

RÖMISCHE MÜHLSTEINBRÜCHE MIT ÜBERREGIONALER BEDEUTUNG AN VULKANITEN

Bei Mühlentechnik und Müllerei handelt es sich – genau wie bei Ackerbau und Viehzucht – um ganz essentielle Vorgänge im Wirtschaftsleben. Ganze Getreidekörner eignen sich bei sorgfältiger Lagerung bestens zur Vorratshaltung; seit dem Neolithikum wird Europas Entwicklung von dieser Tatsache entscheidend bestimmt. War die Ernährung der Bevölkerung nicht gewährleistet, brauchte an besondere Unternehmungen nicht gedacht zu werden. Da ganze Körner nur bedingt bzw. nach längerem Quellen genießbar sind, ist es von großer Bedeutung, Korn schnell und effizient in leicht genießbare Form, also Schrot oder Mehl zur Bereitung von Brei und Brot, umwandeln zu können. Eine bäuerliche Gemeinschaft etwa, welche sich ihr Mehl täglich auf Handmühlen oder Reibsteinen aus Gesteinen geringer Qualität bereiten mußte, hatte viel weniger Kapazitäten frei als eine Gruppe gleicher Größe, welche mit einer einzigen effizienten Kraftmühle aus gutem Stein das gleiche in einem Bruchteil der Zeit erreichte. »Das Getreidemahlen gehörte in der Tat zu den zeit- und energieaufwendigsten Arbeitsvorgängen vorindustrieller Ökonomie. Daher wird der Verdrängung der seinerzeit konventionellen Antriebsenergien im Mühlenwesen (menschliche oder tierische Kraft) durch die scheinbar unerschöpfliche Naturgewalt des Wassers sicher zu Recht ein hoher Stellenwert bei der Formierung der Wirtschaftskräfte des okzidentalen Mittelalters zugemessen«⁸⁹⁹. Zumindest für den romanisierten Teil Europas, nicht aber für das Gebiet östlich des Rheins und nördlich der Donau, muß man diese Aussage relativieren: Die nahezu flächendeckende Einführung der Wassermühle scheint bereits unter römischer Herrschaft erfolgt zu sein⁹⁰⁰, Wassermühlen wurden ohne Zäsur von der Römerzeit bis in das Mittelalter betrieben⁹⁰¹. Im Gegensatz zur Handmühle (welche natürlich bereits einen hohen Wert darstellte) stellte ein Kraftmühlstein eine teure Investition dar⁹⁰². Es ist also nur natürlich, daß bei der Herstellung von Mühlsteinen das nach Möglichkeit beste Material verwendet wurde und die Ansprüche an den Rohstoff mit der Zeit immer mehr stiegen. Diese Entwicklung war auch an die steigende mechanische Belastung der Steine in den schneller drehenden Kraftmühlen gekoppelt.

Die besten, begehrtesten und am weitesten verhandelten Materialien waren wegen ihrer dauerhaften Schärfe poröse Laven und vergleichbare Vulkanite. Diese gibt es über ganz Europa und den Mittelmeerraum verteilt, speziell in den jungen quartären oder tertiären Vulkangebieten. Jacobi gibt Beispiele für antike Bezeichnungen von Mühlsteinen, aus denen hervorgeht, daß poröse dunkle Laven bzw. allgemein Vulkanite gemeint waren⁹⁰³: *pumiceas versat molas*⁹⁰⁴, *nigris molis*⁹⁰⁵ und λίθον μέλανα⁹⁰⁶. Unbrauchbar sind dichte Basalte bzw. solche, deren Poren durch sekundäre Mineralisation aufgefüllt sind. Verschlackte, zerrissene oder zu kleinsäulige Lavaströme geben keine geeigneten Mühlsteine, wurden also nicht abgebaut. Im Unterschied zur Bausteinproduktion gibt es im Mühlsteinbruch auch einen viel höheren Ausschuß, Steine mit Stichen hielten nämlich die wechselnde mechanische Belastung im Mühlenbetrieb nicht aus und wurden verworfen. Die meisten der verwendeten Lavaströme haben nur oben eine 1-2 m dicke

⁸⁹⁹ Henning 1994, 5.

⁹⁰⁰ Damminger 2000, 226.

⁹⁰¹ Henning 1994, 14f.

⁹⁰² Es ist keine Quelle zu Preisen antiker Mühlsteine bekannt. Als Vergleich sei erwähnt, daß etwa in Skandinavien ein Paar(?) Kraftmühlsteine 1806 fast den halben Wert eines Hauses erreichten (Major 1982a, 355).

⁹⁰³ Jacobi 1912, 83.

⁹⁰⁴ Ovid, Fast. Lib. VI, 318.

⁹⁰⁵ Ovid, Eleg. d. med. fac. 58.

⁹⁰⁶ Galen. XIX 118. Weitere »schriftliche Quellen bei Ebert 1932: Kalkstein (Plin. Nat. Hist. XXXVI, 174), λίθος μυλίας für Lava des Ätna (Strabo VI 269), μυλίας als Beispiel für ehemals glutflüssige Gesteine (Aristot. met. IV 6, 383 b, 12) und λίθος μυλίτης für das Basaltpflaster der via Appia (Procop. Bell. Goth. I 14). »Albus, niger, permixtus und fistulosus« werden als Mühlsteinqualitäten angegeben (Isid. XIX 10, 10).

