

## EIN ALTES BERGWERK UND EIN EXPERIMENT – ZUR ANTIKEN UND MITTELALTERLICHEN TECHNIK DER TUFFSTEINGEWINNUNG

Spätestens seit den Forschungen von Josef Röder zu den antiken Tuffsteinbrüchen in der Pellenz wissen wir, wie der wertvolle Baustein zu römischer Zeit gewonnen wurde<sup>1</sup>. Die 1957 von ihm beschriebene Technik des Steinbrechens in großen Quadern (**Abb. 1**) konnte bislang in allen römischen und auch mittelalterlichen Tuffsteinbrüchen im Krufter Bachtal beobachtet werden<sup>2</sup>: In einem ersten Schritt löste man einen großen Block an Decke, Boden und an einer Seite durch etwa 0,4-0,6 m (max. 0,9 m) tiefe Schrote vom anstehenden Gestein. Dazu wurden die Schrote keilförmig in den Stein getrieben, ihre Breite beträgt vorne etwa 12-17 cm. Entlang der anderen Seite mussten einzelne Keiltaschen eingearbeitet werden. Dabei war es wichtig, dass sie zum hinteren Ende des Seitenschrotes zeigten. Durch das gleichmäßige Einschlagen eiserner Keile brach der Stein auch an der Rückseite. So gelang es, Rohquader von einer Höhe bis zu 3,0 m und einer Breite bis zu 1,8 m zu brechen. Noch unter Tage erfolgte die Weiterverarbeitung des Materials. Nach J. Röder benötigte ein Steinbrucharbeiter »für die Schrotarbeit bis zum Abkeilen« rund vier achtstündige Arbeitstage<sup>3</sup>.

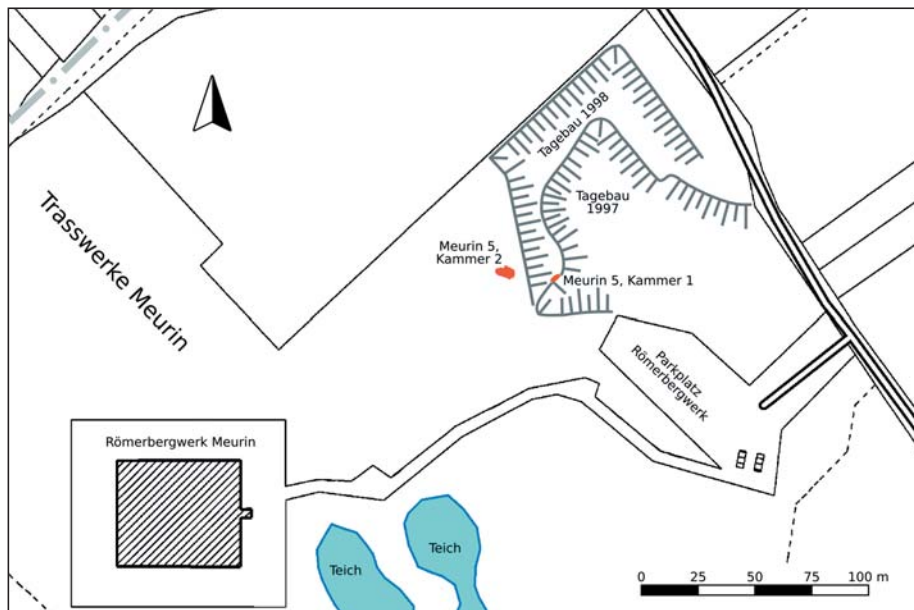
Im Frühjahr 2005 bot sich nun die Möglichkeit zu einem nicht alltäglichen Experiment: Ein großer Tuffsteinquader sollte in der oben beschriebenen Technik gebrochen werden. Das Experiment fand auf dem Gelände der Trasswerke Meurin nahe der Ortschaft Kretz (Lkr. Mayen-Koblenz) statt, etwa 150 m nordöstlich des Römerbergwerks Meurin (= Meurin 2) (**Abb. 2**)<sup>4</sup>. Es handelt sich hierbei um die letzten Reste eines römischen und mittelalterlichen Tuffbergwerkes (= Meurin 5). Nur wenige Meter weiter östlich befindet sich ein moderner Tagebau, in dem der tief liegende untere Tuffstein gewonnen wird. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis der Tagebau das alte Bergwerk erfasst.

