

EINLEITUNG

Seit etwa 7 000 Jahren wurde in den Lavaströmen der Osteifeler Schlackenkegel-Vulkane Basaltlava zur Herstellung von Reib- und Mühlsteinen abgebaut. Qualitativ hochwertige Reib- und Mühlsteine waren seit dem Neolithikum sehr gefragt, handelte es sich doch um Produkte von lebenswichtiger Bedeutung. Speziell in römischer Zeit entwickelten sich die Eifeler Mühlsteinbrüche zu Produktionsstätten von europäischem Rang: Der Handel versorgte die Nordwestprovinzen bis Britannien, das Voralpenland sowie über Elbe und Weser weite Teile der *Germania libera*. Produkte mit hervorragenden Materialeigenschaften und die transportgünstige Lage der Brüche in der Nähe des Rheins begründen eine gewisse Monopolstellung der Eifeler Mühlsteinbrüche. Eifeler Basaltlava wurde in römischer Zeit auch erstmals in größerem Maßstab als Baustein genutzt.

In den letzten Jahren sind nach fast einem Vierteljahrhundert Unterbrechung wieder Feldforschungen in antiken Steinbrüchen der Eifel aufgenommen worden. Dabei stellte sich heraus, daß neben dem Zentrum der Mühlsteinproduktion in den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans bei Mayen auch weitere – allerdings weniger bedeutende – Gewinnungsstellen existierten. 1999/2000 konnte im Mayener Grubenfeld erstmals eine römische Mühlsteinbruch-Parzelle systematisch ausgegraben werden. Datierbare Keramik von dort ermöglicht eine relativ genaue zeitliche Einordnung des Abbaus. Da erstmals eine statistisch auswertbare Menge an Rohlingen verschiedener Bearbeitungsstadien aus einer begrenzten Abbaustelle vorliegt, beantwortet die Auswertung dieser Funde Fragen nach technischen Details der Mühlsteinproduktion.

Es ist angezeigt, diese und weitere neue Erkenntnisse in das Gesamtbild bereits vorhandener Informationen zu integrieren – um so mehr, als eine detaillierte geschlossene Darstellung von Funden und Befunden der Basaltlavanutzung von Mayen bisher fehlt. Um Entwicklungen und Brüche aufzuzeigen, werden in diese Darstellung auch die vorgeschichtlichen, speziell latènezeitlichen und frühmittelalterlichen Steinbrüche einbezogen. Unerlässlich ist auch die Anwendung neuer z.B. wirtschaftsarchäologischer Fragestellungen auf bereits vorliegendes Material. Die recht gute Quellenlage im Arbeitsgebiet erlaubt es, die hier verfolgten Fragen teilweise auch auf andere römische Mühlstein-Produktionszentren zu übertragen.

GEOLOGISCHE GRUNDLAGEN

Bodenschätze der Eifel

Die Eifel verfügt, abhängig vom lokalen geologischen Untergrund, über zahlreiche verschiedene Bodenschätze, welche – meist extensiv, bisweilen in größerem Maßstab – abgebaut wurden und noch werden. Bis in das 20. Jahrhundert hinein wurden Metallerze abgebaut: Bleierze vor allem in der Nord- und Westeifel¹, aber auch in der Osteifel². Der Stolberger Raum ist bekannt für Zinkbergbau³, aber auch die geringen Eisenerzvorkommen wurden seit keltischer⁴ und römischer⁵ Zeit ausgebeutet. Da Holzkohle zur Verhüttung und Wasserkraft für die Hammerwerke reichlich vorhanden waren, hatte die Eifeler Eisen-

¹ So z.B. in Mechernich, Bleialf und Rescheid (Brunemann u.a. 2003).

² Bei uns z.B. in den Gruben Silbersand bei Mayen und Bendisberg bei St. Jost (Reppke 1993, 276-298).

³ Holtz 2003.

⁴ Kronz 2003.

⁵ Ritzdorf 2003.

industrie⁶ bis in das beginnende 19. Jahrhundert eine größere Bedeutung. Tone sind überall dort verwendet worden, wo sie in genügender Qualität anstehen: Das mittelalterliche Töpferhandwerk Mayens etwa hat seinen Ursprung in der Römerzeit⁷; in Krufth und Kärlich werden heute noch tertiäre Blautone abgebaut. Der Abbau von Dachschiefer ist an die Vorkommen der sog. Hunsrückschiefer südöstlich der Linie Mayen–Ulmen gebunden. Dachschieferabbau und -verwendung sind seit der Römerzeit nachgewiesen⁸, von Dutzenden von bedeutenderen und kleineren Gewinnungsstellen⁹ ist nur noch das Schieferbergwerk am Mayener Katzenberg geblieben. Bis in das 20. Jahrhundert sind überall dort zahllose Mauersteinbrüche in den flächig vorhandenen devonischen Bruchsteinvorkommen entstanden, wo sie benötigt wurden¹⁰.

Vulkanische Bodenschätze der Osteifel

Nicht eine dieser – nur cursorisch und unvollständig beschriebenen – Industrien jedoch hat das Gesicht der Eifel so stark verändert wie der Abbau vulkanischer Rohstoffe in der Osteifel. Speziell in dem von Brohlbach und Rhein im Norden sowie von der Nette südlich umgrenzten Gebiet sind dem Besucher die Spuren einer intensiven Nutzung sofort augenfällig: Der Bimsabbau greift flächendeckend in die Landschaft ein, und die Lava- sowie Basaltgruben lassen ganze Vulkankegel und Lavaströme verschwinden. Spezielle Materialien mit besonderen Eigenschaften lassen sich eben fast nur hier finden. Heute tut die Nähe zur Verkehrsachse des Rheins mit Anbindung an Eisenbahn und zwei Autobahnen ein übriges dazu, daß die vulkanischen Rohstoffe der Osteifel um ein vielfaches intensiver ausgebeutet werden als diejenigen von Hoch- und Westeifel. Allein die Bimswerke des Neuwieder Beckens lieferten zeitweise bis zu 40% der in der Bundesrepublik hergestellten Bausteine¹¹.

Vulkanismus in der Osteifel

Die vulkanischen Zonen von Eifel und Westerwald stehen im Mittelpunkt eines weiten Bogens junger kontinentaler Vulkangebiete, welche den Alpen von der Auvergne bis zu den Karpaten vorgelagert sind. Die Entstehung dieser tertiären und quartären Vulkanfelder scheint im Zusammenhang mit der Tektonik Mitteleuropas zu stehen, speziell mit der Auffaltung der Alpen und der Öffnung des Nordatlantiks. In diesem Spannungsfeld entstanden weitläufige Störungssysteme wie etwa der Oberrheingraben und die Niederrheinische Bucht, Gebiete, welche sich heute noch absenken. Andere Zonen, z.B. der Rheinische Schild – also das Rheinische Schiefergebirge –, heben sich bis in unsere Zeit. Es wird vermutet, daß die dabei auftretende Druckentlastung die Entstehung und den Aufstieg von Magma bis an die Erdoberfläche verursacht und so die Vulkangebiete des Rheinischen Schields entstehen ließ. Die Osteifel speziell ist durch quartären Vulkanismus geprägt¹². Tertiäre Vulkane (meist 20-30 Mill. Jahre alt) sind im Vergleich zu Hoch- und Westeifel sowie Westerwald sehr selten. Zwischen Brohlbach und Nette allein haben wir über 100 erloschene Einzelvulkane aus den letzten 600 000 Jahren. Daß der Vulkanismus in der Osteifel nur ruht, zeigen die speziell

⁶ Etwa bei Eisenschmitt, an der oberen Ahr und bei Schleiden (Neu 2003), in der Osteifel z.B. bei Wehr.

⁷ Redknapp 1999.

⁸ z.B. Hunold 2000, 76.

⁹ z.B. Meyer 1994, 46 f.

¹⁰ Zur baulichen Verwendung von Natursteinen in der Eifel siehe vor allem Schumacher (1988).

¹¹ Meyer 1994, 436. Unter anderem dieser Umstand führte dazu,

daß speziell das Bimsgebiet Eingang in die deutsche Literatur der Nachkriegszeit fand (Grass 1969). Die nahezu flächendeckende Abgrabung der Landschaft machte das Neuwieder Becken und seine Randgebiete zu einer der archäologisch fundreichsten Zonen Deutschlands.

¹² Van den Bogaard / Schmincke 1990; Meyer 1994; 1999; Schmincke 2000.

im Bereich des Laacher Sees zahlreichen Kohlensäure-Exhalationen und CO₂-haltigen Mineralwässern. Diese Kohlensäure wird von Magmenkörpern gebildet und tritt so reichlich aus, daß sie in größerem Maßstab gewonnen und industriell verwertet wird.