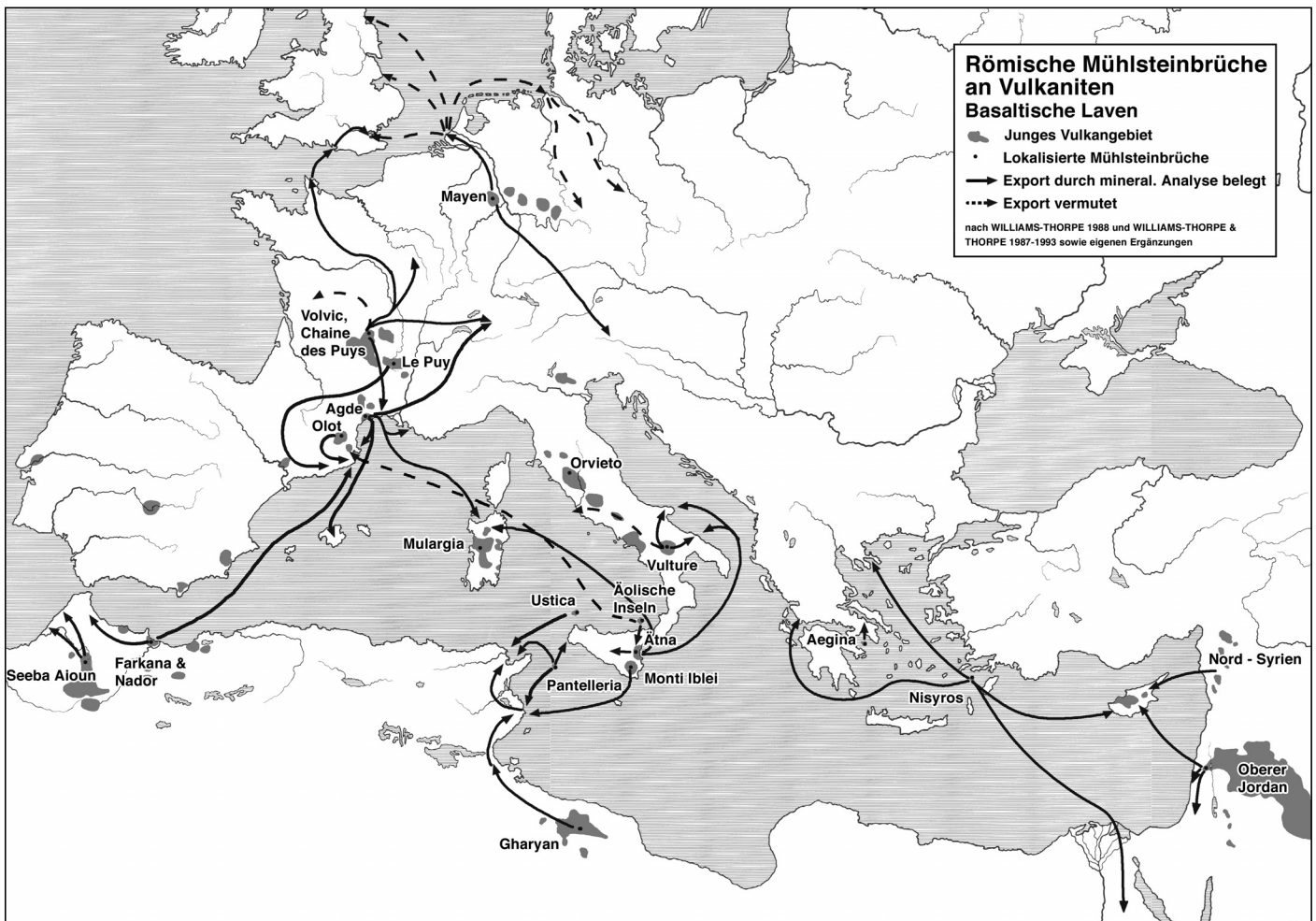


Abb. 81 Handel mit Mühlsteinen in römischer Zeit. Export von Hand- und Kraftmühlen aus basaltischen Laven.

poröse Lage, darunter wird das Material zu dicht⁹⁰⁷. Deswegen sind grundsätzlich keine tiefen Steinbrüche, sondern eher flache Gruben bis Pingen zu erwarten. Von der Petrographie her hat man drei unterschiedliche Gesteine, welche bevorzugt wurden⁹⁰⁸: 1. Rötliche rhyolitische Ignimbrite (Mulargia, Sardinien), 2. Leucite und Leucitite aus Mittelitalien (z.B. Orvieto), 3. poröse Laven basischer bis intermediärer Zusammensetzung – diese stellen den größten Teil der genutzten Vorkommen dar. Die Gesteinsschärfe ergab sich einerseits durch die Poren, zumeist erstarrte Gasblasen (Ignimbrit, Laven). Die Leucite hatten einen Teil ihrer Schärfe durch hervorstehende Leucitkristalle, bei den weniger begehrten Sandsteinen taten Quarzkristalle diesen Dienst. Abrasiv wirkende Löcher konnten aber auch auf andere Art entstehen: im Leucit nämlich dann, wenn die Kristalle herausbrechen. In einem selten verwendeten Material, nämlich dem aus winzigen Schalen bestehenden Muschelkalk, liefern die von den Kanten der Muschelschalen begrenzten Hohlräume die Schärfe⁹⁰⁹.

Die besten Gesteine wurden sorgfältig ausgewählt; in vielen Fällen ist die Zuordnung von Mühlsteinen aus dem archäologischen Kontext zu bestimmten Vorkommen durch petrographische Analysen recht eindeutig

907 Williams-Thorpe 1988a, 256.

908 Peacock 1980; Williams-Thorpe 1988a.

909 Bei den Handmühlenbrüchen in der Nähe des schweizerischen Avenches (siehe dort).

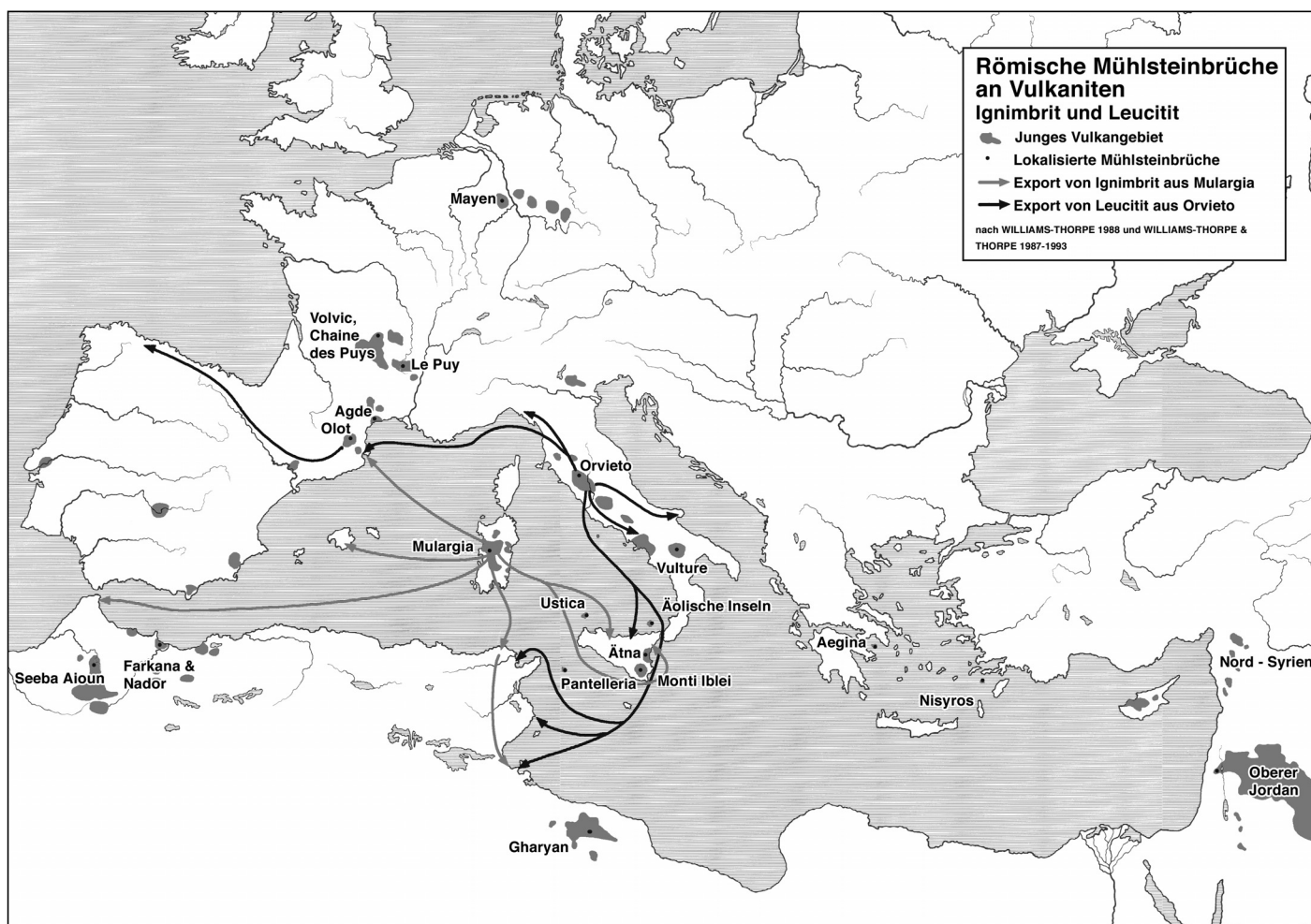


Abb. 82 Handel mit Mühlsteinen in römischer Zeit. Export von Hand- und Kraftmühlen aus Mulargia-Ignimbrit und Orvieto-Leucitit.