### DAS TUFFBERGWERK MEURIN 5

Ein erstes Zeugnis alter Steinbruchtätigkeit wurde im Oktober 1997 in der damaligen Westwand des Tagebaus entdeckt (**Abb. 2**, Kammer 1). Etwa 3 m unter der Geländeoberfläche, im sogenannten Römertuff<sup>5</sup>, waren die letzten Überreste einer unter-



**Abb. 1** Der »Experimentblock« kurz vor dem Brechen: An Decke, Boden und an einer Seite ist der Quader durch Schrote vom anstehenden Gestein gelöst. An der anderen Seite sind sieben Keiltaschen eingeschlagen und mit Eisenkeilen bestückt. – (Foto Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte [VAT]).



**Abb. 2** Das Firmengelände der Trasswerke Meurin bei Kretz (Lkr. Mayen-Koblenz) mit dem römischen und mittelalterlichen Tuffbergwerk (= Meurin 5), dem modernen Tagebau und dem Römerbergwerk Meurin (= Meurin 2). – (Graphik B. Streubel, VAT; © GeoBasis-DE/LVermGeo-RP2011-12-14).



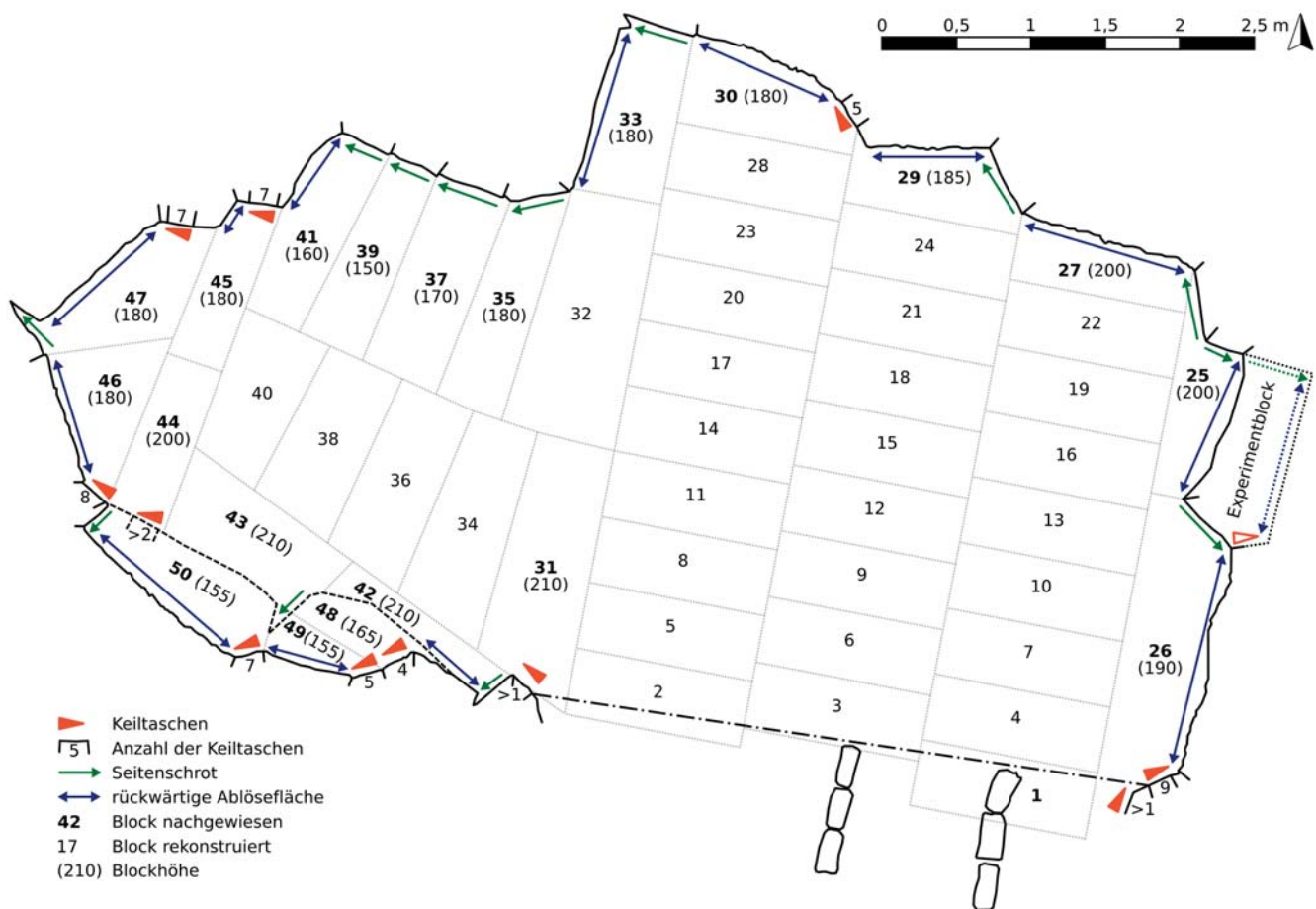
**Abb. 3** Meurin 5. Kammer 1 im Westprofil des Tagebaus von 1997. – (Foto VAT).