Osteifeler Tuffe

Katastrophale Auswirkungen auf die Region und teilweise auch auf Teile Europas hatten die seltenen, aber explosiven Vulkanausbrüche vom Typ des Laacher See-Vulkans. Drei Einbruchkessel (Calderen) und die zugehörigen Ablagerungen, Tuffe, Aschen und Bimse, belegen solche Ausbrüche: Der Riedener Kessel war vor etwa 400 000 Jahren aktiv, gut 200 000 Jahre später verwüstete die Eruption des Wehrer Kessels die Region. Der Ausbruch des Laacher-See-Vulkans in einem Frühsommer vor 12 900 Jahren war nicht nur das jüngste, sondern auch das größte und folgenreichste vulkanische Ereignis dieses Gebiets¹³. Wie auch bei den vorgenannten Eruptionen stammt das Magma des Laacher Sees aus einer riesigen Magmakammer, welche sich nur wenige Kilometer tief in der Erdkruste gebildet hatte. Bei seinem Aufstieg bis dorthin war das Magma auf etwa 900°C abgekühlt, seine schweren Mineralanteile waren z.T. auskristallisiert und sanken ab. Dies ist einer der Gründe dafür, daß die durch einen solchen Ausbruch entstandenen Vulkan- gesteine relativ leicht sind und auch eine helle Farbe haben: Die auskristallisierten schweren Bestandteile sind zumeist sehr dunkel bis schwarz. Das Magma geriet auf seinem Weg zur Erdoberfläche in Kontakt mit Grundwasser, welches explosionsartig verdampfte und die Erdkruste über der Magmakammer wegsprengte. Die plötzliche Druckentlastung leitete den Ausbruch des Laacher-See-Vulkans ein. Im Laufe einer guten Woche wurden 6-8 km³ Magma aus der Kammer eruptiert, welche sich durch Entgasung und Anreicherung mit Fremdgestein zu 20-25 km³ Ablagerungen aufblähten. Durch die gewaltigen Ausbrüche bildete sich eine Eruptionssäule von bis zu 40 km Höhe; aus der Säule regneten Bimse und Aschen auf die Landschaft herab. Die schwereren Bimse lagerten sich noch 50 km östlich des Ausbruchszentrums mit einer Mächtigkeit von 1 m; feine Aschen gelangten bis in die Stratosphäre und wurden vom Wind hunderte von Kilometern weit verfrachtet: Noch heute findet man Aschenschichten des Laacher See-Vulkans in Moor- und Seeablagerungen Norditaliens und Südschwedens. In der Umgebung des Laacher-See-Vulkans hat besonders die mehrfache Unterbrechung des Nachschubs für die Eruption seine Spuren hinterlassen. Von der zusammenbrechenden Eruptionssäule gespeist, rasten vom Ausbruchszentrum her 600°C heiße Glutlawinen und Aschenströme mit über 100 km/h Geschwindigkeit durch die Landschaft. Dabei wurden die umgebenden Täler verfüllt – im Norden das Brohltal, im Süden und Osten das Nettetäl sowie die zugehörigen Seitentäler. Im Krufter Bachtal etwa sind diese Ablagerungen fast 35 m mächtig. Sie bestanden aus zunächst lockeren Aschen, in denen Bimse und Fremdgesteinsstücke enthalten waren. Durch Kontakt mit Grund- und Oberflächenwasser wurden diese lockeren Aschen verfestigt – so hat z.B. das Krufter Bachtal eine obere und eine untere feste Tuffsteinschicht, zwischen denen eine fast 10 m dicke lose Aschenschicht liegt¹⁴. Da man für das Lockermaterial, den sogenannten »Tauch«, erst ab den 1950er Jahren Verwendung fand, hat sich der römische Tuffabbau weitestgehend auf die obere verfestigte Schicht, den sog. »Römertuff«, beschränkt. Da die Steinschicht von mehreren Metern Bims überdeckt ist, mußte der Abbau in weitläufigen Stollensystemen erfolgen. Dies lohnte sich in jedem Fall, weil der vulkanische Tuff als Baustoff entscheidende Vorteile hat. So läßt er sich in bergfeuchtem Zustand viel leichter bearbeiten als fast alle anderen Bausteine – fast wie Holz. Ausgetrocknet verliert der Tuff deutlich an Gewicht, ist also vorteilhaft zu transportieren. Mit dem Trocknen geht auch eine leichte Aushärtung des Materials einher. Die produzier-

¹³ Baales u.a. 2002.

¹⁴ Zum Vulkanismus des Riedener, Wehrer und speziell Laacher

Kessels siehe etwa Meyer 1994, 369-378. 408-436, Schmincke 1988; 2002, 155 ff.

ten Bausteine gelangten massenweise in die steinarmen Gegenden des Niederrheins, wo sie in römischen Bauwerken Verwendung fanden. Ab dem 12. Jahrhundert ist der Tuff erneut in großem Stil abgebaut worden: Speziell im Rheinland ist das Material in großen Mengen zum Kirchenbau verwendet worden, entlang der Nordseeküste ist Tuff sogar bis weit nach Dänemark hinein in mittelalterlichen Kirchen verbaut. Seit dem 17. Jahrhundert wird der feste Tuff zu sogenanntem Trass vermahlen und als Zuschlag zu Mörteln verwendet, welche auch unter Wasser abbinden können. Dies ist auch der Hauptzweck, zu dem der Tuff heute noch in großem Maßstab abgebaut wird¹⁵.

Osteifeler Schlackenkegel

Die weitaus meisten Osteifeler Vulkane sind Schlackenkegel (**Abb. 1**). Gruppen von Kegeln bzw. ineinander übergehende Schlackenkegel scheinen auf gemeinsame Magmakammern zurückzugehen. Diese Vulkane entstehen beim Ausbruch von relativ gasarmem, basaltischem Magma, welches aus größeren Tiefen stammt. Es eruptiert in mehr als 1000°C heißen Lavafontänen, die sich in der Luft abkühlen und um die Ausbruchsstelle lockere Schlackenwälle anhäufen. Angetrieben wird die Eruption zunächst durch die vulkanischen Gase im Magma, die schnell nach außen drängen und schubweise Material mit sich reißen. Durch den Gasgehalt ist das Material der Schlackenkegel stark porös. Im Laufe von mehreren Monaten bilden sich so markante Erhebungen von 0,5-1 km Durchmesser und bis zu 200 m Höhe. Die losen Schlacken der Wälle wurden früher in den Siedlungen nahe der Vulkane als Bausteine verwendet. Häuser aus den rötlichen porösen Schlacken prägen heute noch zahlreiche Ortsbilder. Die intensive Verwendung der Schlacken als Material für den Straßenbau führte seit 1950 zum Verschwinden ganzer Vulkangebäude. Schlacken, die in der Nähe der Krateröffnung abgelagert werden, haben wenig Zeit zum Abkühlen, prallen also nach der Eruption noch heiß und verformbar auf die Erdoberfläche auf. So werden einzelne Lavafragmente miteinander verschweißt und bilden teilweise mächtige Bänke, sog. »Schweißschlacken«. Die Schweißschlacken hat man in der gesamten vulkanischen Eifel abgebaut, und zwar zur Produktion von Steinen für Lohmühlen¹⁶, in welchen Eichenrinde als Rohstoff für Gerberlohe aufgeschlossen wurde. An etlichen Vulkanen folgten die Steinbrüche den Schweißschlackenbänken in das Vulkangebäude, so daß Stollensysteme entstehen konnten. Der spätestens ab dem Hochmittelalter beginnende Abbau ist bis in das 19. Jahrhundert, teilweise auch bis in das 20. Jahrhundert, fortgeführt worden¹⁷.

Osteifeler Lavaströme

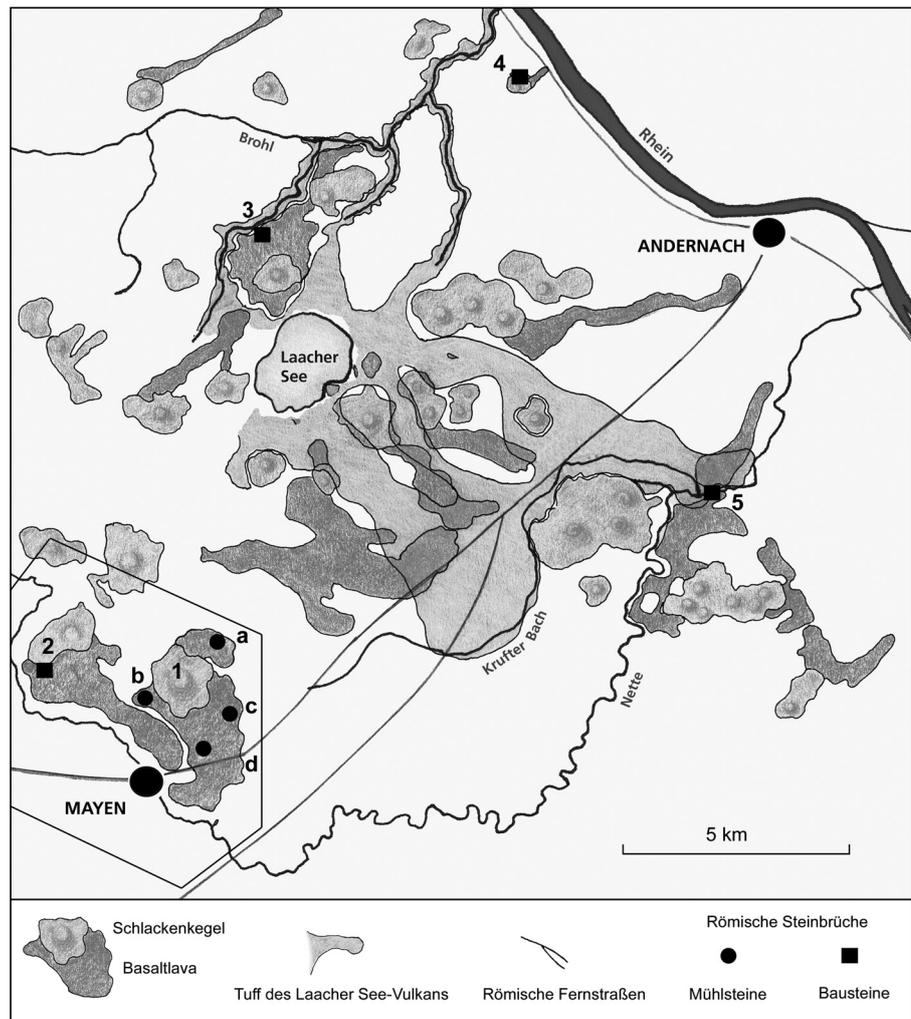
Eine Schlackenkegel-Eruption verliert mit der Zeit meist ihren Anstich durch die im Magma gelösten Gase. Magma tritt dann mit geringerem Gasgehalt und Schub aus dem Vulkangebäude aus, und es entsteht ein Lavastrom. Solche Lavaströme gehen von den meisten Osteifeler Schlackenkegeln aus. Deren mineralogische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