zu bestimmen. Entsprechende Untersuchungen mündeten speziell in der britischen Forschung früh in Beschreibungen zum Mühlsteinhandel in der Römerzeit⁹¹⁰ und im Frühmittelalter⁹¹¹. An den begehrtesten Vorkommen entwickelten sich mit der Zeit Produktionszentren, welche über viele hunderte Kilometer Entfernung exportierten. Zuvorderst scheint der Fernhandel den Bedarf an qualitätvollen Kraftmühlen gedeckt zu haben. Oft entwickelte sich zusätzlich eine Produktion von Handmühlsteinen für den regionalen Bedarf oder aber auch für den Export in Regionen, in welchen sich keine geeigneten oder nur schlechtere Vorkommen befanden. Von Williams-Thorpe liegt die bei weitem umfangreichste und beispielhaft gründliche Studie zum mediterranen Mühlsteinhandel und seinen Produktionszentren vor⁹¹². Von 146 beprobten Mühlsteinen und Fragmenten konnten 113 per Röntgenfluoreszenzanalyse über die Spurenelemente 16 geologischen Vorkommen zugeordnet werden. Von den 33 nicht zugeordneten Proben dürften etliche im östlichen Mittelmeerraum produziert worden sein: Hier sind (bis auf Nisyros und Aegina) keine Vergleichsproben an Vulkanitvorkommen genommen worden. Klares Ergebnis der Studien war, daß Dünnschliffanalysen zur Differenzierung grundsätzlich nicht ausreichen. Gesteine, welche per Dünnschliff gut zugeordnet wor-

⁹¹⁰ Peacock 1980.

⁹¹¹ Parkhouse 1976.

⁹¹² Williams-Thorpe 1988a.

den waren, zeigen bei der Haupt- und vor allem der Spurenelementanalyse völlig andere Ergebnisse. Die am Geologischen Institut der Universität Southampton entwickelte spezielle Diagnostik kommt mit nur 2,5 g pulverisiertem Gestein für die Haupt- und Spurenelementanalyse aus. Diese geringe Menge macht die Methode für wertvolle archäologische Objekte geeignet⁹¹³.

Die folgende Zusammenstellung römischer Mühlsteinbrüche an Vulkaniten des Mittelmeergebietes ist aus den von Williams-Thorpe angegebenen Daten zusammengestellt⁹¹⁴; dort sind auch die genauen Analysen der Gesteinsproben, sowohl vor Ort als auch an exportierten Mühlsteinen, veröffentlicht. Wo andere Quellen hinzugezogen wurden, ist dies separat kenntlich gemacht. Lage und Handelswege der beschriebenen Brüche sind auf **Abb. 81** und **82** kartiert.

SPANIEN

Olot

Region, Provinz	nordostspanische Küste, Hispania Tarraconensis
Material	Basanit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit sind hier nur zylindrische Handmühlen produziert worden, welche scheinbar nur in der Region verhandelt wurden.

FRANKREICH

Agde (Embonne)

Region, Provinz	Küste bei Agde, Hérault, Gallia Narbonnensis
Material	Olivin-Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	ja ⁹¹⁵

In Agde wurde zur Römerzeit intensiv abgebaut. Die Produktion von Handmühlen ist seit dem 4. Jahrhundert v. Chr. nachgewiesen. In dieser frühen Zeit scheinen die an der Küste gelegenen Brüche von Agde weniger bedeutend gewesen zu sein als die Basaltlava-Vorkommen von Saint-Thibery-Bessan, 14 km landeinwärts am Fluß Hérault gelegen⁹¹⁶. Produziert wurden in Agde nur zylindrische Kraft- und Handmühlen. Im 1. und 2. Jahrhundert v. Chr. versorgten die Brüche der massiliotischen Kolonie Agde die französische Mittelmeerküste bis Marseille mit Handmühlen: Toulon wurde zunächst nicht erreicht, da im Hinterland eigene Brüche lokaler Bedeutung existierten⁹¹⁷. Zu dieser Zeit wurde in Saint-Thibery-Bessan noch in geringem Maßstab produziert; die dort hergestellten Steine kamen wohl über Agde in den Handel. Die Brüche

⁹¹³ Ebenda 268f.

⁹¹⁴ Williams-Thorpe 1988a.

⁹¹⁵ Aris 1963.

⁹¹⁶ Reille 1999a.

⁹¹⁷ Ders. 1999b.

von Agde befinden sich sowohl im Stadtgebiet als auch 4,5 km südöstlich zwischen Embonne und dem Ostufer des Étang de Luno in Richtung Meer⁹¹⁸. Sie erstrecken sich über Flächen von mehreren hunderttausend Quadratmetern, haben aber nur die Oberfläche des Lavastroms von 0,5-4 m Meter Tiefe angegriffen. Zumindest die Handmühlen scheinen in griechischer Zeit in unfertiger Form als Rohlinge produziert⁹¹⁹ und exportiert⁹²⁰ worden zu sein. Werkstätten zur Fertigstellung der Mühlen gab es allerdings auch in der Nähe der Brüche bei Embonne⁹²¹. Exportiert wurden die Handmühlen bis Nordostspanien, Kraftmühlen vom Typ Avenches evtl. bis in die Westschweiz⁹²². Auf Mallorca finden sich ebenfalls noch Handmühlen von Agde⁹²³; ein Exemplar hat die Nordküste Sardinien erreicht⁹²⁴. Neben Mühlsteinen scheinen zumindest für den lokalen Bedarf auch Bausteine⁹²⁵ und sogar steinerne Schiffsanker⁹²⁶ hergestellt worden zu sein.

Chaîne des Puys

Region, Provinz	westlich Clermont-Ferrand (Massif Central) bzw. Vulkane des Massif Central allgemein, Gallia Lugdunensis
Material	Trachy-Andesite
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit stellte man Kraftmühlen her, welche man über das Flußsystem der Loire verschifft. Sie wurden bis nach Autun in Burgund vertrieben⁹²⁷; Mühlsteine vom Typ Avenches gingen bis nach Avenches in der Westschweiz⁹²⁸. Pompejanische Mühlen gelangten von hier im 1. Jahrhundert n. Chr. nach Südenland⁹²⁹. Eine pompejanische Mühle aus Tours⁹³⁰ muß ebenfalls von hier stammen – Tours liegt direkt an der Loire.