**Abb. 4** Meurin 5. Die Entdeckung von Kammer 2 im November 1999. – (Foto VAT).



**Abb. 5** Meurin 5. Kammer 2 im November 1999: Die Abbaukammer ist hoch mit altem Versatz verfüllt. – (Foto VAT).



**Abb. 6** Grundriss von Meurin 5, Kammer 2. Rechts oben ist die Stelle des Experimentes markiert. – (Graphik B. Streubel, VAT).

irdischen Abbaukammer (Abb. 3) sichtbar. Die Kammer war im Lichten etwa 1,5-1,6 m hoch, am auffälligsten trat eine Schuttstapelung hervor. Über dem alten Versatz zeichnete sich eine glatte Wandpartie ab, wie sie beim Einschlagen eines Seitenschrots entsteht. Bei genauem Hinsehen konnte man noch Schlagmale eines Beils erkennen. Im August 1998 fiel der Befund der Erweiterung des Tagebaus zum Opfer. Im November 1999 kam es nahe dem neuen Westprofil zu der Entdeckung einer weiteren Abbaukammer (Abb. 2, Kammer 2). Beim Abtragen der modernen Deckschichten war ein Radlader in die oberste Partie des Römertuffs geraten (Abb. 4). Unter seinem Gewicht stürzte eine alte Bergwerksdecke z.T. ein. Im Inneren zeigte sich das schon häufig beobachtete Bild (Abb. 5): Kammer 2 war hoch mit dem zu Betriebszeiten angefallenen Schutt (Versatz) verfüllt, eine Untersuchung war nur in eingeschränktem Maße möglich. Die an den Wänden erkennbaren Abbauspuren, allen voran die Keiltaschen, unterschieden sich nicht von denen in anderen römischen und mittelalterlichen Tuffbergwerken der Pellenz. Zwei Jahre später – im Oktober 2001 – bot sich im Rahmen des Vulkanpark Osteifel-Projektes die Gelegenheit zu einer eingehenden Untersuchung<sup>6</sup>. Die Situation hatte sich dahin gehend verändert, dass weitere Teile der Bergwerksdecke eingefallen waren. Nur im westlichen Abschnitt von Kammer 2 hatte sie sich in einer knapp 2-3 m breiten Partie erhalten. Nach dem Entfernen der zerstörten Deckenteile mithilfe eines Baggers konnte die Kammer vollständig ausgegraben werden. Kammer 2 (Abb. 6) ist 8 m lang, bis zu 4,5 m breit und hat eine Fläche von etwa 26 m<sup>2</sup>. Sie ist an drei Seiten komplett geschlossen, nur im Süden führte ein knapp 4 m breiter Gang in die Kammer hinein. Dieser war bis fast unter die Decke mit Versatz aus Tuffkleinschlag (Abb. 7) verfüllt. In der östlichen Hälfte hielten zwei

Reihen von trocken gestapelten Tuffbrocken einen 0,6 m niedrigen und knapp 1,0 m breiten Weg frei. Ein Schacht ließ sich nicht nachweisen.

Abbauspuren an Wänden, Decke und Sohle zeigen, dass in Meurin 5 immer die oben beschriebene Technik der Keiltaschenspaltung zum Einsatz kam. Auffälligstes Zeugnis sind senkrechte Reihen von jeweils vier bis neun halben Keiltaschen (**Abb. 8** Mitte). Sie wurden immer mit einem Beil mit langschmalem Blatt eingearbeitet und reichen 15-20 cm in den Stein hinein. Die Höhe der einzelnen Keiltaschen (**Abb. 9**) beträgt regelmäßig ca. 12-18 cm (vorne) bzw. 5-10 cm (hinten) bei einer mittleren Breite von etwa 3 cm. In einigen Keiltaschenhälften sind noch die Abdrücke der etwa 4-6 cm breiten Keile zu erkennen. Im Experiment zeigte sich, dass die charakteristische Form der Keiltaschen bei Verwendung des entsprechenden Werkzeugs quasi automatisch entsteht.