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

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

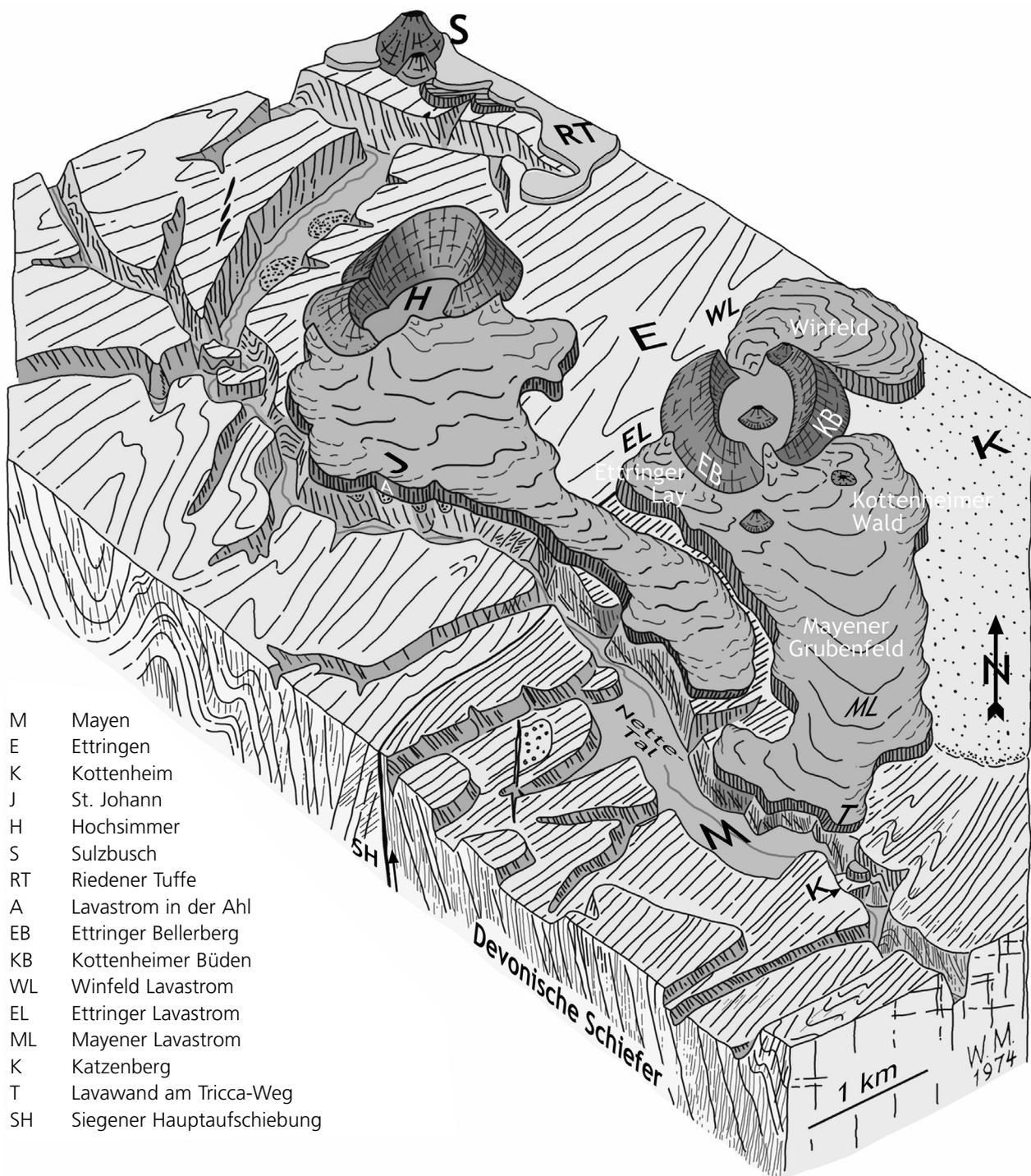
¹⁷ Zu den Schweißschlackenbrüchen allgemein siehe Hörter 1994, 52-57 und Laumanns 1986/87. Wie das Beispiel des Mühlbergs bei Hohenfels-Essingen (Kr. Daun, Vulkaneifel) zeigt, wurde dieses Material noch bis in das 20. Jahrhundert auch für die Kollergänge von Lohmühlen verwendet (Hörter 1994, 118). Von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

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



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

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



- M Mayen
- E Ettringen
- K Kottenheim
- J St. Johann
- H Hochsimmer
- S Sulzbusch
- RT Riedener Tuffe
- A Lavastrom in der Ahl
- EB Ettringer Bellerberg
- KB Kottenheimer Büden
- WL Winfeld Lavastrom
- EL Ettringer Lavastrom
- ML Mayener Lavastrom
- K Katzenberg
- T Lavawand am Tricca-Weg
- SH Siegener Hauptaufschubung

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

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

magmatische Gase. Die Gasbläschen erstarren im Lavaström und sorgen so dafür, daß das Gestein bis zu einem Viertel seines Volumens aus Blasen bestehen kann. Bei genügender Festigkeit ist das Material also um bis zu 25% leichter als vergleichbar dichte Gesteine! Die Osteifeler Lavaströme erreichen Dichten von 2,2-2,5t/m³ und mehr. Speziell für Getreidemühlsteine haben die Poren im Stein weitere Vorteile: Sie garantieren auch ohne Aufräumung eine gleichmäßige Schärfe der Mahlfläche und ermöglichen ein effizientes Zermahlen der Getreidekörner. Auch die im Vergleich zu Tiefengesteinen recht schnelle Erstarrung eines Lavaströms hat positive Auswirkungen: Die Mineralmatrix des Gesteins hatte kaum Zeit, Kristalle auszubilden. Deshalb enthält der beim Mahlvorgang entstehende Gesteinsabrieb wenig Abrasive. Die bei anderen Gesteinen anfallenden Abrasive, vor allem Quarze und Quarzite, wirken extrem zahnschädlich, wenn sie in das Mehl gelangen. Getreidemühlsteine aus quarzhaltigem Sandstein oder Granit etwa können für den Konsumenten auf lange Sicht »Zahnkiller« sein¹⁸.

Die geschilderten hervorragenden Eigenschaften für Getreidemühlen besitzen speziell einige Lavaströme tephritischer Vulkane einer jüngeren Schlackenkegel-Serie, welche etwa 200 000 Jahre vor heute ausbrachen¹⁹. Daher entwickelten sich seit dem Neolithikum die Lavaströme des Bellerberg-Vulkans zwischen den Orten Mayen, Ettringen und Kottenheim zu Zentren der Reib- und Mühlsteinproduktion (Abb. 1-2). Erst ab dem frühen Mittelalter abgebaut, gesellte sich dem Bellerberg-Material später die Niedermendiger Basaltlava hinzu²⁰. Spätestens ab dem Hochmittelalter hatten die Mayener und Mendiger Brüche für Getreidemühlsteine eine monopolähnliche Stellung am Mittel- und Niederrhein – teilweise sogar noch weiter.

Betrachtet man nur Getreidemühlsteine, so sieht man das Mühlenwesen mit eingeschränktem Blick: Der oben erwähnte Abbau von Steinen für Lohmühlen aus Schweißschlacken hat bereits angedeutet, daß für verschiedene Einsatzzwecke unterschiedliche Gesteine verwendet wurden. Für Ölmühlen wurden bevorzugt schwerere, dichtere Basanite eingesetzt. Solche Vorkommen sind als »basanitisch-tephritische [...] Lavaströme (ca. 190 000-215 000 Jahre v.H.)« kartiert²¹. Zu diesen gehören z.B. diejenigen von Heidekopf-

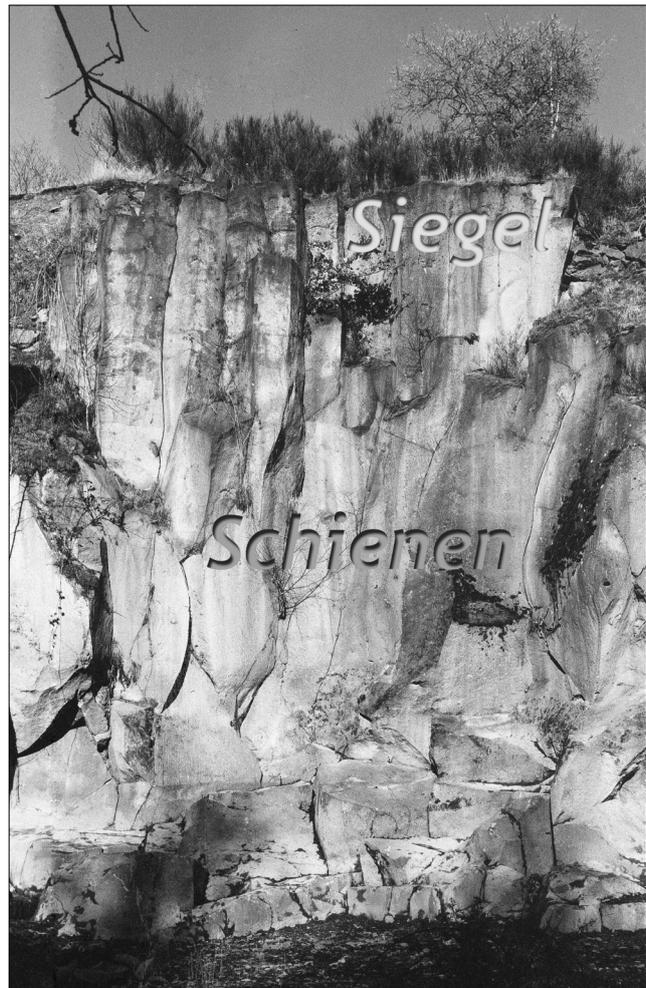


Abb. 3 Mayener Grubenfeld, Silbersee. Obere Hälfte des Mayener Lavaströms. Anschnitt durch einen modernen Tagebau. Deckschichten und Schlackenaufgabe sind bereits entfernt. Links und rechts ist das »Siegel« bereits durch älteren Steinabbau entfernt. Höhe des Profils: Sieben Meter.

¹⁸ Herrscher 2006.

¹⁹ Van den Bogaard / Schmincke 1990.

²⁰ Hörter u.a. 1954/55; Hörter 1994, 71-78.

²¹ Van den Bogaard / Schmincke 1990.

Roter Berg²², den Wannen²³, der Mauerley²⁴ und von der Hohen Buche. Aus dem frühen 19. Jahrhundert gibt es Informationen über eine Ölmühlsteinproduktion im Plaidter Lavastrom und sogar an einem Lavastrom des Veitskopfs²⁵. Nose beschreibt einen Burgbrohler Mühlsteinbruch so: Er »tauge nur zur Produktion von Steinen für Ölmühlen«²⁶. Hier kann es sich nur um einen Bruch in den Lavaströmen von Kunkskopf oder Lummerfeld handeln – also um einen Basanit! Für die Produktion von Getreidemühlen oder auch Bausteinen waren Basanite eher unbeliebt, da sie relativ schwer zu bearbeiten sind und nur unter hohem Werkzeugverschleiß zugerichtet werden können. Grundsätzlich bestand aber an vielen Lavaströmen das Interesse, mit dem Abbau des Materials Gewinn zu erzielen. So wurde Abbau an fast allen Stellen betrieben, welche auf den ersten Blick ein ähnliches Material wie Mayen oder Mendig boten. Stellte sich heraus, daß der Stein wesentlich schlechter war, hat man die Arbeit wieder eingestellt. Aus der gesamten Eifel gibt es zahlreiche solcher schnell aufgegebenen oder nur extensiv genutzter Mühlsteinbrüche, welche allesamt von Hörter aufgeführt sind²⁷. Heute werden speziell die Basanite bevorzugt als Rohmaterial für Schotter und Wasserbausteine verwendet.

