Keiltaschenspaltungen⁷⁷⁴. 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 war⁷⁷⁵. Neben Mühlsteinen sollen hier auch Bord- und Pflastersteine hergestellt worden sein, welche z.B. in Gleees 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, 8f.

⁷⁷⁶ Kat.-Nr. 5, B I 6,1 und 6,2.

tungen⁷⁷⁶ 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 Zerkümmern des Materials bewirken. Eine Ausnahme bildet ein einzelner Schuß⁷⁷⁷: 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 Gleys 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 vorgestellt⁷⁷⁸.

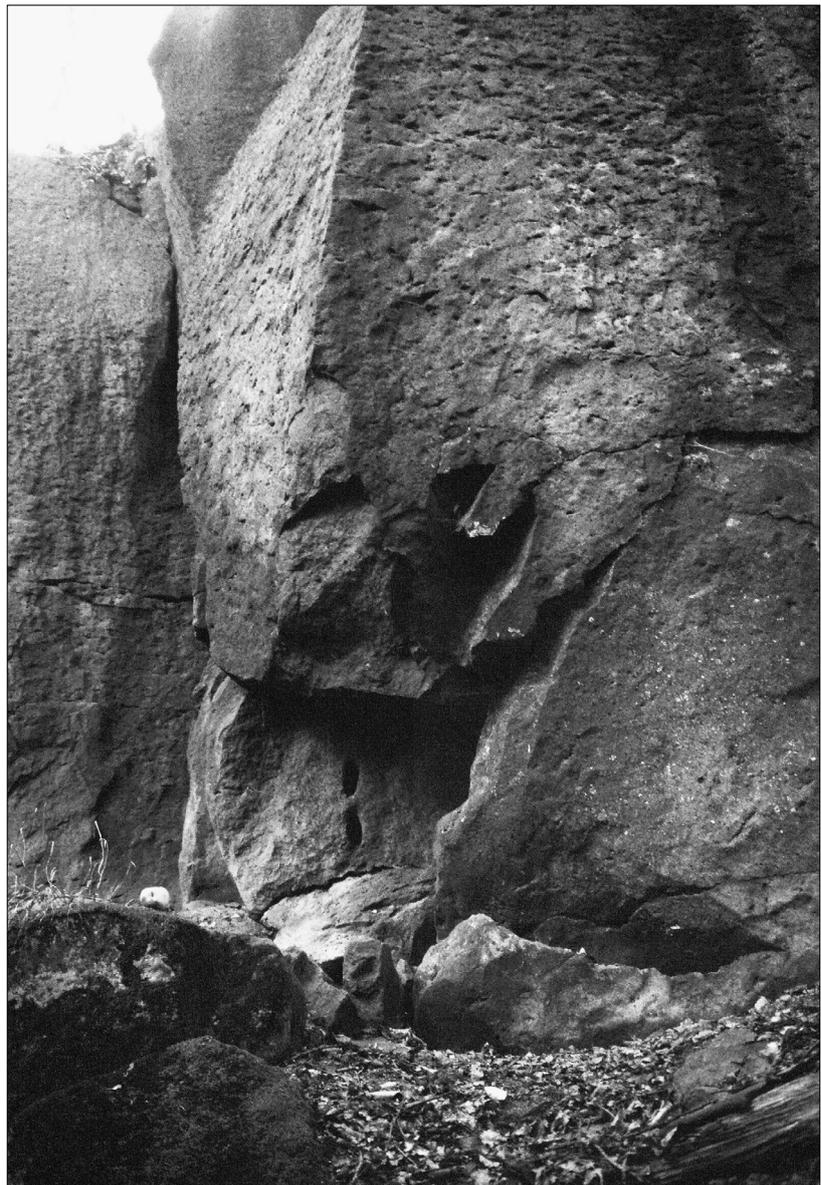


Abb. 60 B II 33. Aufgegebenen Versuch, eine größere Säule von ihrem Fuß her abzukeilen.

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 Abbauspaltung⁷⁷⁹ (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 Bereich⁷⁸⁰ (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 Spaltung⁷⁸¹

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 30m 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 Abbauspaltung⁷⁸² 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 kamen⁷⁸³ (z.B. **Taf. 26** links). Eine weitere Besonderheit der Keiltaschenspaltungen von Bruch II ist, daß die einzelnen Taschen teilweise in recht weiten Abständen gesetzt wurden⁷⁸⁴ (z.B. **Taf. 26** oben). Wenn auch ein Beispiel für die Produktion großer Quader vorliegt⁷⁸⁵ (**Taf. 26** oben), so fällt doch auf, daß in Bruch II eher langschmale Blöcke⁷⁸⁶ 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 40m Breite an zwei monolithisch vorspringenden Partien des Lavastroms angelegt, welche durch eine breitere Lücke getrennt sind. Am anstehenden Lavastrom selbst hat man keine Abbau Spuren; möglicherweise wurde nur im Bereich des natürlichen Blockfelds im Hang bis 30m unterhalb der

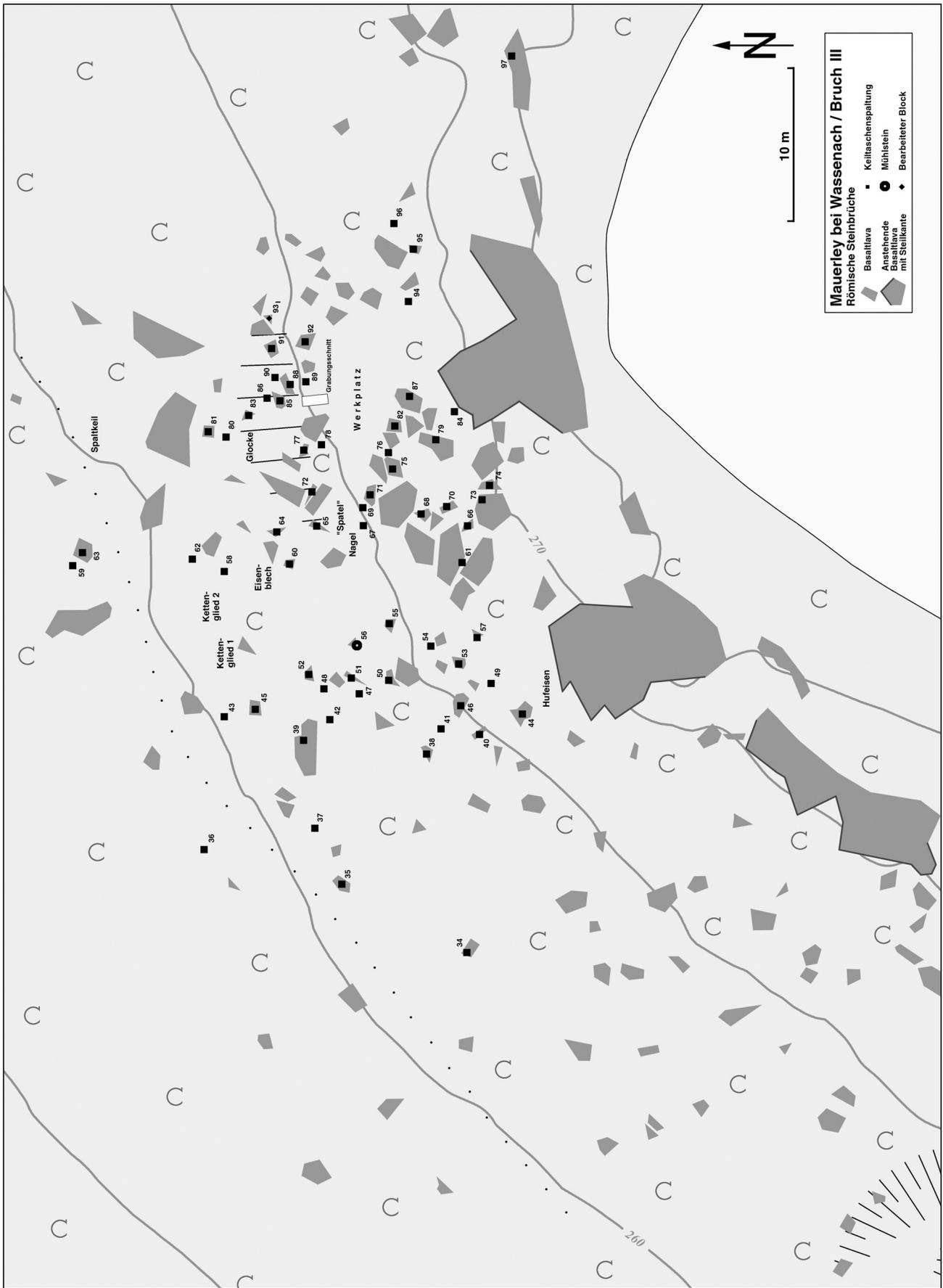
⁷⁸² Kat.-Nr. 5, B II 17.