Volvic

Region, Provinz	Lavastrom des Puy de la Nugère, Chaîne des Puys, westlich Clermont-Ferrand (Massif Central), Gallia Lugdunensis
Material	Trachy-Andesit (Benmorit)
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nur jüngere Brüche, keine Spuren antiker Mühlsteinproduktion

Es handelt sich um einen römischen bis modernen Abbau, allerdings fand die Mühlsteinproduktion wohl nur zur Römerzeit statt. Hergestellt wurden sowohl pompejanische Mühlen als auch zylindrische Hand- und Kraftmühlen. Im 1. Jahrhundert n. Chr. wurde eine pompejanische Mühle nach London geliefert. In Südfrankreich gingen Handmühlen nach Bezières und Kraftmühlen evtl. an die berühmten Mühlen von Barbeval (4. Jahrhundert n. Chr.).

⁹¹⁸ Garcia 1995, 26.

⁹¹⁹ Aris 1963, 113.

⁹²⁰ Gallet de Santerre 1962, 611.

⁹²¹ Garcia 1995, 27.

⁹²² Serneels 1994.

⁹²³ Williams-Thorpe / Thorpe 1991a.

⁹²⁴ Dies. 1989.

⁹²⁵ Gallet de Santerre 1962, 611.

⁹²⁶ Garcia 1995, 26.

⁹²⁷ Serneels 1996.

⁹²⁸ Ders. 1994.

⁹²⁹ Williams-Thorpe / Thorpe 1988b.

⁹³⁰ Audin 2002, 75.

Le Puy

Region, Provinz	Vulkangebiet Velay (Südostfrankreich), Gallia Lugdunensis
Material	Andesit(?)
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Hier liegt möglicherweise die Produktion von Handmühlen in geringer Stückzahl und ein Export bis Nordostspanien vor.

ITALIEN

Orvieto

Region, Provinz	Umbrien, Italia
Material	Leucitit
Erwähnung in antiken Quellen	Plinius, Nat. Hist. XXXVI, I35 ⁹³¹
Brüche im Gelände identifiziert	ja ⁹³²

Bereits zur Bronzezeit sind in Orvieto Reibsteine produziert worden; ein nachgewiesenes Exemplar gelangte 250 km nach Norden in die Po-Ebene⁹³³. Bereits Mitte des 4. Jahrhunderts n. Chr. erreichte der Export von den frühesten Drehmühlentypen den westlichen Mittelmeerraum⁹³⁴. In römischer Zeit ist hier spätestens ab dem 1. Jahrhundert v. Chr. intensiv abgebaut worden⁹³⁵: anscheinend waren die Produkte nur pompejanische Mühlen in verschiedenen Größen, die nachgewiesene Handmühlenproduktion scheint nicht römisch zu sein⁹³⁶. Der Schwerpunkt des Handels liegt auf dem ganzen italienischen Festland. So sind etwa die meisten der berühmten Mühlen aus Pompeji selbst aus Orvieto-Leucitit. Die Mühlen gingen aber auch zahlreich an die Küsten Siziliens und Tunesiens sowie in das Landesinnere Nordostspaniens. Den weitesten Weg legte eine Mühle zurück, welche bis Astorga in Nordwestspanien gelangte, 765 km von der Mittelmeerküste entfernt! Der Transport erfolgte wahrscheinlich über den Fluß Ebro⁹³⁷.

Die Mühlsteinbrüche von Orvieto gehören zu den wenigen, über die zumindest etwas bekannt ist (**Abb. 83**). Südwestlich der Stadt Orvieto zieht sich in einem über 4 km langen Bogen der Ausbiß eines Leucititvorkommens. Dieses ist in seinem östlichen Drittel schwer erkennbar, und zwischen dem Ort Sugano und S. Trinità erhebt sich das Gestein zu einer etwa 50 m hohen Steilwand, an deren Fuß sich Blockfelder mit bis zu 4 m großen Leucititblöcken gebildet haben. An einer Stelle befinden sich in diesem Blockfeld etliche flache Pingen von ca. 10 m Durchmesser, welche von Steinhauerabfällen umgeben sind⁹³⁸. Die Handmühlenproduktion in unmittelbarer Nähe scheint nicht römerzeitlich zu sein. Das antike Orvieto war anscheinend über eine schnurgerade, gepflasterte Trasse von 3 km Länge mit dem Leucititvorkommen verbunden.

⁹³¹ »Idem (Varro) molas versatiles Volsiniis inventas; aliquas et sponte molas invenimus in prodigiis«. Dieses Zitat wurde bisweilen als Hinweis darauf gewertet, die Brüche hätten beim nahen Bolsena und nicht bei Orvieto gelegen. Aber nach Antonelli u.a. 2001, 83 wurde die Bevölkerung der von Rom eroberten etruskischen Stadt Volsinii nach einem Aufstand 265-264 v. Chr. in eine Neugründung, nämlich Bolsena, zwangsumgesiedelt. Orvieto ist das alte Volsinii!

⁹³² Peacock 1985.

⁹³³ Lorenzoni u.a. 2000.

⁹³⁴ Williams-Thorpe / Thorpe 1990.

⁹³⁵ Antonelli u.a. 2001, 183-185.

⁹³⁶ Peacock 1985.

⁹³⁷ Williams-Thorpe / Thorpe 1991b, 45.

⁹³⁸ Das Ausgraben und Bearbeiten von Rohlingen vor Ort im Blockfeld hinterläßt solche Befunde, siehe z.B. an der Hohen Buche (Mangartz 1998a, 47).

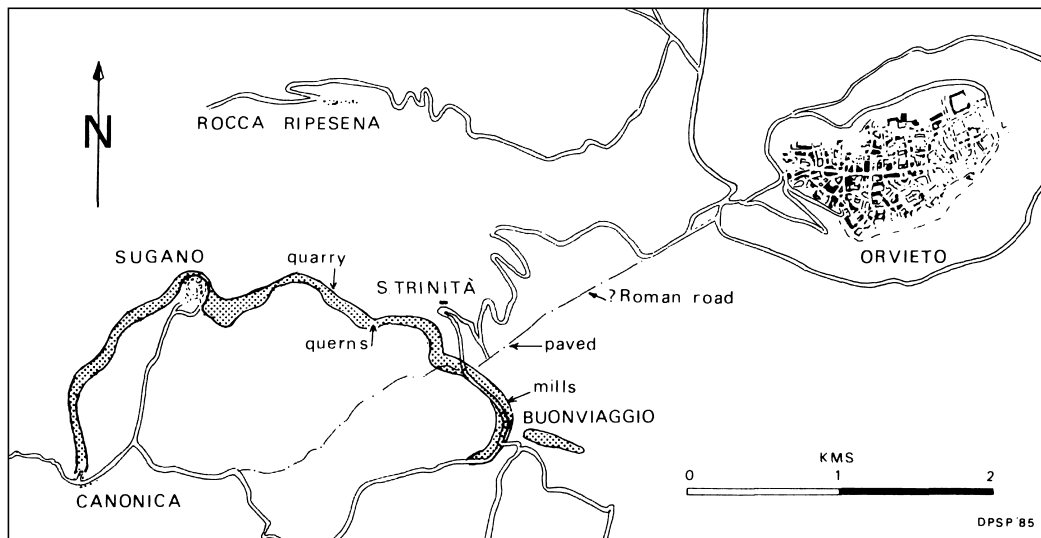


Abb. 83 Mühlsteinbrüche bei Orvieto, Italien. Skizze der Gegend südwestlich der Stadt Orvieto. Punktiert: Ausbiß des Leucitit-Vorkommens. Gestrichelt: Mögliche römische Straße zwischen Orvieto und den Brüchen. Quarry: Jüngerer Steinbruch, Querns: Handmühlenproduktion unbekannter Zeitstellung, Mills: Fundstelle mit Produktion von Kraftmühlsteinen pompejanischen Typs. Karte aus D. Peacock (1986, 46).