Aber auch ganz dichte Hartbasalte wurden früh genutzt; so sind die für den vorgeschichtlichen Abbau an den Lavaströmen des Bellerbergs nötigen Steinhämmer am Lorenzfeld, einem Vorkommen am Ostufer des Laacher Sees, produziert worden²⁸. Später wurde auch das zähe, dichte Material vom Lavastrom des Hochsinner-Vulkans (**Abb. 2**) als Rohmaterialquelle für solche Hämmer identifiziert.

FORSCHUNGSGESCHICHTE

Die unterirdischen römischen Tuffsteinbrüche der Pellenz und des Brohltals fanden frühe Beachtung in der Fachwelt²⁹, vor allem wegen zahlreicher dort aufgefundener Inschriften des römischen Militärs³⁰. Umfassend berichtete dazu zunächst Röder³¹, die neuesten Berichte zum alten Tuffabbau der Pellenz veröffentlichte Schaaff³².

Bereits im ausgehenden 19. Jahrhundert bestand ein erstes Interesse an der Vorgeschichte der damals florierenden Basaltlava-Industrie.³³ So sind die antiken Steinbrüche in den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans ebenfalls früh wahrgenommen worden, allerdings nicht unmittelbar von der Altertumswissenschaft. Liebering beschreibt im Zuge der seit den 1850er Jahren wieder aufgenommenen Basaltlava-Gewinnung des Winfelds gefundene alte Brüche³⁴. Die dort aufgetauchten Reibsteine bezeichnet er als »Zuckerhüten ähnlich«, ihre Verwendung kann er anhand von Siedlungsfunden richtig beschreiben. Seine Meinung, daß die Mühlsteingewinnung am Bellerberg »sogar« bis in römische Zeit zurückreiche³⁵, zeigt, daß eine korrekte Datierung dieser Befunde damals noch nicht möglich war.

22 Hörter 1994, 66 f.

23 Ebenda 95.

24 Ebenda 22.

25 Van der Wyck 1826, 93.

26 Nose 1790, 141.

27 Hörter 1994.

28 Hörter 1917.

29 Schaaffhausen 1885.

30 Scholz 1999.

31 Röder 1957; 1959a.

32 Schaaff 2000; 2002.

33 Ein Bericht in der Mayener Zeitung vom 6.3.1874 etwa erwähnt den Fund eines eisernen Keiles zusammen mit einer Münze Konstantins »in dem Ausläufer eines horizontalen gangartigen Schachtes, wie man solche, wesentlich abweichend von der heutigen Methode ausschließlich in älterer Zeit in primitivem Zustande der hiesigen Steinhauerei angelegt zu haben scheint«.

34 Liebering 1883, 31 ff.

35 Ebenda 1883, 68.

Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts haben die Untersuchungen in den Mayener Grubenfeldern Fortschritte gemacht, so daß Brink bereits von einer vorgeschichtlichen »Basaltlava-Industrie« spricht³⁶. Für deren Exportraum zieht er sehr großzügig – meist sicherlich falsche – Belege vom Mittelmeer bis zu den Britischen Inseln heran. Mit seiner Aussage, »ein Napoleonshut aus Niedermendiger Basaltlava sei in Schottland im sogenannten Picktenwall gefunden worden«, nimmt er spätere Erkenntnisse vorweg. Die Brink vorliegenden Informationen könnten zumindest zum Teil auf Tatsachen fußen – ein römerzeitlicher Export von Handmühlen bis in den Norden der Provinz Britannien wurde nämlich später nachgewiesen.

Mit der Gründung des Mayener Geschichts- und Altertumsvereins im Jahre 1904 war die systematische Betreuung archäologischer Fundstellen im Mayener Raum gewährleistet; Befunde wurden dokumentiert und Funde im Mayener Museum gesammelt sowie inventarisiert. Eine ausgesprochen ergiebige Quelle für die Forschung sind die gut geführten Fundbücher des Vereins³⁷. Mit dem ausgehenden 19. Jahrhundert haben sich im Mayener Raum dann auch die Funde aus Steinbrüchen vervielfacht: Die meisten der alten Gewinnungsstellen waren bereits mit Steinbruchschutt aus ihrer Entstehungszeit überdeckt. Vielfach wurde der Schutt über Jahrtausende hinweg deponiert, so daß mächtige Halden entstanden – wie z.B. in der Mayener Flur »In den Rötchen«³⁸. Da man für das Material kaum Verwendung hatte, waren diese Schutthalde dem modernen Abbau im Weg. Erst mit der vermehrten Nachfrage nach Schotter und letztendlich mit dem Bau von Schotterbrechwerken ab 1899³⁹ kam es überhaupt dazu, daß die alten Halden abgebaut und die Brüche aufgedeckt wurden.

So konnte Peter Hörter bereits 1914 eine umfassende Beschreibung der vorgeschichtlichen, römischen und mittelalterlichen Basaltlava-Steinbrüche bei Mayen bieten. Seine Beobachtungen machte er im Zusammenhang mit der Aufdeckung alter Brüche im modernen Basaltlava-Abbau. Er gliederte die Produkte des Abbaus, Reib- und Mühlsteine, und stellte eine chronologische Einordnung vor, deren Grundzüge heute noch Gültigkeit haben⁴⁰. Die intensive Korrespondenz mit damals tätigen Archäologen ermöglichte es Hörter, bereits die Exporträume für die vorgeschichtlichen Reibsteine sowie für die römischen Mühlsteine zu umreißen. Auch seine Beschreibung der Abbautechnik, speziell für die Römerzeit, trifft den Kern der Sache. Selbst seine Überlegungen zum Gebrauch der vorgeschichtlichen Reibsteine sind durch neuere Untersuchungen nicht relativiert worden. Einige seiner Gedanken haben sich mittlerweile erübrigt: So folgert er aus fehlenden Funden von Bronzewerkzeugen, in der Bronzezeit habe kaum Abbau stattgefunden. Heute, fast 100 Jahre nach seinem Bericht, liegt immer noch kein einziges Bronzewerkzeug aus den vorgeschichtlichen Steinbrüchen um Mayen vor. Wie Hörter selbst bald feststellen konnte (s.u.), haben im Abbau bis zur Einführung eiserner Werkzeuge nur steinerne Rillenbeile aus Hartbasalt Verwendung gefunden. Aus dem völligen Fehlen vorgeschichtlicher Produkte in den alten Schutthalde Niedermendigs schließt Hörter folgerichtig für den dortigen Lavastrom auch einen vorgeschichtlichen Abbau aus. Obwohl aus alten Steinbrüchen Niedermendigs auch keine römischen Mühlsteine aus Basaltlava bekannt sind, zieht Hörter einen Fehlschluß, welcher in der Folge öfter wiederholt wird: »[...] römische Münzen (schon von Augustus), Gefäße und Werkzeuge [...]« aus Mendig werden als Beleg für einen Abbau zur Römerzeit

³⁶ Brink 1910, 31 f.

³⁷ Eintrag Nr. 1 im ersten Fundbuch bezieht sich gleich auf den alten Basaltlava-Abbau. Es handelt sich um die Abschrift des in der vorangegangenen Anmerkung bezeichneten Zeitungsartikels.

³⁸ Kat.-Nr. 1-52 bis 67 (Beilage 1).

³⁹ 1899 wurden in der Nähe des Mayener Ostbahnhofs die Brechwerke der Fa. Adorf und der Fa. Michels errichtet. Beide sind mittlerweile abgerissen. Am Kottenheimer Wald steht heute noch das alte Brechwerk der Fa. MAYKO.

⁴⁰ Hörter 1914, 287.

angesehen⁴¹. Dieser erste Bericht Hörters weist bereits ein Problem auf, welches sich wie ein roter Faden durch die Forschungsgeschichte zieht. Zitiert wird – wenn überhaupt – nur sporadisch, zu beschriebenen Funden wird keine Inventar-Nummer genannt, eine Kartierung von Fundstellen fehlt ebenso. So richtig dieser und weitere folgende Eckpfeiler der Forschungsgeschichte sein mögen: Sie sind teilweise schwer nachvollziehbar!

Wenig später gelingt Peter Hörter durch gesicherte Befunde⁴² aus Kottenheimer Steinbrüchen die Beschreibung vorgeschichtlicher Werkzeuge. Im Schutt früheisenzeitlicher Reibsteinbrüche⁴³ fanden sich außer steinernen Rillenbeilen aus Hartbasalt keinerlei eiserne Werkzeuge⁴⁴. Bereits in diesem Aufsatz wird die Herkunft des Materials für die Rillenbeile vom Lorenzfelsen am Laacher See durch eine mineralogische Untersuchung belegt. Hörter ordnet die Rillenbeile richtig in einen gesamteuropäischen Kontext ein – er erwähnt Dutzende von Fundstellen, an denen gleichartige Werkzeuge aufgefunden wurden. Viele der erwähnten Parallelen stammen ebenso aus vorgeschichtlichem Bergbau – soweit datierbar, allerdings aus Neolithikum und Bronzezeit.

Einige Jahre später kann Hörter dann auch anhand der 1919 bei Kottenheim aufgedeckten hallstatt- bis frühlatènezeitlichen Brüche die Arbeitstechnik mit den Rillenbeilen näher beschreiben⁴⁵. Spaltungen von bis zu 1,50 m Länge wurden mit den Hartbasaltbeilen durch das Einschlagen von Rillen vorbereitet. Die schwersten Rillenbeile (an dieser Fundstelle z.B. ein Exemplar von über 12 kg) dienten dann als Spalthammer, um den Stein längs der durch die Rille vorgezeichneten Sollbruchstelle zu reißen. Auch hier führt Hörter bereits Parallelen aus ganz Europa an. Die Feuersetzung hält er – auch speziell für die Basaltlava – nicht für eine geeignete Abbaumethode: Man könne (und das ist natürlich richtig!) bei Feuersetzung kaum den Spaltungsverlauf und damit auch die Form des Abbauprodukts bestimmen. In den 1920er Jahren stellt Hörter seine Erkenntnisse an anderer Stelle vor⁴⁶, später noch einmal im Zusammenhang mit der Ur- und Frühgeschichte des Kreises Mayen⁴⁷. Hier ist auch erstmals eine römische Mühlsteinwerkstätte außerhalb der Brüche im Mayener *vicus* erwähnt⁴⁸. Folgerichtig wird vermutet, daß in den römerzeitlichen Brüchen nur Rohlinge hergestellt wurden, deren Endbearbeitung in eben diesen Werkstätten stattfand. Auch werden erstmals Metallwerkstätten in Mayen⁴⁹ und Ettringen⁵⁰ mit dem Eisenbedarf der römischen Mühlsteinbrüche in Zusammenhang gebracht⁵¹. 1930 stirbt Peter Hörter.