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 Wassenach. Bruch III. Punktiert: Rückweg.



Abb. 63 Mauerley bei Wassenach, römischer 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 angestastet worden zu sein: Er ist heute noch von typischen handgroßen und größeren Abschlügen 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 Abschlügen 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 Abschlügen 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 worden⁷⁸⁷: 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.

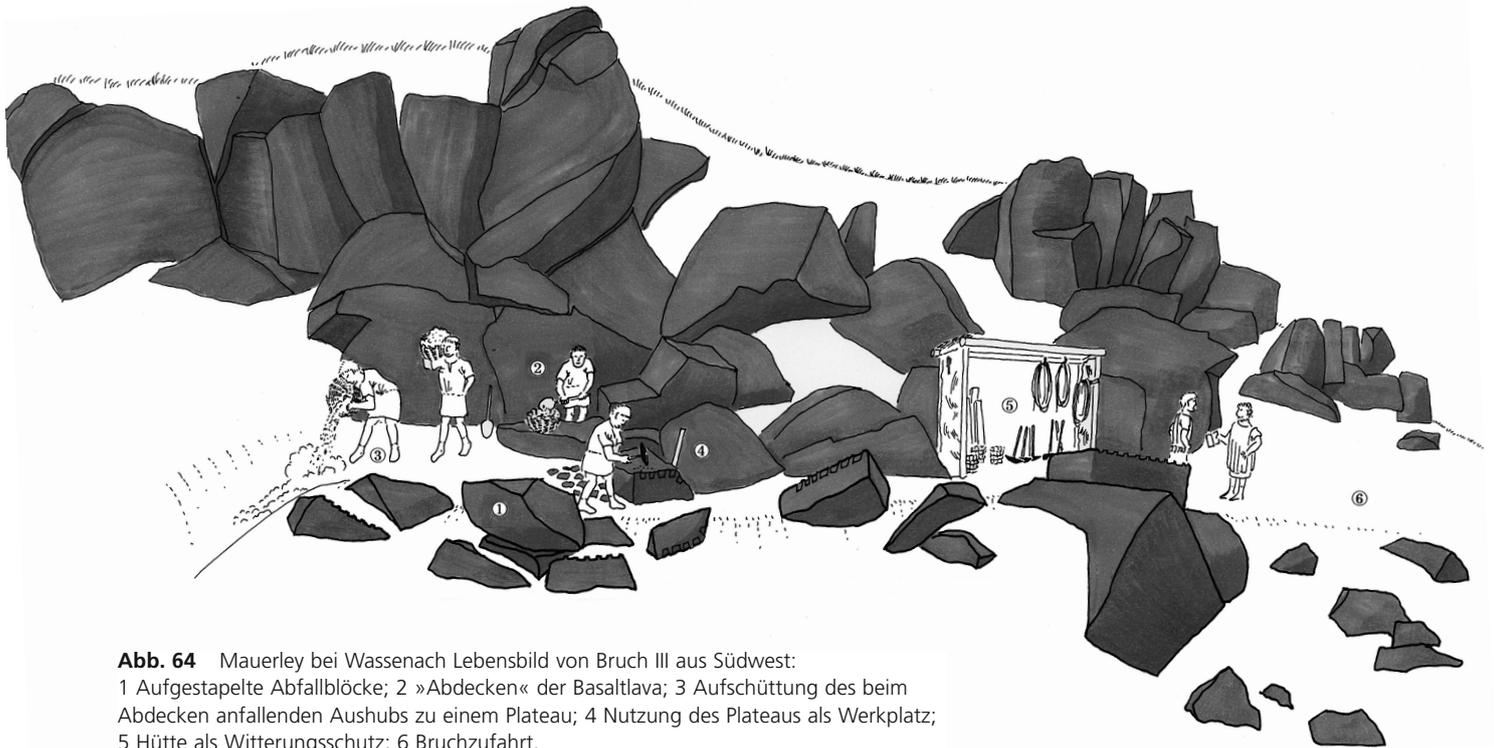


Abb. 64 Mauerley bei Wassenach Lebensbild von Bruch III aus Südwest:
 1 Aufgestapelte Abfallblöcke; 2 »Abdecken« der Basaltlava; 3 Aufschüttung des beim Abdecken anfallenden Aushubs zu einem Plateau; 4 Nutzung des Plateaus als Werkplatz; 5 Hütte als Witterungsschutz; 6 Bruchzufahrt.

daß der Bruch nicht durch moderne Metallteile »kontaminiert« ist, sondern nur Altstücke⁷⁸⁸ erbrachte (Abb. 65; Karte 2). Ausnahme bildete eine einzelne – eigentlich in größeren Stückzahlen erwartete – abgeschossene Schrotpatrone⁷⁸⁹. Vergleichbare Fundplätze ohne modernen Metalleintrag sind heutzutage selbst in abgelegenen Landschaftsbestandteilen ungewöhnlich⁷⁹⁰. 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 Keil⁷⁹¹ zuzuweisen. Vielleicht gehörte das moderne Hufeisen⁷⁹² ehemals einem Holzurückepferd, genausogut kann es aber von der Ackerfläche stammen. Die vorgeschichtlichen Scherben⁷⁹³ etwa stammen wohl ebenfalls von dort, wahrscheinlich auch das Hüttenlehmfragment⁷⁹⁴. In sicherem Zusammenhang mit dem Steinbruchbetrieb steht das Eisenblech⁷⁹⁵, welches als Zuschlag für die eisernen Spaltkeile angesprochen werden muß (siehe Kapitel Abbauspuren und Arbeitstechnik). Besonders interessant ist die eiserne Glocke⁷⁹⁶; sie stammt von der Schutthalde unterhalb des Werkplatzes. Vergleichbare Stücke sind in römischem Zusammenhang häufig⁷⁹⁷, 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 Kettenglieder⁷⁹⁸ 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 Anknor / Hummel 1985.

798 Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 1 und Nr. 2.