Gerade in dem Bereich, wo diese Straße den kilometerlangen Ausbiß schneidet, fanden sich die meisten Hinweise auf intensiven Abbau und römische Mühlsteinproduktion. Die vorgefundenen Fragmente verworfener Mühlen sind allesamt als Rohlinge anzusprechen. Fünf *catilli* sind alle nicht durchbohrt, auch die Aufnahmen für die hölzernen Hebel sind nur angelegt. Von der gleichen Anzahl an *metae* ist ebenfalls kein Exemplar fertig. Ein weiteres rohes Exemplar befindet sich im Museum von Orvieto. Dies fügt sich zu einem Bild, wie man es ähnlich von den Mayener Mühlsteinbrüchen bereits kennt: In den Brüchen selbst wurden nur Rohlinge produziert, alle Aushöhlungen jedoch zur Gewichtsersparnis bereits dort angelegt. Die Fertigstellung der Mühlen erfolgte in speziellen Werkstätten, hier entweder im antiken Orvieto selbst oder am Hafen. Genau wie die Werkstätten des Mayener *vicus* über mehrere Straßen mit dem Grubenfeld verbunden waren, existiert eine solche Verbindung auch zwischen Orvieto und den Brüchen.

Auch der Binnenhafen, in dem die Mühlen auf Transportschiffe geladen wurden, ist bekannt: Nur 6 km von Orvieto, am Zusammenfluß von Paglia und Tiber, gab es einen großen römischen Hafen, Pagliano – anscheinend vom 1. Jahrhundert v. Chr. bis in das 4. Jahrhundert n. Chr. die Drehscheibe des mittelitalischen Handels. Neben zahlreichen weiteren Handelsgütern wurden hier auch 16 pompejanische Mühlsteine entdeckt, welche aber leider allesamt verschwunden sind⁹³⁹.

Möglicherweise trugen manche Stücke aus Orvieto Produzenten- oder Händlermarken (für wesentlich preiswertere Waren wie Nahrungsmittel in Amphoren oder Keramik kennt man dies ja zur Genüge). In der *Domaine des Forges* (Les Martyrs, Aude) wurden in Schlackenhaufen des 1. Jahrhunderts v. Chr. Fragmente von fünf *metae* und vier *catilli* pompejanischer Steine aus Orvieto gefunden⁹⁴⁰. Drei der *metae* tragen an den Außenseiten ihrer Basen kurze Inschriften: AV, ND und OAL. Da dies aber bis jetzt nur von dieser Stelle bekannt ist, kann es auch gut sein, daß es sich um eine Kennzeichnung handelt, welche erst in Les Martyrs erfolgte.

Weitere Informationen, wie etwa zu den verwendeten Werkzeugen oder gar zu komplexeren Fragen mögliche Parzellierungen betreffend, gibt es nicht.

⁹³⁹ Antonelli u.a. 2001, 183.

⁹⁴⁰ Domergue u.a. 1997, 50-54.

Nisida

Region, Provinz	Insel Nesis (Nisida), vor Neapel
Material	Lava (basaltisch?), bis 1988 keine Analyse
Erwähnung in antiken Quellen	angeblich bei Pausanias
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Außer der angeblichen Erwähnung bei Pausanias gibt es bis jetzt keinen Hinweis auf römische Mühlsteinbrüche.

Monte Vulture

Region, Provinz	Basilicata, Italia
Material	Tephrit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit wurden hier Mühlsteine für die südliche Hälfte Italiens produziert. Die Haupthandelsrichtung ging zur besser erreichbaren Adriaküste, evtl. wurde an der Westküste bis Ostia geliefert. Die Produktion bronzezeitlicher Reibsteine dagegen hat nur den Osten des italienischen Stiefelendes, Basilicata und Apulien, erreicht⁹⁴¹. Poröse Lava vom Monte Vulture scheint zu dieser Zeit dort eine Monopolstellung gehabt zu haben.

Äolische Inseln, z.B. Lipari

Region, Provinz	Inseln nordöstlich von Sizilien
Material	Andesit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Zur Römerzeit wurden hier Handmühlen und pompejanische Mühlen produziert. Der Export der Kraftmühlen reichte in den Norden Siziliens und bis Karthago; Handmühlen gingen evtl. bis nach Nordostspanien.

Ustica

Region, Provinz	Insel nordwestlich von Sizilien
Material	trachytischer Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Die römische Mühlsteinproduktion von Ustica erreichte nur die tunesische Küste.

⁹⁴¹ Lorenzoni u.a. 2000.

Pantelleria

Region, Provinz	Insel zwischen Tunesien und Sizilien
Material	Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Bereits zur Bronzezeit scheinen hier Reibsteine verhandelt worden zu sein⁹⁴², Handmühlen gingen bis in das nahe Tunesien. Im 4. Jahrhundert v. Chr. reichte der Handel mit olynthischen Hebelmühlen nach Westen zumindest bis auf die Balearen⁹⁴³. Zu dieser Zeit scheinen hier im Gegensatz zur gleichzeitigen Produktion in Nisyros nur Hebelmühlen ohne Schärfung und Übersetzungshebel gefertigt worden zu sein – ist dies mit hin ein Beleg für geringeres technisches Wissen? Der römische Mühlsteinexport erreichte den Westen Siziliens und Tunesien. Scheinbar sind meist nur kleinere Mühlen, speziell Handmühlen, hergestellt worden. Dies hat seine Ursache in der starken Fragmentierung der dortigen Lavavorkommen, welche so keine großen Stücke hergaben.

SIZILIEN

Ätna

Region, Provinz	Lavastrom von 394 v. Chr. bei Catania, Sizilien, Sicilia
Material	Hawaiit
Erwähnung in antiken Quellen	Strabo, VI 269 (λιθοζ υλιαζ)
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Älter noch als die Mühlsteinproduktion ist die Fertigung von Reibsteinen zur Bronzezeit⁹⁴⁴. Im 3. Jahrhundert wurden frühe pompejanische Mühlen bis Morgantina geliefert. Die bereits vor 21 n. Chr. betriebenen Mühlsteinbrüche lieferten olynthische Hebelmühlen nur für den sizilianischen Bedarf sowie pompejanische Mühlen für Sizilien selbst – ein eher geringer Export erreichte Süditalien und Tunesien.

Monti Iblei

Region, Provinz	Sizilien, Sicilia
Material	subalkaliner basaltischer Andesit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Hier wurden bereits in der Bronzezeit Reibsteine für Sizilien produziert⁹⁴⁵. Olynthische Hebelmühlen und pompejanische Mühlen von den Monti Iblei wurden nur im Osten Siziliens verwendet.