Behn erwähnt in seinem kleinen Führer zum damals bekannten antiken Steinabbau kurz die Mayener vorgeschichtlichen und römischen Basaltlava-Steinbrüche⁵². Lung beschrieb später die vorgeschichtlichen Basaltlava-Brüche von Kottenheim bei Mayen⁵³, ebenso ging Haberey auf dieses Thema ein⁵⁴. 1940 wird anhand der Grube Halbfeld, Kottenheim, erstmals ein vorgeschichtlicher Arbeitsplatz dokumentiert und genauer beschrieben⁵⁵.

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

42 Kat.-Nr. 1-10.

43 Hörter 1917, Abb. 3.

44 Hörter 1917.

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

46 Ders. 1921/22.

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

48 Hörter 1930, 35 = Kat.-Nr. 1-37.

49 »Im Bannen«, Kat.-Nr. 1-44.

50 »Unter Walm«, Kat.-Nr. 1-20.

51 Hörter 1930, 36.

52 Behn 1926, 8f. 45f.

53 Lung 1936.

54 Haberey 1938.

55 Rest 1940.

Der Sohn Peter Hörters, Fridolin Hörter, nimmt die Forschungsarbeiten seines Vaters auf und publiziert zunächst seine Gedanken zum Gebrauch von Reibsteinen⁵⁶. Weitere Erkenntnisse von Fridolin Hörter sen. zum antiken Steinabbau bei Mayen liegen zwar früh als Typoskript vor⁵⁷, gehen aber – wohl wegen des Krieges – zunächst nicht in Druck. Fridolin Hörters Beobachtungen sind, wie die seines Vaters, besonders wertvoll. Zum einen waren beide in Mayen vor Ort, zum anderen erhielten sie durch einen guten Kontakt zu Steinbruchbesitzern und Steinbrucharbeitern zahlreiche Fundmeldungen. Fridolin Hörter legte z.B. den Grundstein für Fundkarten im Maßstab 1:1000, welche mit den Fundbüchern des Mayener Geschichts- und Altertumsvereins korrespondieren. Diese Karten bildeten die Grundlagen für die späteren Kartierungen der Abbauzonen in den Bellerberg-Lavaströmen⁵⁸. Leider sind heute große Teile des Kartenwerks verschollen. Eine wesentliche Feststellung Fridolin Hörters ist die, daß Handmühlen bereits in vorrömischer Zeit gefertigt worden sind⁵⁹. Entsprechende Funde liegen ihm aus den Brüchen Michels und P. J. Kohlhaas vor⁶⁰. In letzterem Bruch machte Fridolin Hörter auch die ersten Funde vorrömischer Eisenwerkzeuge, zweier Zweispitz-Hämmer und einem Meißel. Dadurch angeregt, korrelierte er verschiedene Arten der Oberflächenbearbeitung an Reib- und Mahlsteinen mit dem Einsatz verschiedener Stein- und Eisenwerkzeuge. Die Genauigkeit solcher Zuordnungen von Schlagmalen und Werkzeugen ist mittlerweile relativiert worden⁶¹. Seine Folgerungen zur vorgeschichtlichen Abbautechnik mit Eisenwerkzeugen aber haben noch Gültigkeit: Nach den Beobachtungen in den oben angegebenen Brüchen wurden mit Zweispitzen tiefe spitzwinklige Rillen als Sollbruchstellen ausgeschlagen. In den meisten Fällen hätten danach ein paar kräftige Schläge mit einem schweren Steinhammer genügt, um die Rohlinge abzureißen⁶². Erstmals versucht sich Fridolin Hörter an Berechnungen zur Dimension des vorgeschichtlichen Abbaus. Grundlegende Größen sind dabei Länge und Breite der Zone mit vorgeschichtlichen Abbaustellen (500 m×50 m) sowie die durchschnittlich abgebaute Gesteinstiefe von 5 m, was eine Materialmenge von 1250 000 m³ ergibt. Hiervon seien schätzungsweise die Hälfte als wenig geeignet oder schwer zu brechen stehen geblieben. Von den tatsächlich abgebauten 625 000 m³ seien noch einmal 2/3 während des Abbaus als Abfall verworfen worden – blieben 108 333 m³ Rohsteine. Hiervon wären wiederum 2/3 bei der Fertigstellung zerbrochen oder verworfen worden. Die verbleibende Zahl von 36 111 Kubikmetern fertigen Produkten sieht Fridolin Hörter dann als »eher zu niedrig als zu hoch« an⁶³. Die Vorläufer der römischen Handmühlen bezeichnet er hier erstmals als »Pendelmühlen«, die nicht rotierend, sondern durch Hin- und Herbewegen betrieben worden seien. Diese Vorstellung mag richtig sein – die Versuche, welche Fridolin Hörter zu dieser Überzeugung brachten, sollten aber noch einmal gemacht werden. Seiner Vermutung, die Mühlensteinbrüche seien in der Römerzeit weiterhin vom alt eingesessenen Fachpersonal betrieben worden, ist hingegen zuzustimmen, genau auch wie der postulierten Kontinuität bei Produktion und Personal am Übergang von der römischen Zeit zum frühen Mittelalter. Für diese Periode legt Fridolin Hörter erstmals eine Übersicht von Werkzeugen, Abbaumethoden und Produkten vor⁶⁴. Ebenfalls noch in der Kriegszeit äußern sich britische Kollegen in allgemeiner Form zu vorgeschichtlichen Handmühlen⁶⁵.

⁵⁶ Hörter 1936.

⁵⁷ Hörter 1942.

⁵⁸ Erstmals bei Hörter u.a. 1950/51, Taf. I; letztmals bei Hörter 1994, 82.

⁵⁹ Hörter 1942, 4. Allerdings wurde ein vergleichbarer Befund von Haberey / Rest 1941 bereits früher publik gemacht. Sie beschreiben Siedlungsgruben der jüngeren Hunsrück-Eifel-Kultur bei Kottenheim, in denen Napoleonshüte und Handmühlen vergesellschaftet sind (Kat.-Nr. 1-81). Funde von 1937 aus der Grube Halbfeld bei Kottenheim (Kat.-Nr. 1-14a) belegen dies sogar noch früher (v. Uslar 1938/39).

⁶⁰ Kat.-Nr. 1-48 und -50 sowie -56a.

⁶¹ Holtmeyer-Wild 2000, 45-53.

⁶² Hörter 1942, 5. Der von Hörter an gleicher Stelle anhand von Funden aus dem Kottenheimer Winfeld postulierte Einsatz von eisernen Keilen in der Spätlatènezeit ist nicht nachvollziehbar.

⁶³ Ebenda 6f.

⁶⁴ Ebenda 10 ff.

⁶⁵ Childe 1943, Curwen 1937; 1941.

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

Hörter und Röder sowie Franz Xaver Michels, ein weiteres Mitglied der Arbeitsgemeinschaft, beschrieben in zwei Artikeln zunächst die neolithische bis frühmittelalterliche und später die mittelalterliche bis neuzeitliche Nutzung der Basaltlava bei Mayen und Mendig⁶⁶. Eine wesentliche Grundlage hierfür waren die oben erwähnten, unpubliziert gebliebenen Vorarbeiten⁶⁷. Bis heute sind diese beiden Aufsätze die umfassendste Darstellung zum Thema und wurden später meist nur in Details erweitert. Leider wird auch hier weit hin auf Zitate, Katalog und Kartierung der Befunde verzichtet. Typologie und Chronologie der Produkte sind dort noch einmal verfeinert⁶⁸. Das weitgehende Fehlen von Steinbrüchen vor der späten Hallstattzeit wird nunmehr nicht nur damit begründet, daß diese bereits dem Abbau zum Opfer gefallen sind, sondern daß es von diesen älteren Brüchen nicht so viele gab – was man an dem relativ geringen Export in den entsprechenden Zeiten sieht⁶⁹. Die dort vorgeschlagene Zweigschlingenschäftung für die vorgeschichtlichen Rillenbeile⁷⁰ ist mittlerweile widerlegt worden. Die erwähnte Produktion der Hammerköpfe durch Feuersetzung am Lorenzfelsen wird hier durch ein Experiment unterstrichen⁷¹. Im Kottenheimer Winfeld ist ausweislich der Befunde vom Mittelalter bis in die Neuzeit wenig oder gar nicht abgebaut worden. Hier fehlt die ganze Phase des unterirdischen Abbaus – erst ab Mitte des 19. Jahrhunderts ist hier wieder in größerem Maßstab Basaltlava gewonnen worden. Die vom Autorenteam vertretene These, der Name »Win-«feld rühre daher, daß hier in der fraglichen Zeit des ruhenden Abbaus Weingärten bestanden⁷², scheint gewagt. Im gleichen Beitrag wird der erste Befund, welcher auf Feuersetzung in den vorgeschichtlichen Brüchen hinweist, vorgestellt⁷³. Da dieses Abbauverfahren nur geringste Eindringtiefen zuläßt, sind derart ausgebeutete Stellen in der Eisen- und Römerzeit wohl nochmals angegangen worden – ein weiterer Grund für die sehr seltenen Befunde von Brüchen vor der Hunsrück-Eifel-Kultur. Im Zuge steigender Bautätigkeit nach dem Krieg kam es zur starken Ausweitung des Basaltlava-Abbaus und damit zur flächigen Aufdeckung antiker Brüche. Erstmals war die Chance gegeben, die immer wieder beobachteten Partien nicht abgebauten Materials in einem größeren Zusammenhang zu analysieren. Es kommt so zur Entdeckung, daß es sich hierbei oft um Grenzen zwischen Bruchparzellen handelt. Die Kartierung dieser Befunde gibt die Möglichkeit, vorgeschichtliche, römische und mittelalterliche Parzellensysteme voneinander abzugrenzen⁷⁴. Kurz darauf widmet sich Röder diesem Thema detaillierter: Es erscheint eine Darstellung zur Entwicklung der Besitzverhältnisse in den antiken Steinbrüchen Mayens, in der die Parzellierung der Steinbrüche in Römerzeit und Frühmittelalter beschrieben sowie Fragen der Arbeitsorganisation behandelt werden⁷⁵. Die Summe der bis dahin gewonnenen Erkenntnisse wird in der Beilage zu dem Beitrag von Hörter, Röder und Michels anhand