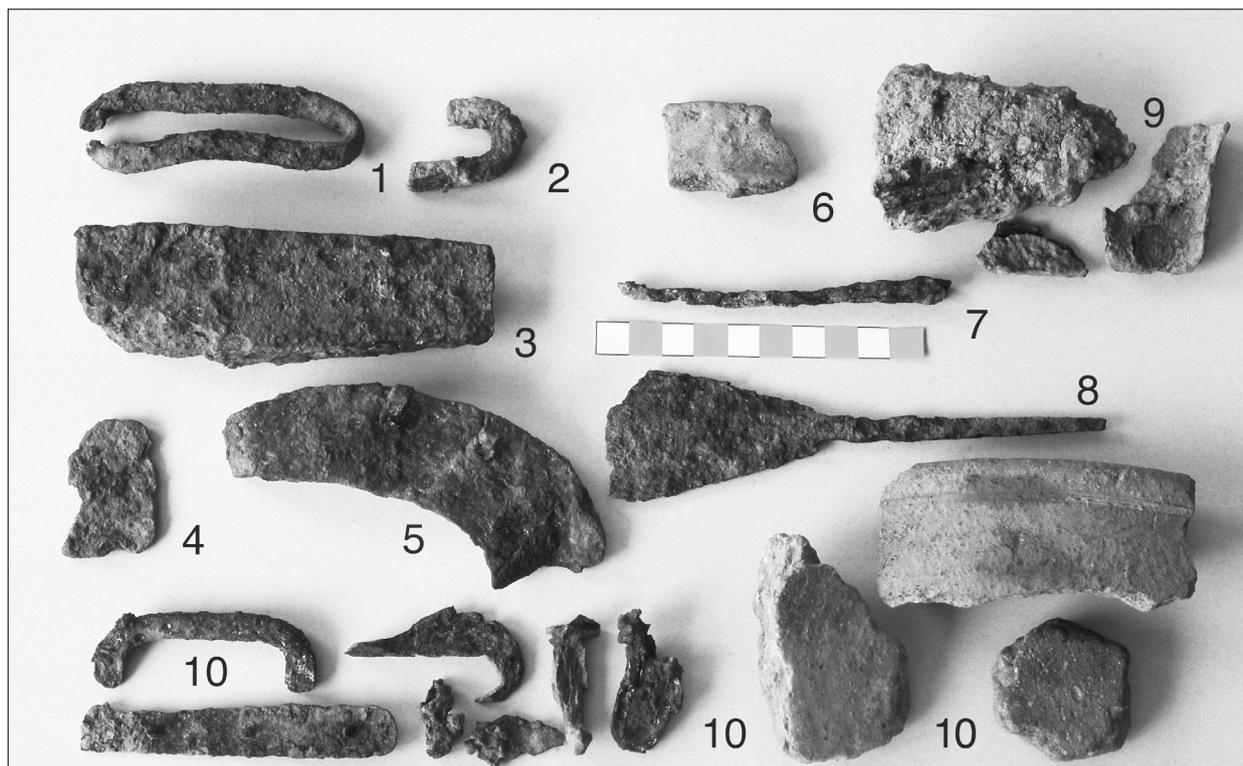


Abb. 65 Mauerley bei Wassenach, römerzeitlicher Bruch III, Funde entsprechend den Katalog-Nummern. 1 und 2: Zerstörte Kettenglieder. 3: Eisenkeil (mod. Forstwirtschaft). 4: Eisenblech (Keilblech). 5: Hufeisen. 6: Vorgeschichtliche Scherbe. 7: Nagel. 8: »Spatel«. 9: Glocke. 10: Sammelfunde, links: Eisen, 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 Randscherbe⁷⁹⁹ 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 stattfand⁸⁰⁰ (Taf. 27 links; 28 oben). Mit 81cm Durchmesser und einer Höhe von 33-45 cm könnte ein Rohling⁸⁰¹ (Abb. 66; Taf. 27) für den Einsatz in einer römischen Kraftmühle bestimmt gewesen sein. Ein Produkt⁸⁰² (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	Keiltascher/ 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 Keiltaschenspaltungen⁸⁰³ 50 m weiter in Richtung

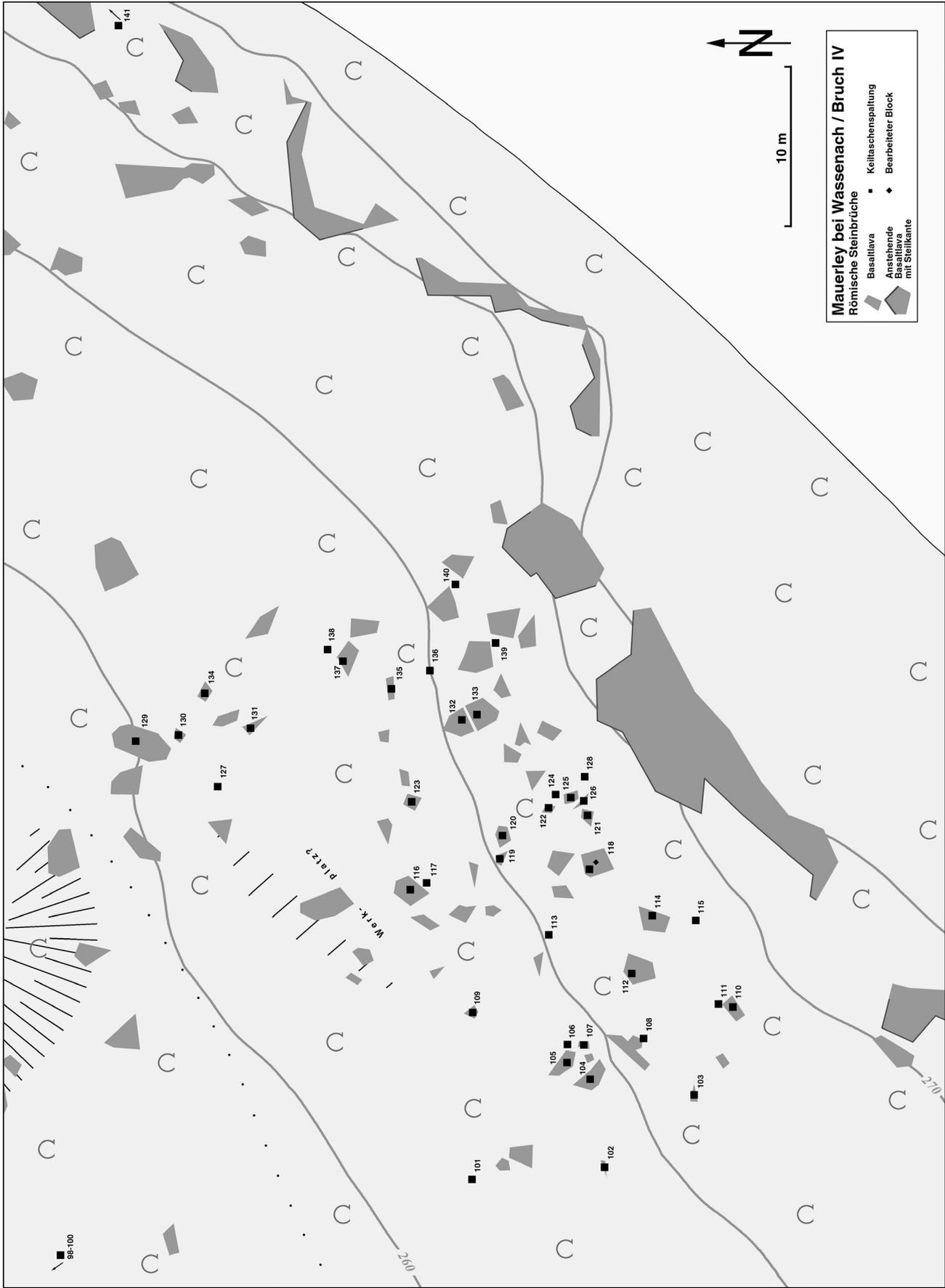
⁷⁹⁹ Kat.-Nr. 5, Anhang, Nr. 10.

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: Mülsteinrohling 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 herabgestürzttem 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 Schalinne	nur Schalinne	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 Großblockgewinnung⁸⁰⁴ (**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 Steine⁸⁰⁵ (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 worden⁸⁰⁶ (**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 Großblockgewinnung⁸⁰⁷ (**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 halbmondförmigen 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 Abbauspuren⁸⁰⁸ (**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 Abfallblöcken⁸⁰⁹ (**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. Rohlinge⁸¹⁰ (**Taf. 32-34**) geben auch in diesem Bruch deutliche Hinweise auf eine Gewinnung größerer Quader.

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

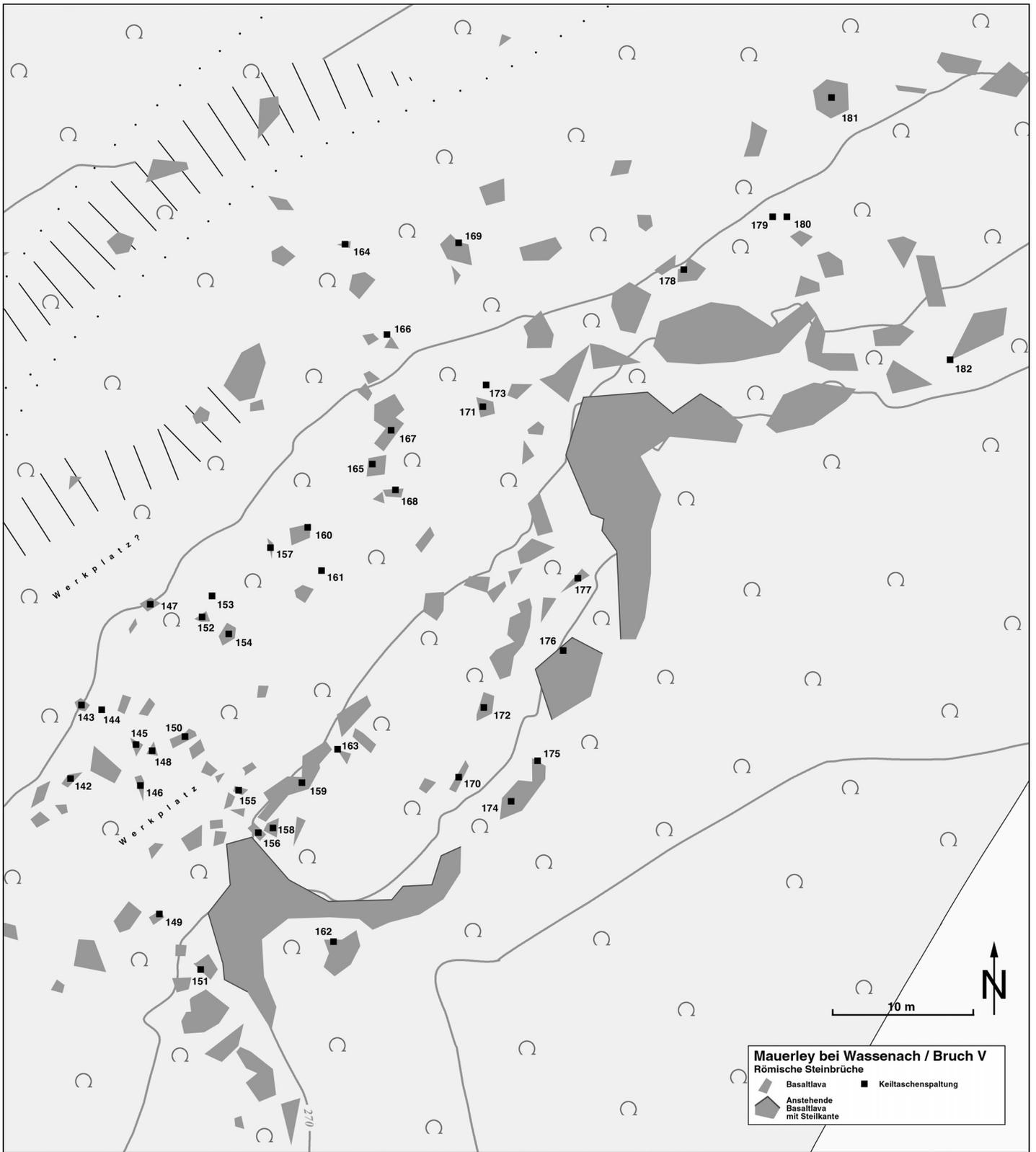
An Abbauspuren liegen auch hier fast ausschließlich römerzeitliche Keiltaschenspaltungen vor. Ein frei stehender Vorsprung des Lavastroms ist durch eine Lücke von 8 m Breite getrennt; Bruch VI untergliedert sich so in einen westlichen, 35 m breiten und einen östlichen, 30 m breiten Teil. Die mächtigen, 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 Abbauspaltungen⁸¹¹ 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.