Auch das Einschlagen der Schrote erfolgte in Meurin 5 immer mit einem Beil. Dadurch zeichnen sich insbesondere die Seitenschrote (**Abb. 8** rechts) als relativ glatte Flächen in den Abbauwänden ab. Sie sind regelmäßig 35-50 cm tief, ihre Höhe richtet sich nach der Mächtigkeit des brauchbaren Steins. Hintereinanderliegende Seitenschrote sind durch feine senkrechte Grate voneinander zu unterscheiden. Von diesen glatten Strukturen heben sich die unregelmäßigen Wandpartien der rückwärtigen Ablöseflächen (**Abb. 8** links) in aller Deutlichkeit ab.

Anhand von 11 Keiltaschenreihen, 13 Seitenschroten und 13 rückwärtigen Ablöseflächen sind insgesamt 21 Blocklösungen direkt aus dem Befund heraus nachgewiesen (**Abb. 6**). Ganz offensichtlich wurden in Kammer 2 so große Tuffblöcke wie möglich (H. 1,55-2,10 m; B. 1,0-1,6 m; T. 0,35-0,50 m) gewonnen. Auf diesem Befund basierend, lassen sich für diese Kammer weitere 29 Blöcke vergleichbarer Größe erschließen. Dabei zeichnet sich deutlich ein Abbauschema ab: Der Vortrieb erreichte Kammer 2 von Süden, um mit den Blöcken 27, 29 und 30 an der Nordwand zu enden. Daraus lassen sich drei Reihen von etwa 1,2 m breiten Blöcken rekonstruieren, wobei immer drei nebeneinanderliegende Blöcke (z.B. 1-3) die eigentliche Abbaufont bilden<sup>7</sup>. Es bietet sich aus arbeitstechnischen Gründen an, die mittlere Reihe leicht versetzt anzulegen. Dadurch wird die jeweilige Abbaufont durch Vor- bzw. Rücksprünge gegliedert, was das Einarbeiten der Keiltaschen und Schrote sehr erleichtert<sup>8</sup>. Mit den Blöcken 25, 26 und 31-33 wurde die Abbaukammer durch sogenannte Seitenabkeilungen erweitert. Dabei zeigt Block 25, dass die Seitenabkeilung schon einsetzte, bevor das nördliche Ende des Vortriebs erreicht war. Der Seitenschrot dieses Blocks wurde beim Lösen von Block 27 teilweise zerstört.

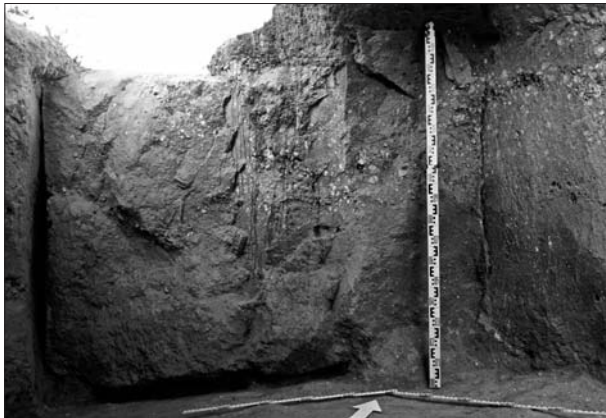
Bei einer mittleren Blocktiefe von 0,45 m konnten in diesem Kammerabschnitt insgesamt 33 Quader gewonnen werden. Danach änderte sich die Vortriebsrichtung und man beutete den westlichen Bereich (Blöcke 34-47) in vergleichbarer Art und Weise aus. An der Ostwand und noch deutlicher an der Nordwand (**Abb. 10**) wird der Grund für den Richtungswechsel erkennbar: Vor allem die oberen Wandpartien sind so stark mit Bimsen durchsetzt, dass sich wegen der schlechten Qualität des Tuffsteins ein weiterer Vortrieb nicht mehr lohnte. Dies änderte sich aber auch nach Westen (vgl. **Abb. 9**) hin nicht wesentlich, sodass man nach 17 weiteren Blocklösungen den gesamten Bergwerksbereich endgültig aufgab. Die Quader 48-50 (**Abb. 11**) waren die letzten in Kammer 2 gebrochenen Steine. Mit einer Höhe von nur 1,55 m waren sie auffallend kleiner als die übrigen Blöcke.