66 Hörter u.a. 1950/51; 1954/55.

67 Hörter 1942.

68 Hörter u.a. 1950/51, 4 ff.

69 Ebenda 14.

70 Ebenda 16.

71 Ebenda 29-31.

72 Hörter u.a. 1954/55, 9.

73 Ebenda 10 f., Kat.-Nr. 1-79.

74 Ebenda 11-14.

75 Röder 1956.

instruktiver Schaubilder unterbreitet⁷⁶. Sowohl für Mayen als auch für Niedermendig zeigt ein fiktiver Schnitt durch alle bekannten Abbauzonen die Entwicklung von der Vorgeschichte bis in die Nachkriegszeit. Die Erforschung des Handels mit den Mayener und Mendiger Steinen erlitt einen Rückschlag, als Adolf Mahr, jenes Mitglied der Arbeitsgemeinschaft, das dieses Thema bearbeiten wollte, 1951 unerwartet starb⁷⁷. Bis auf Teilaspekte ist diese schwierige Arbeit bis heute wenig angegangen worden: Harsema beschäftigte sich mit Mühlsteinfunden aus den Niederlanden⁷⁸, Joachim und van Heeringen haben das Verbreitungsgebiet von eisenzeitlichen Reibsteinen aus Basaltlava beschrieben⁷⁹, und Wefers konnte latènezeitliche Drehmühlen beispielhaft für das nordmainische Hessen erfassen⁸⁰ – dabei fiel u.a. der zahlreiche Export Mayener Stücke bereits in der Spätlatènezeit auf.

Mit dem Tod des Mendiger Steinbruchbesitzers Franz Xaver Michels in den 1950er Jahren ist es zunächst auch um die Erforschung der Niedermendiger Mühlsteinbrüche recht still geworden. Ab den 1950er Jahren erschienen in rascher Folge viele Beiträge Röders zur antiken Steinindustrie der Osteifel. Seine dortige Tätigkeit führte ihn bereits früh zur Beschäftigung mit entfernteren Steinbrüchen und Steinbruchgebieten, wie zum Beispiel an einer vergleichenden Darstellung der Basaltlava-Gewinnung von Mayen und von Volvic in der Auvergne deutlich wurde⁸¹. Zusätzliche Erkenntnisse, die bei der Kontrolle weiterer moderner Steinbrucharbeiten gewonnen wurden, und kürzere zusammenfassende Darstellungen auch in fachfremden Publikationen wurden von Röder immer wieder vorgestellt⁸². 1972 werden von Röder zusammenfassend alte Brüche beschrieben, welche heute zum Teil noch sichtbar sind⁸³. Seine Stelle 1 ist mittlerweile verschwunden⁸⁴, Stelle 2 ist glücklicherweise erhalten geblieben. Hier liegen vier alte Bruchparzellen nebeneinander (Röder 1972, Parzellen A-D). Parzelle D, ein römischer Mühlsteinbruch⁸⁵, konnte 1999-2000 durch den Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des RGZM ausgegraben werden – ebenso Parzelle A, ein früher mittelalterlicher Steinbruch⁸⁶. Stelle 3 ist ebenfalls noch vorhanden, es handelt sich auch um eine Reihe von Bruchparzellen⁸⁷ am ehemaligen Absetzbecken der Fa. Adorf⁸⁸. Die von Röder dort beschriebenen römerzeitlichen Abbauspuren sind heute allerdings fast ganz verschwunden. Stelle 4, ein Bruch aus dem 8.-11. Jahrhundert⁸⁹, ist mittlerweile abgebaut und verfüllt.

Nach Röders Tod am 10. 5. 1975 war die denkmalpflegerische Betreuung der Steinbrüche zunächst nicht mehr gewährleistet⁹⁰. Glücklicherweise wurden in den 1980er Jahren Teile des alten Basaltlava-Abbaus der

⁷⁶ Hörter u.a. 1954/55.

⁷⁷ Ebenda 8.

⁷⁸ Harsema 1967; 1979.

⁷⁹ Joachim 1985; van Heeringen 1985.

⁸⁰ Wefers 2004.

⁸¹ Röder 1953.

⁸² Ders. 1958; 1963; 1965; 1970; 1973). In ders. 1957; 1959a; 1958 finden sich hervorragende Lebensbilder von hohem didaktischen Wert zu altem Steinbruchbetrieb. Ebenso wurden von Röder etliche Modelle antiker Steinbrüche entwickelt, z.B. zum Drachenfels (zunächst im Rheinischen Landesmuseum Bonn, mittlerweile als Leihgabe an das Siebengebirgsmuseum Königswinter) und zum Felsberg im Odenwald (im Rathaus der Stadt Bensberg a. d. Bergstraße). Angeregt wurden seine diesbezüglichen Aktivitäten durch das von F. Hörter sen. entwickelte und gebaute Modell zum Basaltlavaabbau im Eifeler Landschaftsmuseum in Mayen. Dieses wurde 2000 für die Sonderausstellung »Mayen – Zentrum der Mühlsteinherstellung in der Römerzeit« von Bernd Oesterwind und Thilo Heyl modifiziert und befindet sich seitdem in der Außenstelle Adorf-Halle des Eifelmuseums Mayen.

⁸³ Ders. 1972, Stellen 1-4.

⁸⁴ Kat.-Nr. 1-75a.

⁸⁵ Kat.-Nr. 1-66/66a.

⁸⁶ Kat.-Nr. 1-65/65a.

⁸⁷ Röder 1972, Parzellen A-C.

⁸⁸ Kat.-Nr. 1-58a.

⁸⁹ Kat.-Nr. 1-52a.

⁹⁰ Zu Röders sonstigen Publikationen aus dem Bereich antiker Technikgeschichte gehören weitere Beiträge zum Osteifeler Tuffabbau sowie zu europäischen und nordafrikanischen Steinbrüchen. Das komplette Schriftenverzeichnis findet sich bei Rüger 1976, aufschlußreich ist auch der Nachruf durch von Petrikovits 1975. Röders Nachlaß, der an verschiedenen Orten aufbewahrt wird, konnte bisher teilweise ausgewertet werden. Die im Eifeler Landschaftsmuseum in Mayen archivierten Röderschen Fotografien der Mayener Steinbrüche wurden mittlerweile – so weit möglich – von F. Hörter jun. beschriftet. Günther Fischer hat auf anderem Gebiet eine wesentliche Vorarbeit geleistet und 1992/93 die zu dieser Zeit im Museum für Ostasiatische Kunst zu Köln aufbewahrte umfangreiche Probensammlung Röders katalogisiert. Diese Sammlung befindet sich inzwischen an einem geeigneteren Standort, nämlich im Römisch-Germanischen Museum Köln.

Mayener Region unter Denkmalschutz gestellt⁹¹. Es wäre um die Osteifeler Steinbrüche wohl ziemlich still geworden, wenn sich nicht der Lehrer Fridolin Hörter jun., Enkel von P. Hörter, die Familientradition aufnehmend mit ihnen beschäftigt hätte. In seiner Eigenschaft als Bibliothekar der Bücherei des Eifelvereins in Mayen hatte er Gelegenheit, in Quellen des 18. und 19. Jahrhunderts viele Informationen über alte Steinbrüche zu sammeln, die er teilweise im Gelände identifizieren konnte. Hörter ging mit seinen Beiträgen über das traditionelle Untersuchungsgebiet zwischen Mayen und Mendig hinaus und beging über Jahre hinweg zahlreiche Steinbrüche in der Ost- und Westeifel. Einzelne Aspekte seiner Arbeitsergebnisse hat er veröffentlicht⁹². Dabei sind vor allem seine Untersuchungen mittelalterlicher bis neuzeitlicher Mühlsteinbrüche an vulkanischen Schweißschlacken⁹³ und seine Beschreibung frühmittelalterlicher Basaltlava-Brüche am Niedermendiger Lavaström⁹⁴ hervorzuheben. Mit letzterem Beitrag gelang ihm der erste eindeutige Nachweis der frühesten Brüche in Mendig. Auch die ersten Erwähnungen römischer Bausteinbrüche an den Lavaströmen von Mauerley und Hoher Buche gehen auf Fridolin Hörter jun. zurück⁹⁵. Ihm gelingt es auch, die Herkunft der aus Basaltlava gefertigten Pfeilersteine der Trierer Römerbrücke aufzuklären: Diese stammen nicht – wie bis dahin vermutet – aus den Mayener Mühlsteinbrüchen, sondern von den Lavaströmen des rheinnahen Vulkans Hohe Buche⁹⁶. Laumanns beschrieb die mittelalterlichen bis neuzeitlichen unterirdischen Mühlsteinbrüche an Schweißschlacken, wobei er als Ergebnis seiner Vermessungsarbeiten Pläne der Abbaustollen vorlegte⁹⁷. Wenn überhaupt, so wird nur ein ganz geringer Teil der von Laumanns beschriebenen Brüche bereits in römischer Zeit betrieben worden sein: Entsprechende Abbauspuren fehlen völlig.

Die Mayener und Mendiger Mühlsteinbrüche, seltener die Eifeler Mühlsteinbrüche insgesamt, sind auch immer wieder in der ausländischen Forschung beschrieben worden⁹⁸. Vor einem Jahrzehnt legte Fridolin Hörter jun. die Ergebnisse seiner Forschungen zu Eifeler Reib- und Mühlsteinbrüchen vor⁹⁹. Hier werden allein 121 Brüche in kurzer Form und mit weiterführenden Literaturangaben vorgestellt. Genaue Lageangaben gewährleisteten die Auffindbarkeit der Brüche im Gelände. Diese Arbeit ist von nicht zu unterschätzendem Wert, da sie für die ganze Eifel einen Katalog der bekannten Mühlsteinbrüche bietet. Hörter gelingt es, zu zeigen, daß bereits ab der Vorgeschichte nicht nur im Schwerpunkt der Mühlsteinproduktion bei Mayen und Mendig, sondern in der ganzen Eifel produziert wurde – wenn nur ein einigermaßen geeignetes Material anstand. Jedoch hat keine der von Hörter neu entdeckten Gewinnungsstellen auch nur annähernd die Bedeutung des rheinnahen Mayener Produktionszentrums erreicht – weitestgehend wird an diesen Stellen für den Eigenbedarf produziert worden sein.