⁹⁴² Peacock 1985.

⁹⁴³ Williams-Thorpe / Thorpe 1990.

⁹⁴⁴ Lorenzoni u.a. 2000.

⁹⁴⁵ Ebenda 2000.

SARDINIEN

Mulargia

Region, Provinz	Sardinien, Sardinia
Material	rhyolitischer Ignimbrit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	ja ⁹⁴⁶

Der Ortsname Mulargia ist ein Synonym mit der römischen Bezeichnung *molaria*, *mola* bedeutet Mühlstein⁹⁴⁷. Peacock vermutete als erster die Herkunft der roten rhyolitischen Mühlen pompejanischen Typs von hier⁹⁴⁸. Die Produktion von pompejanischen Mühlen stark variierender Größen und wenigen zylindrischen Handmühlen versorgte ganz Sizilien, die tunesische Küste bis Libyen und das dortige Hinterland, im Westen Mallorca⁹⁴⁹, Ampurias (Nordostspanien) und sogar Tetouan (Marokko). Handmühlen sind nur in Karthago aufgefunden worden⁹⁵⁰. Der römische Abbau ist für das 1. bis 5. Jahrhundert n. Chr. belegt⁹⁵¹.

Im Juli 2000 hatte ich kurz Gelegenheit, das Dörfchen Mulargia zu besuchen. Hier sind Rohlinge von pompejanischen Mühlen, Handmühlen und jüngeren Eselmühlen allgegenwärtig – sie zieren Gärten, Höfe und Toreinfahrten der Dorfbewohner. Manche Sammlungen bestehen aus mehreren dutzenden Mühlsteinen, insgesamt haben wahrscheinlich hunderte Rohlinge ihren Weg in das Dorf gefunden. In den Trockenmauern um das Dorf sind immer wieder eingebaute Rohlinge sichtbar. Tiefere Brüche waren nicht zu identifizieren; südlich des Dorfes dienten flache Gruben der Bausteingewinnung. Scheinbar ist über große Flächen immer dort, wo der Ignimbrit obertägig sichtbar war, Material gegraben worden, größere Brüche gab es so vielleicht gar nicht. Dies deckt sich mit den Beschreibungen, welche Williams-Thorpe und Thorpe von Mulargia geben⁹⁵². Diese erwähnen einen 0,5 km westlich und 2 km östlich des Dorfes anstehenden Mühlstein-Ignimbrit. Südöstlich von Mulargia sind eine Reihe flacher, zugewachsener Gruben augenscheinlich ehemalige Mühlsteingruben.

Sardische Lavaströme

Region, Provinz	mindestens sechs verschiedene Lavaströme, z.B. Monte Arci und Montiferro, Sardinien, Sardinia
Material	Basalte, Andesite, Trachyte
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit wurden die hier abgebauten Produkte fast nur in Sardinien verwendet, in vorrömischer Zeit evtl. bis Westsizilien. Gesteine, aus denen pompejanische Mühlen hergestellt wurden, sind nicht für die Handmühlenproduktion verwendet worden – dies scheint eine hochgradige Spezialisierung anzudeuten⁹⁵³.

⁹⁴⁶ Williams-Thorpe / Thorpe 1989.

⁹⁴⁷ Meloni 1975, 270.

⁹⁴⁸ Peacock 1980.

⁹⁴⁹ Williams-Thorpe / Thorpe 1991b.

⁹⁵⁰ Peacock 1980.

⁹⁵¹ Williams-Thorpe / Thorpe 1989, 108.

⁹⁵² Ebenda 94 f.

⁹⁵³ Williams-Thorpe / Thorpe 1989.

GRIECHENLAND UND ÄGÄIS

Nisyros

Region, Provinz	Insel vor der kleinasiatischen Südwestküste
Material	basaltischer Andesit
Erwähnung in antiken Quellen	Strabo, X 488; Anth. Pal. IX, 21,5
Brüche im Gelände identifiziert	nein ⁹⁵⁴

Der Export der hier produzierten Mühlsteine erreichte die Küste Nordgriechenlands (Thassos), aber auch die griechische Westküste (Nikopolis), das Landesinnere (eine olynthische Hebelmühle in Nekromanteon) sowie Zypern⁹⁵⁵. Im 4. Jahrhundert v. Chr. sind olynthische Hebelmühlen in geringen Stückzahlen sogar bis in den westlichen Mittelmeerraum gelangt – möglicherweise aber nicht als Exportartikel, sondern für den persönlichen Gebrauch einer Schiffsbesatzung⁹⁵⁶. Nisyros scheint – wie Pantelleria – auf die Produktion von Hebelmühlen spezialisiert gewesen zu sein.

Aegina

Region, Provinz	Golf von Athen, Achaia
Material	Lava, keine Probe vorhanden
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Von hier wurden Mühlen pompejanischen Typs nach Athen geliefert⁹⁵⁷ und vorrömische Reibsteine bis Zypern⁹⁵⁸.

TÜRKEI

Melaena

Region, Provinz	Halbinsel gegenüber Chios, Asia
Material	Lava, keine Analyse vorhanden
Erwähnung in antiken Quellen	Strabo XIV, 645
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Allein der Name zeigt, daß es sich um einen »schwarzen Ort«, also aufgebaut aus basaltischem Material, handelt.

⁹⁵⁴ Runnels 1981.

⁹⁵⁵ Williams-Thorpe u.a. 1991: olynthische Hebelmühlen in hellenistischer bis römischer Zeit.

⁹⁵⁶ Williams-Thorpe / Thorpe 1990.

⁹⁵⁷ Runnels 1981, 127.

⁹⁵⁸ Williams-Thorpe u.a. 1991.

NAHER OSTEN

Nordsyrien

Region, Provinz	genaue Brüche unbekannt, Syria
Material	Lava, keine Analyse vorhanden
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer oder byzantinischer Zeit wurden pompejanische Mühlen bis Zypern exportiert⁹⁵⁹.

Tiberias-See und oberer Jordan

Region, Provinz	Israel, Phoenicia
Material	Alkali-Olivin-Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Der Großteil der pompejanischen Mühlen Zyperns stammt von hier⁹⁶⁰.

NORDAFRIKA

Sebaa Aioun

Region, Provinz	Marokko, Nordwesten des Mittleren Atlas, Mauretania
Material	Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

In römischer Zeit wurden hier pompejanische Mühlen, aber auch wenige zylindrische Handmühlen gefertigt; aus Volubilis, ganz in der Nähe der Brüche, stammt ein Rohling. Der Export erreichte nur regional das Gebiet zwischen Mittlerem Atlas und nordafrikanischer Küste.

Farkana und Nador

Region, Provinz	Marokko, Rif-Gebirge, Mauretania
Material	trachytischer Andesit
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

⁹⁵⁹ Ebenda.

⁹⁶⁰ Ebenda.

Von hier wurden pompejanische Mühlen, scheinbar als Rohlinge, exportiert. Eine pompejanische Mühle aus dem Museum in Barcelona zumindest ist nicht fertiggestellt. Die Produkte gingen in marokkanische Küstenorte zwischen Rif und Gibraltar, eine pompejanische Mühle an die Küste Nordostspaniens.