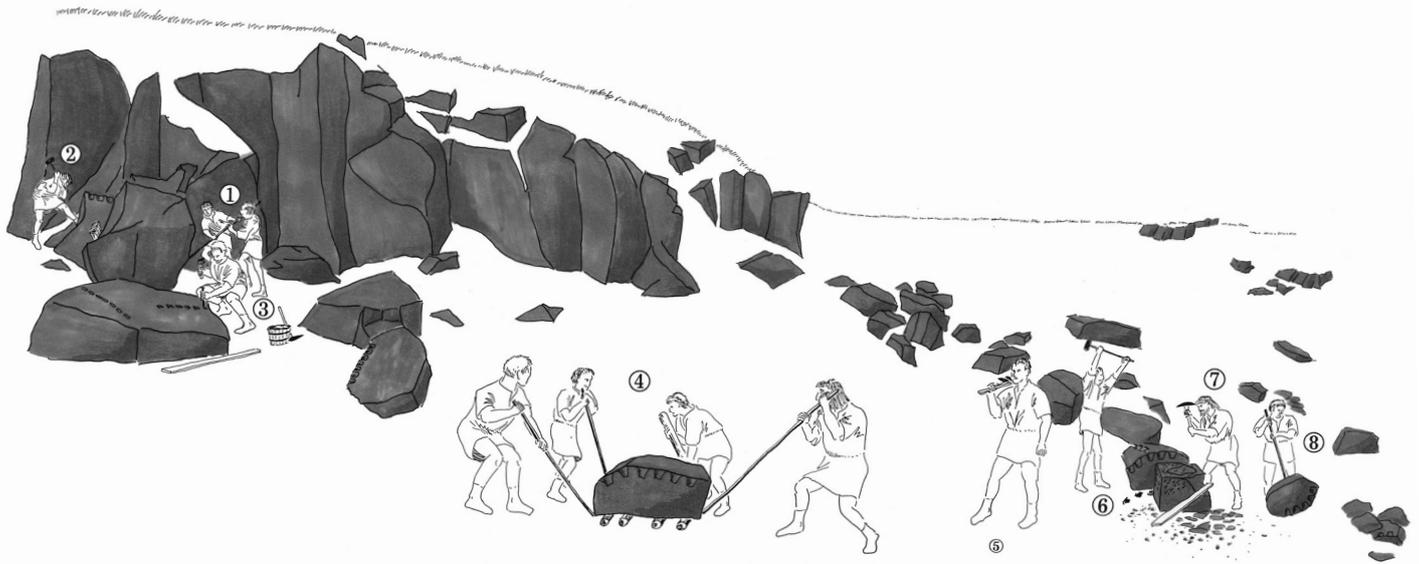


Abb. 70 Mauerley bei Wassenach, römischer Bruch VI (Ostteil), Lebensbild. – 1 und 2 Abbau an der Basaltlavawand. Ein bereits abgekeilter Block wird mit Brecheisen und Holzkeil abgedrückt. 3 Vorbereitung eines Rohblocks zur Spaltung. 4 Transport eines Rohblocks zum Werkplatz. 5 Stumpfe Werkzeuge werden 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.

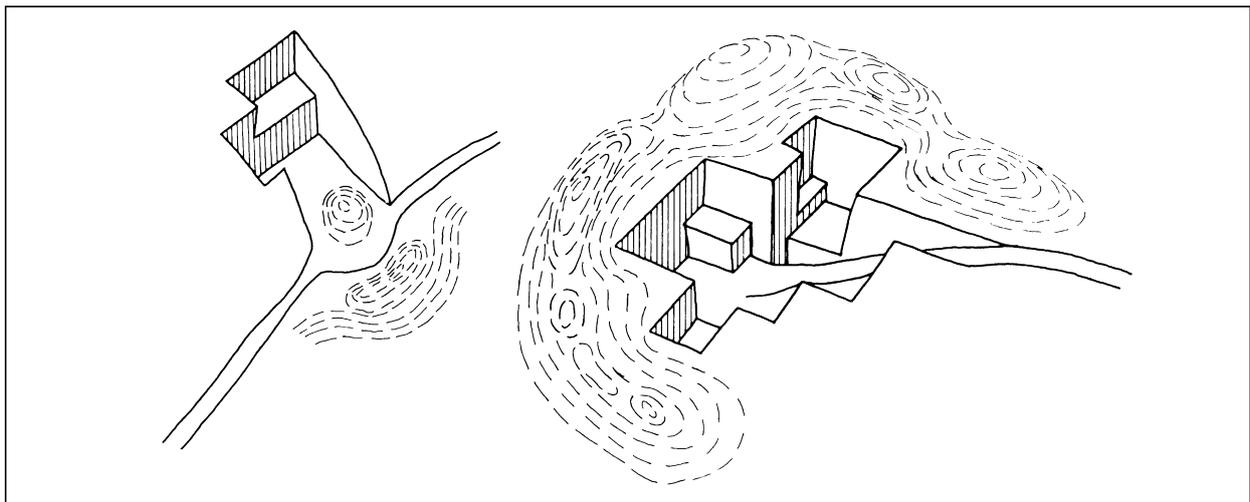


Abb. 71 Ausbeuteschemata verschiedener Steinbruchtypen. Links: Lehenbruch im Hang mit Schuttstapelung unterhalb von Arbeitsplatz und Fuhrweg (Beispiel: Mauerley, dort allerdings mit einseitiger Bruchzufahrt). Rechts: Steingrube im flachen Gelände mit Schuttstapelung rund um den Bruch (Beispiel: Mayener 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 auf⁸¹². 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.

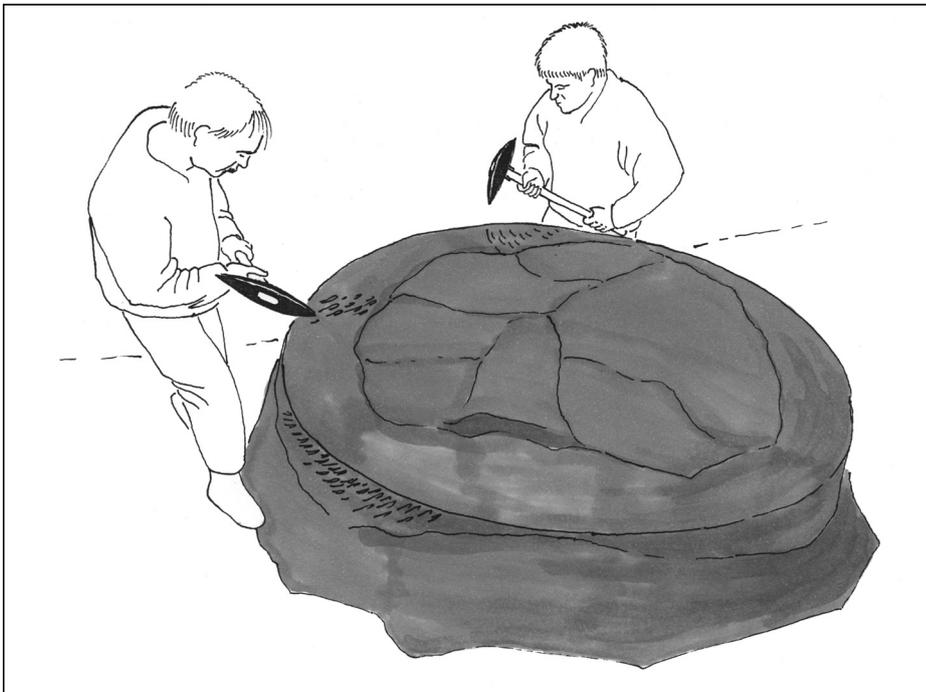


Abb. 73 Mauerley bei Wassenach, Bruch VI. Neuzeitliche Produktion eines Ölmühlsteins, Lebensbild: Einebnen der Oberfläche mit der Zweispitz (»überspitzen«).

dukte große Quader waren⁸¹³ (z.B. Taf. 37). Darüber hinaus gibt es einen seltenen Beleg dafür, daß an einem Block zwei Personen arbeiteten⁸¹⁴ (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 Römerzeit⁸¹⁵ (**Abb. 72**), der zweite in der Neuzeit⁸¹⁶ (**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 selbst⁸¹⁷. Seine Feststellung erfährt Bestätigung durch eigene Resultate. Im Hang unterhalb des Unterholzes befindet sich ein mittels Keiltaschenspaltung halbiertes 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.