Seit den 1970er Jahren gibt es außer gelegentlichen knappen Fundmeldungen der Denkmalpflege kaum Bestrebungen in der Fachwelt, die Forschungen wieder aufzunehmen¹⁰⁰. Mit der Gründung der Vulkanpark GmbH und des Forschungsbereichs Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte (VAT) des RGZM¹⁰¹ ist ab 1996 die Forschung in den Osteifeler Steinbrüchen wieder institutionalisiert. 1997 werden Grabungen in den römischen Tuffsteinbrüchen der Pellenz aufgenommen, im gleichen Jahr beginnen die Geländearbeiten an den römischen Werksteinbrüchen der Mauerley bei Wassenach. Die allererste Grabung in einer römerzeitlichen Steinbruchparzelle des Mayener Grubenfeldes schließlich wird 1999 angegangen. Bereits 1998 entsteht mit Begründung der Reihe »Vulkanpark-Forschungen. Untersuchungen zur Land-

91 Wegner 1986.

92 Hörter 1979; 1984.

93 Ders. 1982.

94 Ders. 1993.

95 Ders. 1975; 1977.

96 Ders. 1977/78.

97 Laumanns 1986/87.

98 z.B. in Major 1982a-b.

99 Hörter 1994.

100 Eine Ausnahme bildet die Übersicht v. Berg / Wegner 1995.

101 Schaaff 2006.

schafts- und Kulturgeschichte« durch die Vulkanpark GmbH im Verlag des RGZM ein Forum zur Präsentation der Forschungsergebnisse. Im ersten Band werden die 1995 abgeschlossenen Forschungsarbeiten zu den vorgeschichtlichen bis neuzeitlichen Steinbrüchen des Vulkans Hohe Buche vorgestellt¹⁰². Band 2 bietet anhand von Einzelbeiträgen einen Überblick über den Forschungsstand zu den Denkmälern römischer Steinbruchgeschichte zwischen Eifel und Rhein¹⁰³. Beachtenswert ist, daß hier Funde aus den römischen Tuff- und Basaltlava-Brüchen erstmals übersichtlich in Katalogform vorgestellt werden¹⁰⁴. Ferner enthält der Band eine Übersicht zur Osteifeler Basaltlava-Gewinnung mit einer kurzen Beschreibung der aktuellen Forschung in Mayen¹⁰⁵, Oesterwind bietet eine Interpretation Mayener Siedlungsfunde im Zusammenhang mit dem römerzeitlichen Mühlsteingewerbe¹⁰⁶, u.a. eine Rekonstruktion der 1924 im Vicus aufgefundenen Mühlsteinwerkstätte¹⁰⁷. Im gleichen Band gibt Schäfer einen Überblick zum Handel mit den Produkten¹⁰⁸, Hörter zur Produktentwicklung¹⁰⁹. Die an dieser Stelle gebotenen Überlegungen Hörters zur Technik schnelllaufender römischer Kraftmühlen münden in die Konstruktion eines Nachbaus in der Sonderausstellung des Mayener Eifelmuseums mit dem Titel »Mayen – Zentrum der Mühlsteinherstellung in der Römerzeit« (2000-2002). Der Nachbau ist funktionsfähig und kann auch von Besuchern bedient werden. Ebenfalls 2000 erscheinen die 1995 beendeten Forschungen zu den vorgeschichtlichen Reibsteinen aus den Lavaströmen des Bellerberg-Vulkans¹¹⁰, wenig später eine erster Überblick zu römischen Bausteinbrüchen an Lavaströmen der Osteifel¹¹¹. Die jüngsten drei Bände der Vulkanpark-Forschungen bieten populärwissenschaftliche, reich bebilderte Beschreibungen der bis 2002 erschlossenen Denkmäler im Vulkanpark. Zum Thema Basaltlava-Abbau enthalten sie Beiträge zum alten Abbau im Rauscher Park bei Plaidt¹¹², zu Vulkanologie und Abbaugeschichte der Bellerberg-Lavaströme¹¹³ sowie zu den Brüchen an der Hohen Buche¹¹⁴ und der Mauerley¹¹⁵. 2005 organisierte der Forschungsbereich VAT zusammen mit der Universität Grenoble ein internationales Kolloquium zu Mühlsteinbrüchen¹¹⁶.

TECHNIKEN VORINDUSTRIELLER STEINGEWINNUNG

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

Arbeit »aus dem Vollen«

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

¹⁰² Mangartz 1998.

¹⁰³ Bockius u.a. 2000.

¹⁰⁴ Oesterwind / Schäfer 2000.

¹⁰⁵ Mangartz 2000b.

¹⁰⁶ Oesterwind 2000.

¹⁰⁷ Kat.-Nr. 1-37.

¹⁰⁸ Schäfer 2000.

¹⁰⁹ Hörter 2000.

¹¹⁰ Holtmeyer-Wild 2000.

¹¹¹ Mangartz 2001a.

¹¹² Hunold u.a. 2002, 15-25.

¹¹³ Harms / Mangartz 2002.

¹¹⁴ Ippach u.a. 2002, 53-83.

¹¹⁵ Ebenda 85-97.

¹¹⁶ Belmont / Mangartz 2006.

von Handmühlen aus größeren Lavatropfen, welche beim glutflüssigen Aufprall zu einem »Fladen« wurden. Sicher haben die randlichen Hanglagen der Bellerberg-Lavaströme seinerzeit auch Blockfelder und damit Rohlinge geliefert der intensive jüngere Abbau hat jedoch alle Spuren hiervon getilgt. Ein schönes Beispiel für den flächigen Abbau »aus dem Vollen« liefern die in Römerzeit und Mittelalter betriebenen Mühlsteinbrüche von Mulargia, Sardinien¹¹⁷.

Feuersetzen

Eine weitere alte Abbautechnik ist die des Feuersetzens. Experimente ergaben, daß sie wohl beispielsweise im vorgeschichtlichen Abbau von Rohmaterial für Hartbasalt-Rillenschlegel am Lorenzfelsen (Laacher See) angewendet wurde¹¹⁸. Röder hat diese Technik auch für die vorgeschichtlichen Mayener Reibsteinbrüche beschrieben: Der Stein wird mit starkem Feuer mehrere Stunden lang erhitzt und anschließend durch Übergießen von Wasser schlagartig abgekühlt. So platzt die Basaltlava in flachen Schalen ab und kann für kleinere Werkstücke – z.B. brotlaibförmige Reibsteine – verwendet werden¹¹⁹. »Bruch-«Tiefen von mehr als 1-2 m wird man auf diese Art kaum erreicht haben. Birkenholz, welches im Rahmen der Freischneidarbeiten für die Grabung auf dem Mayener Grubenfeld reichlich anfiel, wurde 1999 an Basaltlava-Partien aufgeschichtet und über einen ganzen Tag in Brand gehalten. Sogar ohne die abschreckende Wirkung des Wassers gingen zumindest bereits vorhandene Stiche auf¹²⁰!

Schlagspaltung

Vor dem Einsatz von Eisenwerkzeugen konnten verschiedene weitere Steinbruchtechniken angewandt werden. Zum einen ist dies die Schlagspaltung. Mit schweren Rillenbeilen (Schlegeln) aus Hartgesteinen wird das Gestein zermürbt und eine breite, u-förmige Rinne ausgeschlagen. Die sich dabei bildenden oberflächlichen kleinen Risse vereinigen sich mit der Zeit, dringen tiefer in das Gestein und führen letztlich zum Durchreißen. Diese Technik ist natürlich effektiver als das richtungslos wirkende Feuersetzen, große Blöcke und Bruchtiefen sind jedoch auch hier nicht erreichbar. Die Schlagspaltung ist in den Reibsteinbrüchen des Bellerberg-Vulkans nachgewiesen¹²¹. Im prähistorischen Bergbau sind diese Technik und die zugehörigen Werkzeuge allgemein verbreitet. Einfacher durchzuführen ist eine Schlagspaltung selbstverständlich mit eisernen Werkzeugen.

Keilspaltung

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

¹¹⁷ Williams-Thorpe / Thorpe 1989.

¹¹⁸ Hörter u.a. 1950/51, 29-31.

¹¹⁹ Röder 1972, 42-44.

¹²⁰ Hörter 1994, 19 widerspricht der Anwendung des Feuersetzens im vorgeschichtlichen Basaltlava-Abbau: bei zu geringer Wirtktiefe würde gleichzeitig das Material im Kontakt mit starker Hitze zerstört. Seine These, daß man höhere Felswände durch Feuersetzen von unten ausgehöhlt und so darüber liegendes Gestein gewonnen haben könnte, ist generell bedenkenswert. Höhere Bruchwände allerdings waren in den vorgeschichtlichen Reibsteinbrüchen der Osteifel ganz sicher eine seltene Ausnahme.

Im mittelalterlichen Bergbau war die Technik des Feuersetzens sehr weit verbreitet, siehe etwa Eichhorn 2001. Selbst im vorgeschichtlichen Bergbau wurde das Feuersetzen erfolgreich eingesetzt (Weisgerber / Willies 2001). Die physikalische Spaltungswirkung der Feuersetzung ist nachvollziehbar, im Spezialfall prähistorischer Gewinnung von Kalksteinblöcken scheint durchaus auch die chemische Zersetzung durch Hitzeeinwirkung eingesetzt worden zu sein (Kopper / Rossello-Bordoy 1974).