Gharyan

Region, Provinz	Libyen, Africa Proconsularis
Material	Basalt
Erwähnung in antiken Quellen	nein
Brüche im Gelände identifiziert	nein

Die Produkte erreichten Libyen und Tunesien, meist jedoch nur die Küstenstädte.

WERTUNG DER RÖMISCHEN MÜHLSTEINBRÜCHE MIT ÜBERREGIONALER BEDEUTUNG

Es können tatsächlich Handelsdistanzen von maximal 820 km (graue poröse Laven), 1350 km (Mulargia-Ignimbrit) und 1500 km (Orvieto-Leucitit) festgestellt werden – selbst für den Seehandel solch schwerer Objekte enorme Entfernungen! Stichproben der für Mühlsteine verwendeten Gesteine für den westlichen Mittelmeerraum zeigen deutlich, daß poröse Vulkanite bevorzugt wurden⁹⁶¹: In Sardinien kommt auf 61 Vulkanite nur eine Mühle aus Sandstein, in Sizilien wurden nur Vulkanite verwendet – obwohl dort genügend eigene Rohstoffe vorhanden sind, stammen immerhin ca. 2% des dortigen Bestandes jeweils aus Sardinien bzw. aus Mittelitalien. In Marokko, wo auch eigene Lavavorkommen existieren, kommen auf 62 Vulkanite immerhin schon 16 Sand- und 5 Kalksteinmühlen. Im Landesinneren von Spaniens Nordosten kommen auf 18 Vulkanite 24 Sandsteine.

Die beliebtesten Mühlsteine waren diejenigen aus italienischen Leucititen und die Ignimbrite von Mulargia auf Sardinien, mit Abstand gefolgt von Laven der Insel Pantelleria, des Ätna und des Mittleren Atlas⁹⁶². Allerdings darf auch nicht vergessen werden, daß bestimmte Steine für bestimmte Getreide oder selbst anderes Mahlgut evtl. besonders geeignet waren und die Auswahl mithin auch bestimmte Einsatzzwecke der Mühlen widerspiegelt.

Die dunklen Laven sind selten weiter als 500 km weit verhandelt worden; zwischen den Handelsräumen der einzelnen Produktionszentren gibt es eher wenige Überschneidungen. Im Mittelmeergebiet sind vier größere Handelsräume mit jeweils mehreren genutzten Vorkommen poröser dunkler Laven erkennbar: im Südwesten Marokko, im Westen Nordostspanien und Südfrankreich, im Zentrum Italien, Sizilien, Tunesien und Libyen und schließlich die östliche Hälfte des Mittelmeerraums mit Griechenland und der Ägäis. Zwischen diesen vier Räumen wurde fast überhaupt kein dieser Regionen übergreifender Handel mit Mühlsteinen aus diesen Materialien betrieben. Die Verbreitung der Ignimbrite von Mulargia auf Sardinien und der Leucitite Italiens dagegen erreichen die ganze Westhälfte des Mittelmeerraumes – es scheint sich hier also um die gefragtesten Mühlsteine gehandelt zu haben. Interessanterweise gibt es weder italische Leucitite auf Sar-

⁹⁶¹ Williams-Thorpe 1988a, 263.

⁹⁶² Ebenda 283-285.

dinien noch sardische Ignimbrite in Italien. Den identifizierten Stückzahlen nach scheinen die Leucititmühlen aber die begehrtesten gewesen zu sein.

Speziell im zentralen Mittelmeerraum ist für den Mühlensteinhandel, sowohl mit dunklen Laven als auch mit Ignimbriten und Leucititen, eine Nord-Süd-Richtung des Handels auszumachen. Dies könnte sich aus den Routen der römischen Getreideschiffe erklären, welche über die Jahrhunderte in einer der größten antiken Schifffahrtsunternehmungen Millionen Tonnen Getreide von Tunesien, Spanien, Sardinien und Sizilien nach Norden verschifften – nämlich nach Rom. Die Leerfahrt nach Süden zur Abholung des Getreides war mit einer Ladung an Mühlensteinen angenehmer durchzuführen: Mühlensteine stellten Ballast dar⁹⁶³, machten die Tour also weniger riskant, und sie waren ein begehrtes Handelsgut und erhöhten so den Profit des Unternehmers⁹⁶⁴. Generell war – wie bei den meisten schweren Gütern – der mediterrane Mühlensteinhandel an den Seeweg gebunden. Ausnahmen bilden wenige Mühlen in Nordafrika, welche über 200-250 km Landweg transportiert wurden. Weitestgehend oder komplett aus Mühlensteinen bestehende Schiffsladungen zeigen, daß der Vertrieb der Mühlensteine im Großhandel organisiert wurde. Zu nennen wäre hier ein Wrack mit einer Ladung von nicht ganz fertiggestellten Handmühlen aus Basalt vor der Küste von Agde, Südfrankreich⁹⁶⁵, welche wohl von den nahe gelegenen Mühlensteinbrüchen stammen. Ein um 375 v. Chr. an der kleinen Insel El Sec vor Mallorca gestrandetes Schiff trug neben Amphoren und Bronzegefäßen auch 42 olynthische Hebelmühlen und zwei frühe Mühlen pompejanischen Typs⁹⁶⁶. Das um 150/140 v. Chr. gesunkene Wrack von der Isla Pedrosa bei Gerona (Katalonien) hatte eine Ladung von 59 zylindrischen Handmühlen an Bord⁹⁶⁷, die aus Sandstein gefertigt sind⁹⁶⁸. Wenn selbst Mühlensteine aus weniger beehrtem Gestein *en gros* in ganzen Schiffsladungen versandt wurden, gilt dies für die gefragten Mühlen aus Vulkaniten natürlich erst recht. Bestimmte Zentren weisen Mühlensteine verschiedenster Herkunft auf – in Ampurias gibt es wir z.B. neun verschiedene Vulkanite, in Karthago immerhin fünf. Dies reflektiert die weiten Handelsverbindungen dieser Städte und deren Funktion als Handelsplatz für den Mühlenstein-Import in das jeweilige Hinterland⁹⁶⁹. Während etwa Bäcker (*pistores*) und Betreiber von Wassermühlen (*molendinari*) in antiken Quellen erwähnt werden, tauchen Mühlensteinhändler nicht auf. Auch die wichtigsten Brüche für Mühlensteine, nämlich die Leucitite Italiens und die Ignimbrite Sardinien, werden – im Gegensatz zu verschiedenen Brüchen an porösen Laven – von der antiken Literatur ignoriert⁹⁷⁰.

Produkte aus den Mühlensteinbrüchen der Osteifel tauchen im Mittelmeerraum nicht auf. Dies ist auch nicht zu erwarten, da eine direkte Verbindung über Binnengewässer nicht existiert und der Seeweg über den Atlantik viel zu weit und gefährlich ist.