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.

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.

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 Block⁸¹⁹ (**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 Teilnehmer der Fa. Heuft & Ott (Lebensmittelgroßhandel und Kaffeerösterei) 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 Abbauspur⁸²⁰ 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 erfolversprechendsten 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 aufgefundenener, 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 aus⁸²¹ (**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 vorhanden⁸²² (z.B. **Taf. 38**), etliche andere Steine wiederum sind zwar gerissen, aber dennoch nicht auseinandergebrochen worden⁸²³. 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 frühromischer Zeit angelegt wurden.

Abbau zwischen dem »Schwabenkreuz« und dem Kunkskopf

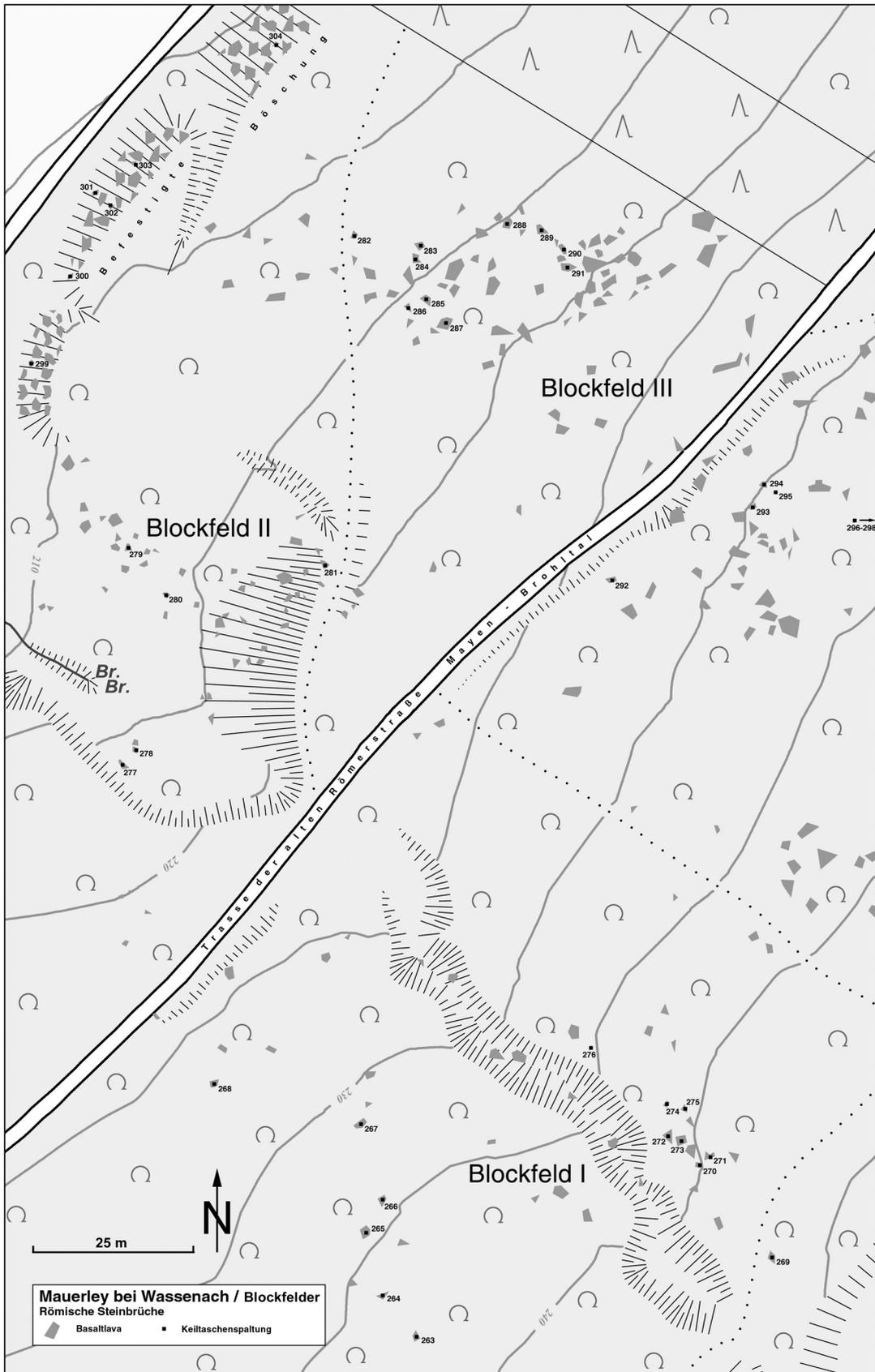
Im nordöstlichen Viertel der Mauerley, oberhalb von Blockfeldgewinnung I-III und Bruch VIII, steht noch Basaltlava an der Talkante an, welche wie üblich zum Talgrund hin in Blockfelder aufgelöst ist. Während im

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 Bruchfähigkeit von vornherein auf die Stellen beschränkt wurde, an denen man bereits genügend Blöcke hatte, deren Dimensionen über die gewünschten Rohmaße nicht wesentlich hinausgingen⁸²⁴. 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 eingebaut⁸²⁵: 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 diene. 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 dokumentiert⁸²⁶. 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 auf⁸²⁷. Diese müssen nicht unbedingt mit der Befestigung der Böschung in Zusammenhang stehen. Eine Erklärung dieser Böschung mit technischen Erfordernissen, etwa als Verlaterampe 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 wurde⁸²⁸. 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 vergleicht⁸²⁹, nicht in römischer Zeit, sondern eher im Mittelalter durchgeführt worden sein⁸³⁰.

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 römischerzeitlichen 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 römischerzeitlichen 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 wurden⁸³¹. 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 Lehenbruch (**Abb. 71**). Röder hat diesen Bruchtyp in einem der Anlage von Steinbrüchen gewidmeten Kapitel lehrbuchhaft beschrieben⁸³². 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 Mühlsteinrohlinge⁸³³ stammen aus Bruch VI. Sein oberseitig nur angedeuteter Konus macht den ersten Stein⁸³⁴ (**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 aufgegebenes Rohling aus Bruch III⁸³⁵ (**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 Mauerley⁸³⁶. 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 stammen⁸³⁷, 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 VI⁸³⁸ (**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 Gleys 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 Gleys 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 Ölmühle⁸⁴⁰. 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 Bliedenkugel⁸⁴¹ in einer größeren Mulde nordwestlich von Bruch IV⁸⁴². 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 Separatistenzeit⁸⁴³. 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 Block⁸⁴⁴ (**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 reduziert⁸⁴⁵, daß der gewünschte Quader eine Breite von knapp 90 cm erhalten konnte⁸⁴⁶ (**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 Stein⁸⁴⁷ (**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 Keiltaschenspaltung⁸⁴⁸ 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 Stücke⁸⁴⁹ eine ähnliche Quaderhöhe erhalten haben könnten.

Auch der kleinste aufgegebene Quader⁸⁵⁰ (**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 wurde⁸⁵¹. 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 waren⁸⁵² (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 hin⁸⁵³ (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 bekannt⁸⁵⁴; 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 Talhang⁸⁵⁵. 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« Brohlbaches⁸⁵⁶ 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 worden⁸⁵⁷. Am Brohler Rheinhafen⁸⁵⁸ werden die Blöcke auf Schiffe verladen und weitertransportiert worden sein⁸⁵⁹.

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 Iesenach – ein Gewässer kleiner noch als der Brohlbach – zum Abtransport der Steine vom Kriemhildstuhl 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 $2\,500 \times 0,25$ 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 $\times 2$ ergeben 1250 Arbeitsstunden⁸⁶⁰.

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 Mannstunden⁸⁶¹.