Ein Blick in den nur wenige Meter nördlich bzw. nordöstlich liegenden Tagebau von 1998 (**Abb. 2**) zeigt, dass mit Meurin 5 ein Ende der abbauwürdigen Tuffvorkommen erreicht war. In den tiefen Grubenwänden tritt das geologische Profil deutlich hervor. Dort findet sich nirgends der feste Römertuff. Unmittelbar unter dem Laacher See-Bims folgt der sogenannte Tauch, eine nur leicht verfestigte Tuffpartie, die als Baustein völlig ungeeignet ist.

Doch wie alt ist das Bergwerk? Das einzige Fundstück ist der Boden eines Bechers oder Krugs mit einfachem Wellenfuß (**Abb. 12**). Dabei handelt es sich um frühes hellgraues Steinzeug mit teilweise dunkelbraun



**Abb. 7** Meurin 5. Kammer 2 im Oktober 2001: Blick nach Süden auf den mit gestapelten Tuffbrocken frei gehaltenen Zugang (Bildmitte). – (Foto VAT).



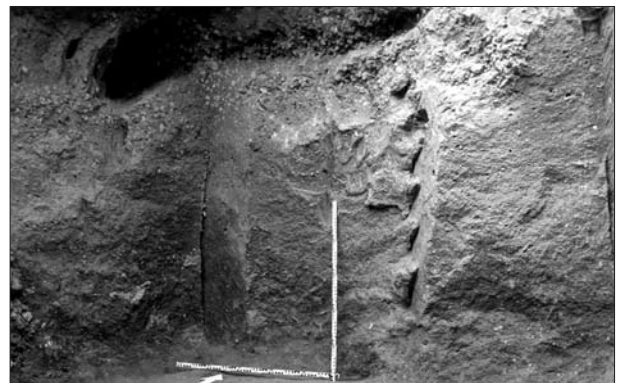
**Abb. 8** Meurin 5, Kammer 2. An der Nordwestwand sind die charakteristischen Abbauspuren gut zu erkennen. Die glatten Flächen rechts entstanden durch das Einschlagen der Seitenschrote der Blöcke 37, 39 und 41, feine senkrechte Grate trennen die einzelnen Schrote voneinander ab. Links daneben sind die rückwärtigen Ablöseflächen der Blöcke 41, 45 und 47 stufig voneinander getrennt. Zu den Blöcken 45 und 47 gehören jeweils eine Reihe von sieben Keiltaschenhälften sowie das tiefe Ende des jeweiligen Bodenschrots. Schließlich markiert ein glatter Seitenschrot die linke Seite von Block 47. – (Foto VAT).

engobierter Oberfläche, im Bruch ist deutlich mittlere bis grobe Quarzmagerung zu erkennen. Sehr ähnliches Steinzeug ist aus den Töpfereien von Speicher (Eifelkreis Bitburg-Prüm) ab dem 14. Jahrhundert bekannt<sup>9</sup>.

Der Gefäßboden stammt aus dem alten Versatz und kann somit als sicherer Beleg für eine mittelalterliche Befahrung unseres Bergwerkes gelten. Wie Schmauchspuren an den oberen Bruchkanten des



**Abb. 9** Meurin 5, Kammer 2. Keiltaschenhälften von Block 45: Unterhalb des Maßstabes ist noch der 4 cm breite Abdruck eines Eisenkeils zu erkennen. Ebenfalls gut sichtbar sind die zahlreichen weißen Bimseinschlüsse, die den Tuffstein unbrauchbar machen. – (Foto VAT).



**Abb. 10** Meurin 5, Kammer 2. Nördliche Abbauwand mit den Blöcken 29, 30 und 33: Die obere Wandpartie ist von einem dicken Bimsband durchzogen. Diese Partie war für die Bergleute wertlos. – (Foto VAT).



**Abb. 11** Meurin 5, Kammer 2. Die südliche Abbauwand mit dem hohen Block 42 und den deutlich niedrigeren Blöcken 48 und 49: Das tiefe Ende des Deckenschrots zeigt, dass Block 42 flacher brach als geplant. – (Foto VAT).



**Abb. 12** Meurin 5, Kammer 2. Zur Grubenlampe umfunktio- nierter Gefäßboden (frühes Steinzeug) aus dem Versatz. – (Foto B. Streubel, VAT).

Gefäßes zeigen, diente es in Zweitverwendung als Grubenlampe. Dennoch ist eine römische Zeitstellung der Tuffsteingewinnung nicht auszuschließen und nach unserem Dafürhalten sogar wahrscheinlich. Durch die Ausgrabungen in den nahe gelegenen Tuffbergwerken Meurin 1 und Meurin 2 (= Römerbergwerk Meurin) ist nachgewiesen, dass die römischen Brüche im Hochmittelalter immer wieder aufgesucht wurden<sup>10</sup>. Während in römischer Zeit vorwiegend große Quader Ziel des Abbaus waren, mussten sich die mittelalterlichen Steinbrucharbeiter infolge der intensiven römischen Ausbeute mit der Gewinnung von kleineren Steinen begnügen. Dabei schreckte man nicht davor zurück, auch die alten Stützpfiler anzugehen.