Bis auf wenige Ausnahmen (Agde, Orvieto und Mulargia) sind die mediterranen Brüche selbst völlig unbekannt. Selbst bei diesen Brüchen, deren Lage klar ist, sind Ausdehnung, Struktur und die angewendeten Techniken sowie eingesetzten Werkzeuge nicht oder kaum bekannt; Vermessungen, Parzellierungen oder gar arbeitsteilig organisierte Strukturen lassen sich nicht ausmachen. Die im Vergleich dazu hervorragend bekannten römischen Mühlensteinbrüche der Osteifel fallen hier völlig aus dem Rahmen. Auch wenn für die Mayener Brüche aus unserer Sicht die Quellenlage dürftig ist und die meisten Funde undokumentiert geborgen wurden, so ist doch im Vergleich zu allen sonstigen römischen Mühlensteinbrüchen mit überregionaler Bedeutung ein vielfaches an Fakten und Details bekannt. Während man über den Export von und den Handel mit Mühlensteinen aus mediterranen Brüchen dank mineralogischer Analysen und den Arbeiten der britischen Kollegen mittlerweile sehr viel weiß, ist über den Exportraum dieser Steine nur summarisches bekannt. Man geht in

⁹⁶³ Zu Mühlensteinen als Ballast allgemein siehe etwa Rougé 1975, 68 f. oder Baatz 1994, 98 f. für das Wrack von Mahdia bzw. Williams-Thorpe / Thorpe 1990, 133 für das Wrack von El Sec. Generell wurden auch Bausteine gerne als Ballast verwendet (Peacock 1998, 13-15).

⁹⁶⁴ Williams-Thorpe 1988a, 284-286.

⁹⁶⁵ Gallet de Santerre 1962.

⁹⁶⁶ Williams-Thorpe / Thorpe 1990.

⁹⁶⁷ Lares 1975.

⁹⁶⁸ Williams-Thorpe / Thorpe 1987.

⁹⁶⁹ Williams-Thorpe / Thorpe 1988a, 287.

⁹⁷⁰ Ebenda 287 f.

Nordwesteuropa bei Funden von Mühlsteinen aus poröser Lava davon aus, daß sie aus der Osteifel kommen – Analysen gibt es aber noch zu wenige. Die Mühlsteinproduktion für den lokalen Bedarf, welche sich in geringem Maßstab gegenüber Importen durchaus halten konnte, ist in Kapitel 5.1.4 für das Rheinland und für Burgund bereits angedeutet worden. Es gibt noch weitere Beispiele für vergleichbare Überschneidungen von Handelsgebieten. In den 79 n. Chr. vom Ausbruch des Vesuvs zerstörten Städten Pompeji, Herculaneum und Cumea etwa bestehen die Kraftmühlen aus dem begehrten italischen Leucitit, Handmühlsteine hingegen aus lokalen porösen Laven⁹⁷¹. In Volubilis, ganz in der Nähe der Brüche des Mittleren Atlas, wurden Untersteine für pompejanische Mühlen zahlreich aus hartem lokale Kalkstein gefertigt⁹⁷². In der Westschweiz wurde ein harter Muschelkalk für die regionale Handmühlenproduktion verwendet, dessen kleine Hohlräume zwischen den einzelnen Muschelschalen dem Gestein eine ähnliche natürliche »Schärfe« geben wie die Gasblasen bei basaltischen Laven. Die drei bekannten Brüche, Würenlos (Kt. Aargau), Chavannes-le-Chêne (Kt. Waadt) und Châbles (Kt. Fribourg)⁹⁷³, konnten sich gegenüber nördlichen Importen – nämlich aus der Eifel – und solchen aus der südlich gelegenen Auvergne behaupten, versorgten aber nur die Region. Speziell für Châbles sind die verwendeten Werkzeuge und die Abbautechnik gut beschrieben⁹⁷⁴; auch hier war das Hauptwerkzeug die Zweispitz. Vergleichbarer Muschelkalk ist in Marokko selbst im unmittelbaren Einzugsbereich der dortigen Lavasteinbrüche für Mühlsteine genutzt worden⁹⁷⁵. Die Grotte de l'Esquérou bei Faget-Abbatial, dép. Gers/F ein Abbau in hartem Kalksteinkonglomerat, ist möglicherweise der einzige bekannte unterirdische Mühlsteinbruch aus der Römerzeit⁹⁷⁶. In einem nur gut 20m langen, flachen Stollen sind dort an den Abbauwänden Hohlformen von Mühlsteinablösungen erhalten. Diese haben Durchmesser von 50-60 cm, ergaben also Mühlsteine noch geringeren Durchmessers, mithin Handmühlen. Da die Handmühlenproduktion in Frankreich gegen Ende des Frühmittelalters Zug um Zug verschwand⁹⁷⁷, kann dieser Bruch aus römischer Zeit stammen. Diese kleine Abbaustelle, welche nur wenige hundert Handmühlen geliefert hat, ist als möglicherweise früheste unterirdische Mühlsteingewinnung ein ganz wichtiges technisches Denkmal. Der Blick auf die Mühlsteinbrüche des gesamten Römischen Reiches ergibt somit ein Bild, das demjenigen gleicht, welches man am Mayener Beispiel erhalten hat: In vorrömischer Zeit beutete man alle irgendwie brauchbaren Gesteine zur Reib- und Handmühlsteinproduktion aus. Eine Kartierung der bekannten vorgeschichtlichen Abbaustellen konnte bisher aufgrund der ungünstigen Quellenlage nur punktuell und regional unternommen werden⁹⁷⁸, sie wird allerdings sicher eines Tages für größere Regionen vorgelegt werden können und ein dichtes Netz von Rohstoffquellen in ganz Europa belegen. Die Exporträume dieser regionalen Vorkommen reichen nur einige zehn bzw. maximal wenige hundert Kilometer weit. Mit der Latènezeit, am ehesten ab dem Aufkommen der Handmühlen, deutet sich im nordalpinen Europa bereits die Wende an – die Exporträume der bestgeeigneten Vorkommen erweitern sich, und Steine aus schlechterem Material werden verdrängt. Im Mittelmeerraum beginnt diese Entwicklung früher, vielleicht bereits in der Zeit der zahlreichen griechischen Koloniegründungen – allerdings fehlen hier genauere Datierungen und detaillierte Untersuchungen. Mit der Römerzeit setzen sich die besseren Produkte mit großem Erfolg durch: Das in der Eifel beobachtete Verschwinden fast aller kleinen vorgeschichtlichen Abbaustellen wird sich für andere Regionen ebenso feststellen lassen, doch auch hier fehlen noch die Untersuchungen. Mit dem frühen Mittelalter gehen Produktion und Handel stark zurück. In der Eifel werden wieder viele kleine Brüche zur lokalen Selbstversorgung eröffnet – auch diese Entwicklung mag in anderen Regionen parallel verlaufen sein.

971 Peacock 1980, 45.

972 Luquet 1966, 310.

973 Anderson u.a. 2001.

974 Ebenda.

975 Luquet 1966.

976 Cantet 1995.

977 Ein striktes Mühlenregal zwang die Bevölkerung ab etwa 1000

n. Chr., ihr Getreide in den herrschaftlichen Kraftmühlen mahlen zu lassen. Somit wurde die Handmühlenproduktion ab diesem Zeitpunkt immer geringer; eine Ausnahme liegt für die Bretagne vor (freundl. Mitt. Alain Belmont).

978 z.B. durch Hörter 1994, Pommepuy 2003, Wefers 2004 und Belmont 2005.