Spalte 6: Wochenstunden

Die maximal mögliche Arbeitszeitleistung ergibt sich bei einer Siebentagewoche und einem Zwölfstundentag⁸⁶², also $7 \times 12\text{h} = 84$ Wochenstunden.

Spalte 7: Mannwochen

Die 2 500 errechneten Mannstunden werden nun über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: $2\,500\text{ h} / 84\text{ h} = 29,8$. 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 positioniert⁸⁶³. Insgesamt sind so 75 Arbeiter denkbar (Tab. 23).

Spalte 9: Wochen insgesamt

Die 29,8 Mannwochen werden nun auf 75 Arbeiter verteilt: $29,8\text{ Wochen} : 75 = 0,39$ 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: $\Sigma h/KT$ = gesamte Arbeitsstunden für alle Keiltaschen

Für alle 5 000 Keiltaschen benötigte man $5\,000 \times 0,5\text{ h}$, 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: $2\,500\text{ h} \times 2$ 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 Sechstageswoche und einem Achtstundentag, also $6 \times 8 \text{ h} = 48$ Wochenstunden.

Spalte 7: Mannwochen

Die 10000 errechneten Mannstunden werden nun über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: $10000 \text{ h} / 48 \text{ h} = 208,3$.

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 208,3 Mannwochen werden auf die acht Arbeiter verteilt: $208,3 \text{ Wochen} / 8 = 26$ Wochen Projektdauer. Bei einem Achtstundentag, einer Sechstageswoche 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 m³; aufgerundet 1 m³ 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 m³. 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 m³) konnte voll zur Quaderproduktion genutzt werden⁸⁶⁴. 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 m³ (s.o.), also sind an der Mauerley aus den 47,3 m³ 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 $150\text{ cm} \times 100\text{ cm} \times 65\text{ cm}$ (s.o.) hat eine Oberfläche von 625 dm^2 ($2 \times (15\text{ dm} \times 10\text{ dm}) + 2 \times (15\text{ dm} \times 6,5\text{ dm}) + 2 \times (10\text{ dm} \times 6,5\text{ dm})$).

Für das Herrichten von 1 dm^2 Fläche an Basaltlava sind 10 min ein sehr guter Wert. Für einen Quader würde man demnach $625 \times 10\text{ min} = 6250\text{ min}$ benötigen, was 104,2 h entspricht.

Spalte 5: Qu-Arbeit = gesamte Quaderarbeit

Auf 47 Quader kommen also $104,2\text{ h} \times 47 = 4895,83$ 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 sein⁸⁶⁵, die Gesamtstundenzahl erhöht sich so auf 9791,7.

Spalte 7: Wochenstunden

Eine maximal mögliche Arbeitszeitleistung erhält man bei einer Siebentagewoche und einem Zwölfstundentag, also $7 \times 12\text{ h} = 84$ Wochenstunden.

Spalte 8: Mannwochen

Die 9791,7 errechneten Mannstunden werden nun über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: $9791,7\text{ h} / 84\text{ h} = 116,6$. 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 $385\text{ m} \times 3\text{ m} \times 5\text{ m} = 5775\text{ m}^3$. 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 8700 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, $4\,350\text{ m}^3$, konnte voll zur Quaderproduktion genutzt werden⁸⁶⁶.

Spalte 3: ΣQ_u = Anzahl der produzierten Quader

Ein Standardquader besitzt den Rauminhalt von 1 m^3 (s.o.), also sind an der Mauerley aus den $4\,350\text{ m}^3$ nutzbaren Materials 4350 der »Standardquader« produziert worden.

Spalte 4: h/Q_u = Arbeitsstunden pro Quader

Der Standardquader hat eine Oberfläche von 625 m^2 (s.o.). Der Wert von 10 min für das Herrichten von 1 m^2 Fläche wird für die Maximalberechnung verdoppelt. Für einen Quader würde man demnach $625 \times 20\text{ min} = 12\,500\text{ min}$ benötigen, was 208,3 h entspricht.

Spalte 5: Q_u -Arbeit = Gesamte Quaderarbeit

Auf 4350 Quader kommen also $208,3\text{ h} \times 4\,350 = 906\,250$ 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 sein⁸⁶⁷; die Gesamtstundenzahl erhöht sich so auf 1812 500.

Spalte 7: Wochenstunden

Eine minimale mögliche Arbeitszeitleistung erhält man mit einer Sechstageswoche und einem Achtstundentag, also $6 \times 8\text{ h} = 48$ Wochenstunden.

Spalte 8: Mannwochen

Die 1812 500 errechneten Mannstunden werden über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: $1812\,500\text{ h} / 48\text{ h} = 37\,760,4$. In knapp 40 000 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 37 760,4 Mannwochen auf die acht Arbeiter, so erhalten wir eine Dauer des Arbeitseinsatzes von 4 720,1 Wochen.

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: 1,6-4 720 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 $156,6\text{ h/Quader}$ ($15\text{ min Aufwand/dm}^3$) $222\,058,8\text{ h}$ Quaderarbeit, $444\,117,6$ Arbeitsstunden insgesamt, $9\,252,4$ 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 »unerkant entkommen« sein könnten. Ein Viertel dieser Stunden entfällt auf die Keiltaschen (Keiltaschenarbeit:Gesamtarbeit = 1:4, siehe Anm. 861), also $111\,029,4\text{ h}$. Bei einem Aufwand von $0,5\text{ h/Tasche}$ 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. $20\,920\text{ m}^3$ 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 10460 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 Herichtung 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 Ochsespannen 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 Osteifel⁸⁶⁸ – keinerlei Hinweise für den Einsatz römischen Militärs. Inschriften militärischer Einheiten, wie aus den Tuffsteinbrüchen von Pellenz und Brohltal⁸⁶⁹ 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 Glesbaches 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 entdeckt⁸⁷⁰. Die Siedlungsstelle auf einem nach Süden exponierten Rücken am Fuß des nördlichen Talhanges wurde in den letzten Jahren begangen. Eine Durchsicht der bestimmbar Keramik⁸⁷¹ 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 rar⁸⁷², das 2. Jahrhundert (hier z.B. auch ein hadrianischer Silberdenar) und das 3. Jahrhundert⁸⁷³ 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 Bemann / 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.

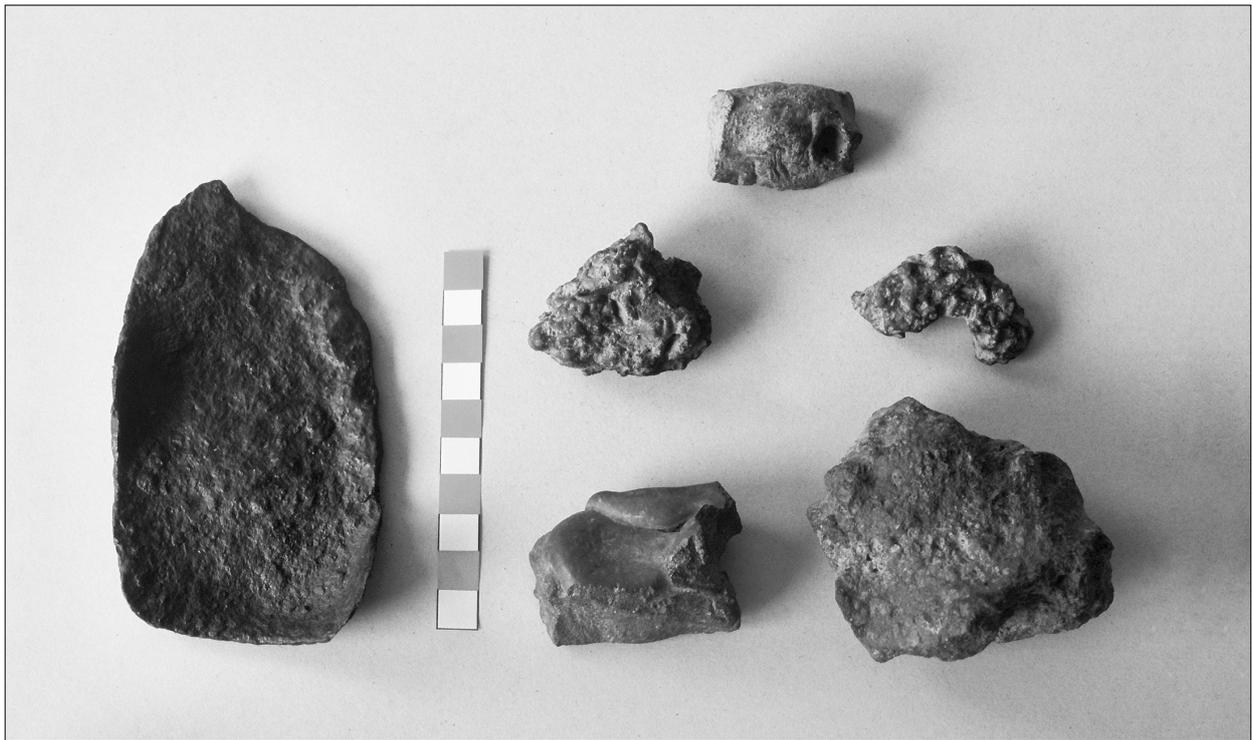


Abb. 76 Burgbrohl, Gleesbachtal, Schierbergsmühle. Römische Hofstelle in unmittelbarer Nähe der Mauerley, Oberflächenfunde. Links: Rinderhufschuh, rechts: Schmiedeschlacken.