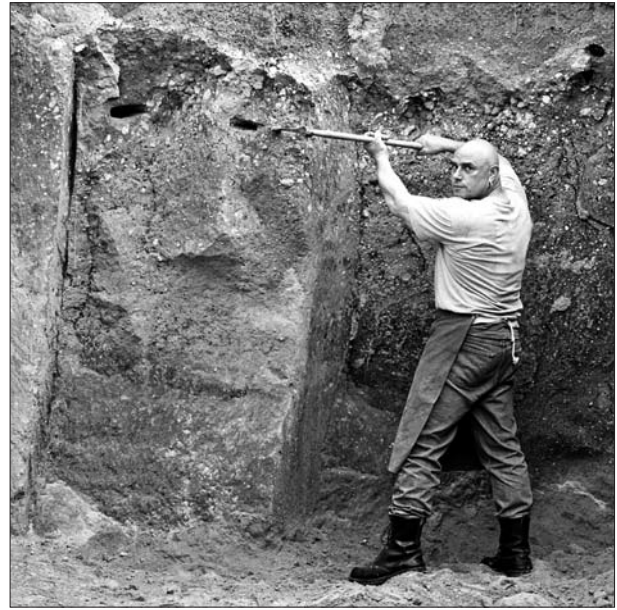
Die recht kurze Distanz von knapp 150m zum Römerbergwerk Meurin legt nahe, dass Meurin 5 Bestandteil dieses größeren Steinbruches war. Vielleicht spiegelt sich auch in den kleinen Tuffblöcken 48-50 am südwestlichen Ende unserer Abbaukammer eine mittelalterliche Nachnutzung wider.

## DAS EXPERIMENT

Teilnehmer an dem Experiment waren Kuno Menchen aus Kettig, Egbert Michel aus Melsbach, Dirk Esser und Dieter Rösgen aus Rheinbrohl (**Abb. 13**). Alle sind handwerklich erfahren und verfügen darüber hinaus durch ihre jahrelange Mitgliedschaft in der »Cohors VII equitata e.V.« über umfangreiche Fertigkeiten in antiken Techniken. Dabei haben sich Kuno Menchen und Dieter Rösgen seit Langem auf Steinmetzarbeiten in Basalt und Tuff spezialisiert. Das wichtigste Werkzeug wurde nach römischen Originalfunden in der Schmiede des nahe gelegenen Klosters Maria Laach (Lkr. Ahrweiler) gefertigt: ein kurzstieliges Beil mit schmalen Blatt aus Eisen<sup>11</sup>. Die Keile brannten Kuno Menchen und Dieter Rösgen aus einer Stahlplatte heraus und schmiedeten sie nach römischem Vorbild aus<sup>12</sup>. Außerdem kam ein eiserner Weckhammer aus einem alten Mayener Steinbruchbetrieb zum Einsatz. Ein Nachschärfen der Beile während des Experiments war nicht notwendig.



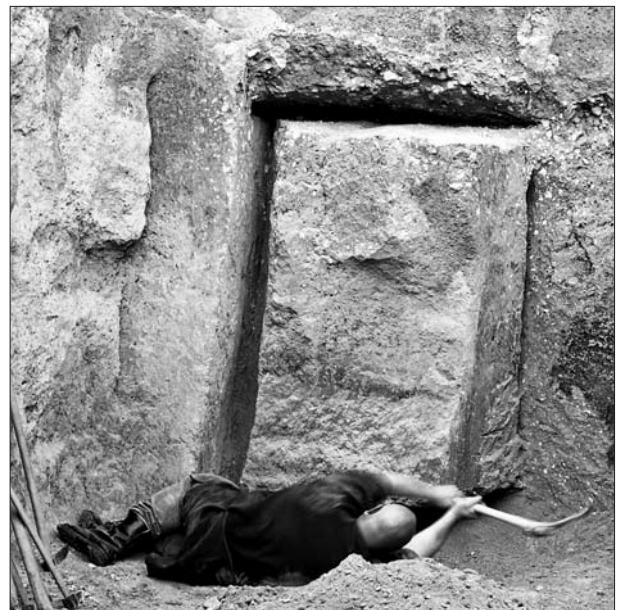
**Abb. 13** Die Teilnehmer an dem Experiment (v. l.): Dirk Esser, Kuno Menchen, Egbert Michel und Dieter Rösger, hier für begleitende Filmaufnahmen römisch gewandet. – (Foto VAT).