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

schneidende Wirkung¹²² – im Gegenteil: das »Aufsitzen« der Keilschneide muß in Hartgesteinen unbedingt vermieden werden, sonst prallt der Keil beim Einschlagen zurück (daher auch die Steinbruchkeile mit ihren stumpfen Schneiden). Im Grunde ist diese Methode nur unter Einsatz von Eisenwerkzeugen – also auch von eisernen Keilen – sinnvoll: Die Keilwirkung verlangt schmale, schlanke Löcher, welche anders schwer anzulegen sind. Dennoch ist in Spezialfällen auf mit Wasser zum Quellen gebrachte Holzkeile zurückgegriffen worden¹²³. Diese Quellkeilsplattung war bis weit in das 20. Jahrhundert hinein üblich. Neben selten nachgewiesener Anwendung in voreisenzeitlichem Zusammenhang erhielt diese Methode bei speziellen Gesteinen den Vorzug – oder dann, wenn auf einen besonders behutsamen Spaltungsvorgang Wert gelegt wurde. Allerdings nahm der Quellvorgang einen ganzen Tag oder länger in Anspruch.

Spätestens mit der Verfügbarkeit von Eisen kam die eigentliche Keilsplattung mit Spalt- anstelle von Quellkeilen auf. Hier wiederum gibt es Keiltaschen-, Keilrillen- und Bohrlochspaltungen. Bei den Keiltaschen handelt es sich um Vertiefungen zur Aufnahme von je einem Eisenkeil. Diese Taschen wurden fast ausschließlich mit einer Zweispitz eingeschlagen, bei sehr weichen Gesteinen kommen hierfür auch beilartige Geräte in Frage. Für eine Spaltung werden immer mehrere Keiltaschen in eine Reihe gesetzt. Gelegentlich legte man die Keiltaschenreihen im Grund von vorbereiteten Schalrinnen an – diese sorgten für ein tieferes Ansetzen der Keilkräfte im Gesteinsblock und verhinderten ein Ausplatzen (»Ausschalen«) der Keiltaschen beim Eintreiben der Keile. Als Beispiel für eine flächig ausgeschaltete und so mißlungene Spaltung ist Mauerley B III 35 (Taf. 26). Eine ebenfalls mit der Zweispitz durchgehend über die gesamte gewünschte Spaltungslänge geschlagene Rille mit v-förmigem Querschnitt zur Aufnahme von mehreren Eisenkeilen dagegen wird als Keilrille bezeichnet. Einen Spezialfall repräsentiert die Herstellung von Bohrlöchern – eine Technik, die bereits seit der Jungsteinzeit beherrscht wird¹²⁴. Sowohl bei Keiltaschen, Keilrillen als auch bei Bohrlöchern nimmt das Ausschlagen der Vertiefungen die meiste Arbeitszeit in Anspruch, und alle drei Lochformen sind für die Anwendung von sowohl Quell- als auch Spaltkeilen belegt.

Die eigentliche Spaltung dagegen geht meist schnell vonstatten: Die eisernen Keile werden in die Taschen, Rillen oder Bohrlöcher eingesetzt, wobei sie an jeder Flanke je ein eisernes Blech in Keilbreite als Futter erhalten können. Diese Bleche gewährleisten einen gleichmäßigeren Keilflankendruck auf die Taschen-, Rillen- oder Bohrlochflanken, welche immer gewisse Unregelmäßigkeiten aufweisen. Diese Beilegebleche (selten Hölzer¹²⁵) setzen zudem die Reibungskräfte herab, welche beim Eintreiben der Keile zwischen Keilwange und rauher Gesteinsoberfläche entstehen. Ein Beispiel für ein Keiblech findet sich im Bruch III Mauerley¹²⁶. Im nächsten Arbeitsschritt werden die Keile mit einem schweren, faßförmigen Hammer Zug um Zug gleichmäßig eingetrieben. Dies kann bei größeren Blöcken auch mehrere Stunden in Anspruch nehmen, wobei hier allerdings die meiste Zeit auf Pausen entfällt, die man dem sich entwickelnden Spaltriß läßt, welcher sich seinen Weg durch den Stein bahnt.

Schrotspaltung

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

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

¹²³ Mangartz / Pung 2002.

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

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

¹²⁶ Kat. 5; Anhang, Nr. 4.

Keil«) unter fortwährenden Schlägen auf denselben mit einem zweiten Hammer geführt. Der Effekt ist der gleiche wie bei der Schlagspaltung: Anfängliche Risse vertiefen und vereinigen sich und führen dann zur Spaltung des Steins. Diese Methode des indirekten Schlags, bereits wesentlich effektiver als die direkte Schlagspaltung, hat in der Eifel ihre weiteste Verbreitung in den mittelalterlichen bis neuzeitlichen Schweißschlacken-Mühlsteinbrüchen gefunden¹²⁷. Älteste Belege der Schrotspaltung gehen möglicherweise bis in die späte Eisenzeit zurück.

Schrämtechnik

Bei massig anstehenden weichen Gesteinen oder horizontal geschichteten Sedimentgesteinen wird meist die klassische Schrämentechnik angewendet. Diese ist vor allem in der Blockgewinnung für Baumaterial das Mittel der Wahl, da automatisch Quader entstehen. Eine waagrecht angelegte größere Fläche im Gesteinskörper dient als Ausgangsebene für ein rasterartig angeordnetes System von sogenannten Schrämgräben, welche entsprechend der erwünschten Blockhöhe senkrecht eingetieft werden. Die Gräbenabstände richten sich nach den gewünschten Blockbreiten und -tiefen. Die so an ihren Seiten freigeschrämten Blöcke werden nun mittels Keilspaltung vom Untergrund abgelöst¹²⁸. Bei dieser Technik werden Rohblöcke also zunächst von oben und dann von ihren vier Seiten freigestellt, bis die sechste Seite von unten abgekeilt werden kann. Was ich hier als Schrämentechnik beschreibe, wird andernorts oft »Schrottechnik« genannt. Dies ist mißverständlich, da als Schrot nur eine Vertiefung bezeichnet wird, welche auch mit Keilen besetzt wird – und dies ist ja gerade bei den beschriebenen Schrämgräben nicht der Fall.

Steinsägen

Bereits im Altneolithikum wird die Sägetechnik zur Gewinnung von Rohstücken für Dechselklingen angewendet¹²⁹. Das Sägen von Bausteinen ist ab der Römerzeit nachgewiesen, z.B. an den Granitbrüchen des Felsberges im Odenwald oder in den Marmorbrüchen von Iscehisar (Westanatolien). Für die spätrömische Zeit gibt es sogar einen schriftlichen Beleg für den Einsatz von Steinsägen im Ruwertal bei Trier: »In eiligem Kreisen dreht dort die Ruwer die körnerermahlenden Steine und zieht durch glasglatte Blöcke aus Marmor die kreischenden Sägen und läßt von beiden Ufern ein unablässiges Lärmen vernehmen«¹³⁰. Diese Sägen wurden demnach mit Wasserkraft betrieben. Noch im 19. Jahrhundert genutzte einfache Steinsägen aus den Brüchen von Carrara vor Augen, liefert Röder eine schöne Rekonstruktion dieser Technik¹³¹: Die in einem großen Rahmen schwingend aufgespannte riesige Rahmensäge besitzt ein »Säge«-Blatt aus Weichmetall, wohl Kupfer. Als Abrasiv dient scharfer Quarzsand, welcher (genau wie auch Wasser zur Kühlung und Spülung) dem Sägeschnitt permanent zugegeben wird. Die Sandkörner drücken sich leicht in das weiche Kupfer und schleifen so den Schnitt eher in das Gestein, als ihn zu sägen. Die so entstehenden, fast planen und wie poliert wirkenden Trennfugen bezeichnen auch schon den Einsatzbereich dieses aufwendigen

¹²⁷ zuletzt: Hörter 1994, 53 f.

¹²⁸ Es gibt zahllose Sonderformen der Schrämentechnik. Dies wären (beispielsweise) die Blockgewinnung in den unterirdischen Tuffsteinbrüchen von Brohltal sowie besonders der Pellenz. Um die nur 2-4 m mächtige nutzbare Schicht bestmöglich auszubehuten, wurden die Schrämgräben nicht von oben in einem horizontalen System, sondern senkrecht verkippt in Richtung des Stollenvortriebs angelegt (Röder 1957; 1959). Tatsächlich gibt es auch Beispiele für die Gewinnung von zylindrischen Rohlingen in der Schrämentechnik: In römischen Handmühlen-

brüchen des Schweizer Mittellandes kam man so in erstaunlich kurzer Zeit an das gewünschte Produkt (Anderson u.a. 2001). Becker 2000, 72 beschreibt die für numidische Sandsteinbrüche im Sudan nachweisbare hocheffiziente Schlagbohrtechnik zur Anlage von Schrämgräben als »autochthone kuschitische technische Leistung« des 3. Jahrhunderts v. Chr.

¹²⁹ Weiner 2000, 235.

¹³⁰ Ausonius 1997, 51 f.

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

gen und teuren Verfahrens: In vorindustrieller Zeit wurden bevorzugt polierfähige Gesteine («marmorae» im weiteren Sinne) gesägt, wenn sie als Verkleidungsplatten dienen sollten. Aus dem Bausteinbruch von Saint-Boil (Saône-et-Loire/F) haben wir seit kurzem sogar den archäologischen Nachweis eines kleinen Sägeplatzes, auf dem von zwei Arbeitern mit der Handsäge Quader in Scheiben gesägt wurden¹³².

Sprengen

Diese neuzeitliche Gewinnungstechnik wurde erst Anfang des 17. Jahrhunderts erfolgreich im mitteleuropäischen Bergbau eingesetzt¹³³. Schwarzpulver fand seine Anwendung in Osteifeler Basaltlava-Steinbrüchen spätestens mit Beginn des 19. Jahrhunderts¹³⁴. Das zur Herstellung der für die Schüsse nötigen Bohrlöcher angewendete Verfahren war das Schlagbohren. Ein Arbeiter führte mit eisernem Hammer Schläge auf einen Bohrmeißel aus. Dieser Meißel wurde von einem zweiten Arbeiter gehalten und nach jedem Schlag ein Stückchen weiter gedreht, damit sich der Bohrer nicht verkantete. Dieses Bohrverfahren ist sowohl im Bergbau als auch im Steinbruchwesen bekannt, die ältesten Zeugnisse stammen aus dem Sudan ab 270 v. Chr.¹³⁵ – natürlich nicht im Zusammenhang mit Sprengungen.

¹³² Monthel / Lambert 2002, 105.

¹³³ Schaaff 2002, 286 f.

¹³⁴ Hörter 1994, 81; Mangartz 1998, 33.

¹³⁵ Becker 2000, 71.