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 römische 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 Burgus⁸⁷⁴. 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« aufgefüllt⁸⁷⁵. Das gleiche gilt für die konstantinische Rheinbrücke bei Köln, – auch hier waren die Gefache mit »Basaltkantensteinen« gefüllt⁸⁷⁶. Ein Pfeilerrost am Kölner Ufer war mit 70-80 m³ losen Basaltsenksteinen gefüllt, die zwischen 15-50 kg wogen⁸⁷⁷. Die Quader für das Aufgehende der Pfeiler selbst waren hauptsächlich aus Kalk- und Sandsteinenspolien gefertigt⁸⁷⁸. Im Fundament des Deutzer Kastells, welches den rechtsrheinischen Brückenkopf sicherte, war wenig Basalt verbaut⁸⁷⁹. 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 Frage⁸⁸⁰. 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 1000-10000 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 vereinzelt 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 Nettetdurchbruch 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 Ochsespannen 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 worden⁸⁸¹. 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.

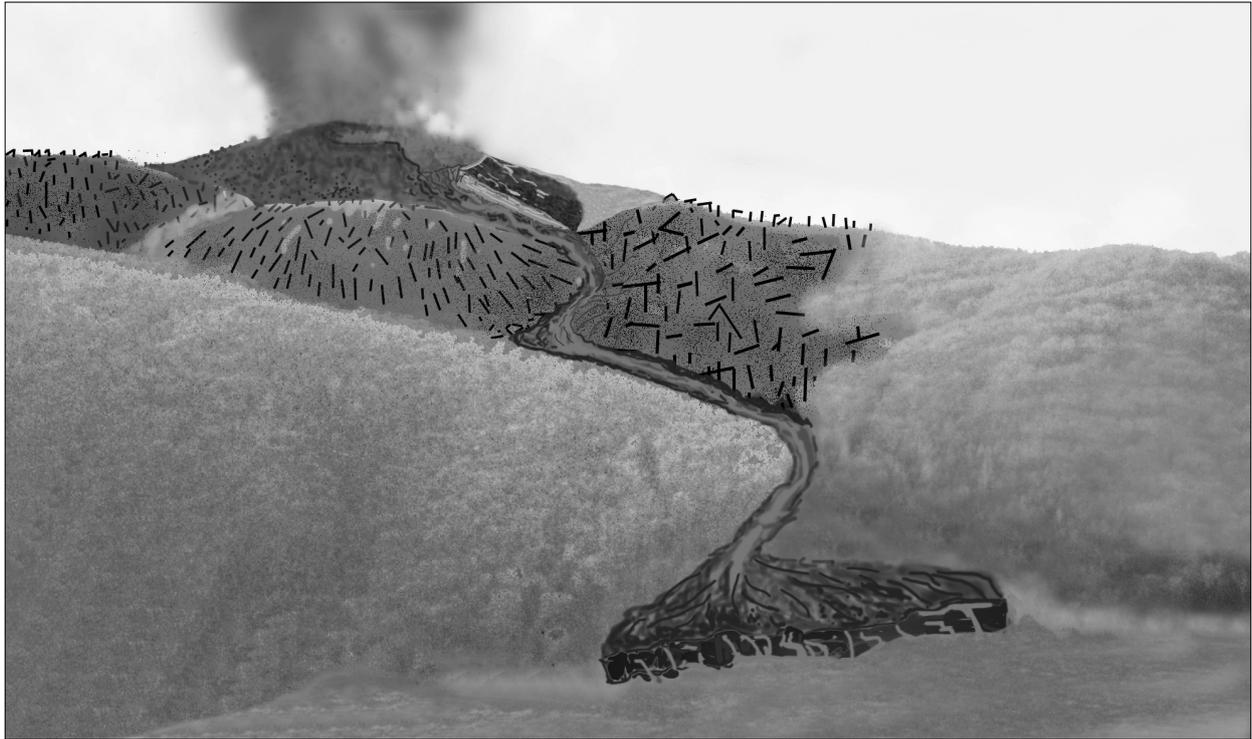


Abb. 77 Vulkan Hohe Buche am Rhein. Entstehung des Schlackenkegels, des Lavasees (= »oberer Lavastrom«) und des unteren Lavastroms, der Fornicher Ley. Rekonstruktion des Ausbruchs vor ca. 100 000 Jahren. Die Vegetation um den Vulkan ist durch den Ausbruch zerstört. Blick von der anderen Rheinseite. Antiker 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 Handmühlrohlinge 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 Vintxbach 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 20 m 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 4 m 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 Abbautrapps 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-

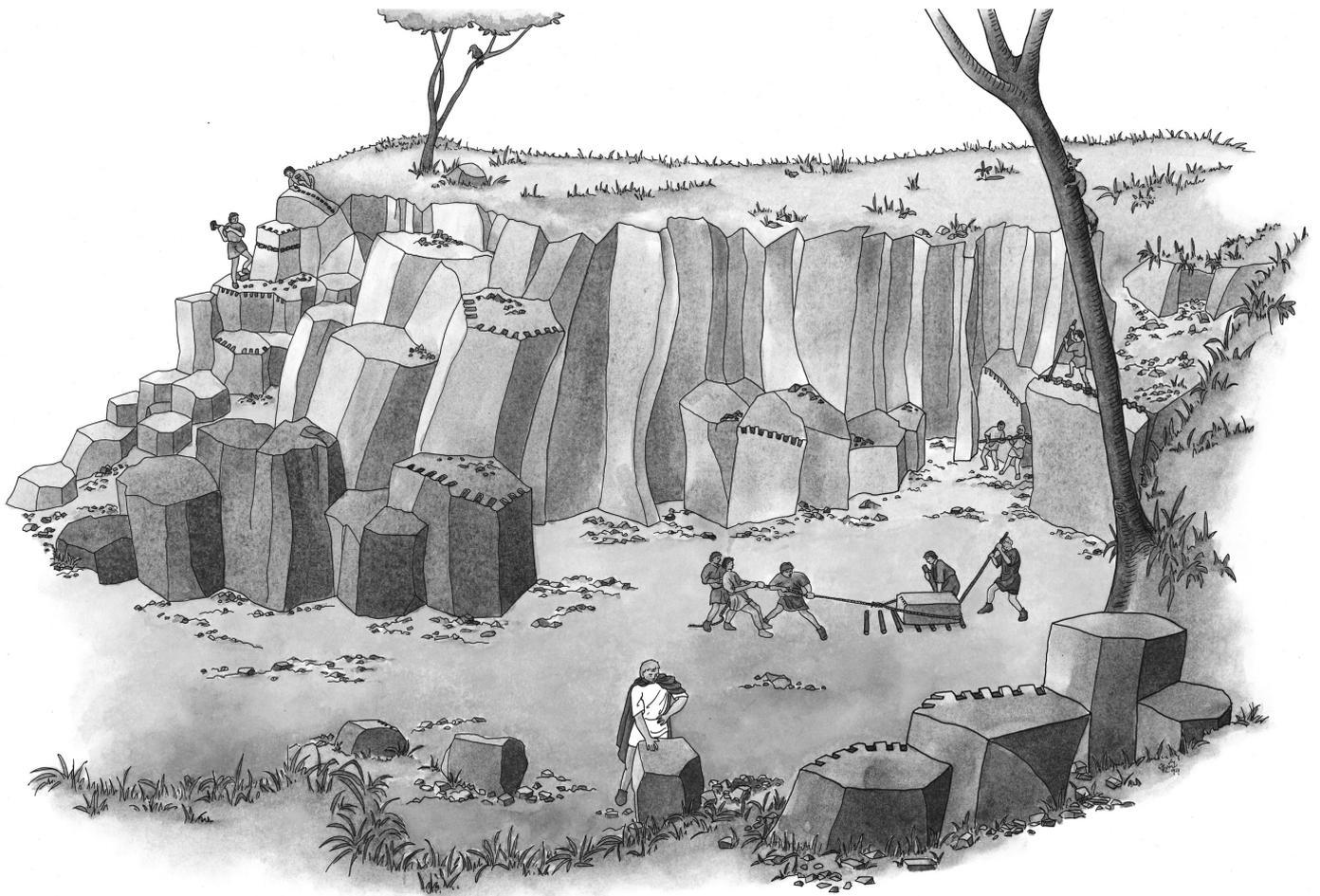


Abb. 78 Vulkan Hohe Buche bei Andernach. Oberer Lavastrom, Bruch II, ca. 150 n.Chr. Quadergewinnung für die Steinpfeiler der Trierer Römerbrücke (Grafik: H. von Goddenthow).