**Abb. 14** Schritt 1 des Experiments: Zwei Vorarbeitermarken kennzeichnen den Quader, der wohl auch bei fortlaufendem Betrieb in Kammer 2 als Nächstes gebrochen worden wäre. – (Foto VAT).

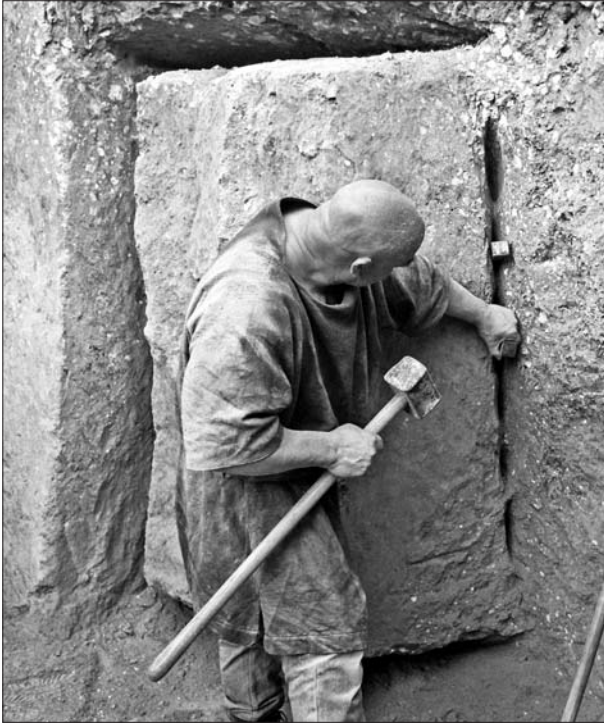


**Abb. 15** Schritt 2 des Experiments: das Einarbeiten des Seitenschrots und der Keiltaschen. – (Foto VAT).



**Abb. 16** Schritt 3 des Experiments: das Einschlagen des Bodenschrots. – (Foto VAT).

Die besten Voraussetzungen für das Unternehmen erfüllte eine Stelle an der Ostwand, nämlich die rückwärtige Ablösefläche von Block 25 (Abb. 6). Dort kennzeichneten zwei Vorarbeitermarken den Quader (Abb. 14), der wohl auch bei fortlaufendem Betrieb in dem Bergwerk als Nächstes gebrochen worden wäre<sup>13</sup>. Die Marken waren knapp oberhalb des brauchbaren Steins eingeschlagen und machten die ideale Stelle für das Anlegen eines Deckenschrotes kenntlich. Darüber ist der Tuff sehr stark mit den oben



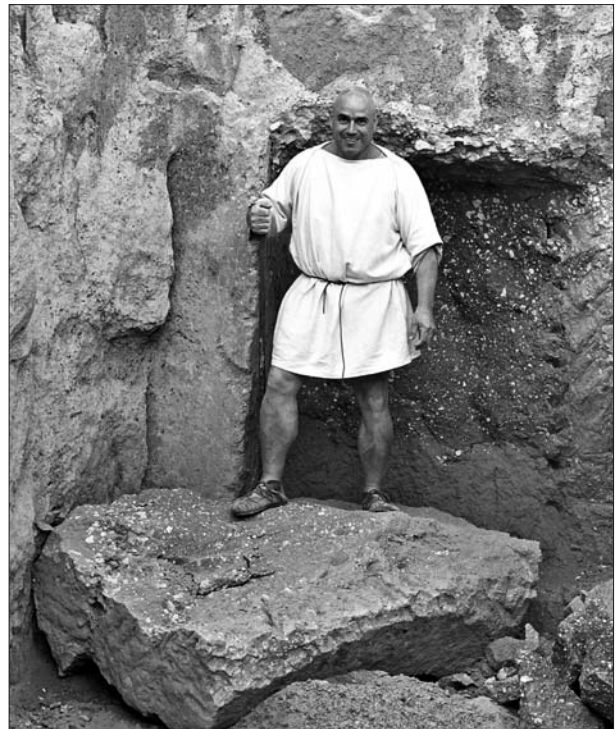
**Abb. 17** Schritt 4 des Experiments: das Einsetzen der Eisenkeile. Durch das gleichmäßige Anziehen der Keile kann der Block auch an seiner Rückseite vom anstehenden Gestein gelöst werden. – (Foto VAT).