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 gefährvoll 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 hintergelangen 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 war⁸⁸². Nah der Ortschaft Tendou (Indre) wurde in einem kleineren Bruch Kalkstein abgebaut. Dieser Bruch befindet sich knapp 100 m südlich des kleinen Fließchens 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 m³ Aushub dürften bei einer Schaufelleistung von 2 m³ am Tag etwa fünf Arbeiter einen knappen Monat beschäftigt gewesen sein⁸⁸³. 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: $\Sigma KT = \text{Anzahl Keiltaschen}$

An der Hohen Buche sind 282 unterschiedlich lange Keiltaschenspaltungen aufgenommen worden, mit zusammen 1432 – also knapp 1500 – einzelnen Keiltaschen⁸⁸⁴. 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: $\Sigma h/KT$ = gesamte Arbeitsstunden für alle Keiltaschen

Für alle 1500 Keiltaschen benötigte man $1500 \times 0,25$ 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: $375 \text{ h} \times 2$ 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 $7 \times 12 \text{ h} = 84$ Wochenstunden.

Spalte 7: Mannwochen

Die 1500 errechneten Mannstunden werden über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: $1500 \text{ h} / 84 \text{ h} = 17,9$.

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: $17,9 \text{ Wochen} : 50 = 0,36$ 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: ΣKT = Anzahl Keiltaschen

Die Keiltaschenanzahl wird verdoppelt (z.B. für nicht sichtbar in den Schutthalden liegende oder »weggeschaffte« Keiltaschen), ich rechne also mit 3 000 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 3 000 Keiltaschen benötigte man $3 000 \times 0,5$ 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: $1500\text{ h} \times 2$ ergeben 3 000 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 6 000 Mannstunden.

Spalte 6: Wochenstunden

Einen minimalen Wert für die Arbeitsleistung erhält man bei 48 Wochenstunden.

Spalte 7: Mannwochen

Die 6 000 errechneten Mannstunden werden nun über die Wochenstunden in Mannwochen umgerechnet: $6\,000\text{ h} / 48\text{ h} = 125$.

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: $125\text{ Wochen} / 8 = 15,6$ Wochen Projektdauer. Bei einem Achtstundentag, einer Sechstageswoche 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, Forlicher 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 $155\text{ cm} \times 90\text{ cm} \times 70\text{ cm}$ festgesetzt. Dies ergibt einen Rauminhalt von $0,975\text{ m}^3$. 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 übernommen⁸⁸⁵. 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 m³⁸⁸⁶. Auf die Brüche selbst entfallen davon 2170 m³, auf die Blockfelder 1200 m³.

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 m³, konnte voll zur Quaderproduktion genutzt werden.

Spalte 3: S Qu = Anzahl der produzierten Quader

Ein »Standardquader« besitzt den Rauminhalt von 1 m³ (s.o.). Demnach sind an der Hohen Buche aus 1123 m³ 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 dm² ((2 × (15,5 dm × 9 dm) + 2 × (15,5 dm × 7 dm) + 2 × (9 dm × 7 dm)). Für das Herrichten von 1 dm² 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 Abbauspueren 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 m³ 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 m³, die Blockfelder ein Volumen von 2400 m³, insgesamt also 4590 m³⁸⁹¹.

Spalte 2: Schutt = Prozentsatz des abgebauten, aber nicht genutzten Gesteins

Die Hälfte des abgebauten Materials wurde verworfen. Das restliche Volumen (2295 m³) konnte voll zur Quaderproduktion genutzt werden.

Spalte 3: S Qu = Anzahl der produzierten Quader

Ein »Standardquader« besitzt den Rauminhalt von 1 m³ (s.o.), an der Hohen Buche sind somit aus den 2295 m³ nutzbaren Materials 2295 der »Standardquader« produziert worden.

Spalte 4: h/Qu = Arbeitsstunden pro Quader

Der »Standardquader« hat eine Oberfläche von 622 m² (s.o.). Der Wert von 10 min für das Herrichten von 1 m² 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 Sechstageswoche 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/Arbeitspuren: 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 Arbeitspuren 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/dm² 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 Arbeitspuren (**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 verfähre 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 m³ 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 1 685-2 295 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 m³ 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 Herichtung 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 Ochsenespanne 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 Bruchfähigkeit. 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 Abbaumenge 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 Wannenvulkankomplexes 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 Wannenvulkankomplexes. 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 Rheinflimes 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 Wannenvulkankomplex 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-Lavastrome zusammen. Wie auf S. 97-102 beschrieben, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß zumindest

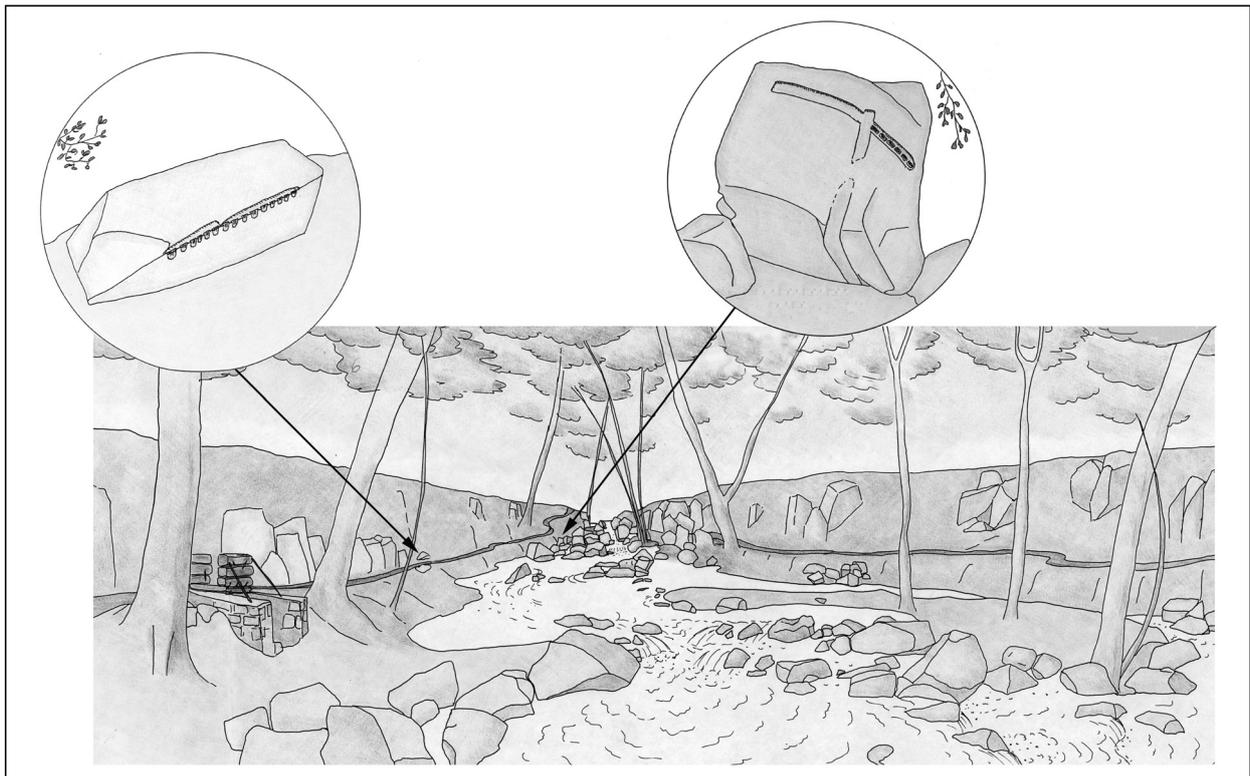


Abb. 80 Rauscher Park zwischen Plaidt und Saffig. Schema des Nettetdurchbruchs von Osten gesehen. Herausgezogen sind die beiden Stellen mit römischen Keiltaschenspaltungen. Weitere Anzeichen für römischen Abbau, Brüche oder Halden, sind nicht bekannt. Die geringe Zahl an Abbauspuren zeigt, daß hier kein 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 Plaidt⁸⁹⁶ 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 eröffnen⁸⁹⁷. 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. erinnert⁸⁹⁸ (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 abzubauenen 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 m³ 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 Bruchstätigkeit 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 frühromischer 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. m³ 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 qualitativollen 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 abzubauen 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 m³ 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.