beschriebenen Bimseinschlüssen durchsetzt. Die antike Blocklösung rechts daneben war gut gelungen, wodurch die rechte Langseite unseres Quaders schon weitestgehend frei stand. Hier bot sich ein nahezu perfekter Ansatz für das Einschlagen der Keiltaschen. Die Bergwerkssohle war durch die Ausgrabung komplett vom Versatz befreit worden. Damit waren Voraussetzungen geschaffen, wie sie zu Betriebszeiten sicherlich nie bestanden haben. Daher wurde die Sohle in Vorbereitung des Experiments wieder mit einer etwa 0,2-0,3 m hohen Lage von Tuffkleinschlag bedeckt.

Die eigentlichen Schrotarbeiten und das Anlegen der Keiltaschen wurden in unserem Experiment in drei Schritten mit jeweils wechselnder Personalstärke durchgeführt. Der erste Schritt galt dem Einarbeiten des Deckenschrotes. Dabei wurde darauf geachtet, dass dessen Unterkante auf Höhe der Vorarbeitermarken verlief, um so das Optimum an gutem Stein zu erhalten. Aus Platzgründen konnte immer nur eine Person tätig sein. Gleichzeitig war das ständige Arbeiten über Kopf sehr anstrengend,



**Abb. 18** Schritt 5 des Experiments: Der Stein ist gelöst und wird mithilfe einer Brechstange umgeworfen. – (Foto VAT).



**Abb. 19** Schritt 6 des Experiments: Nach 330 Minuten (netto) ist der Block gebrochen. – (Foto VAT).



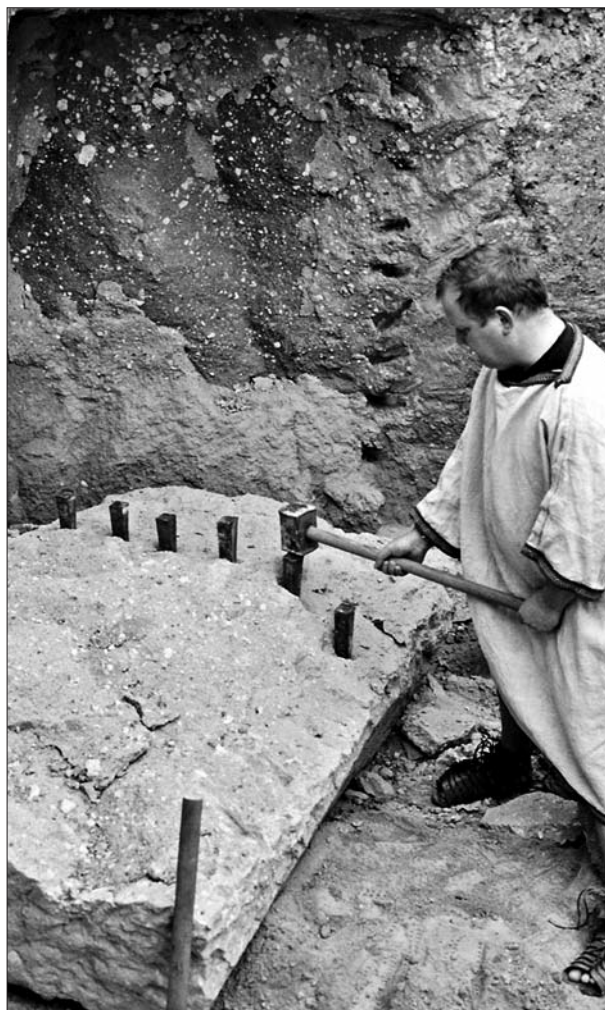
sodass sich der Einsatz von zwei Personen empfahl, die sich etwa alle zehn Minuten ablösten. In diesem Arbeitsrhythmus dauerte es 60 Minuten, bis der Deckenschrot eingeschlagen war.

Im zweiten Schritt erfolgte das Anlegen des Seitenschrotes und von sieben Keiltaschen (Abb. 15). Diese Arbeiten konnten von zwei Personen gleichzeitig ausgeführt werden. In unserem Fall waren zwei Teams à zwei Personen im Einsatz; sie hatten Seitenschrot und Keiltaschen nach 100 Minuten angelegt. Für das folgende Einschlagen des Bodenschrots (Abb. 16) gilt grundsätzlich dasselbe wie für den Deckenschrot. Allerdings war das Arbeiten am Boden leichter, sodass zwei Personen diesmal nur 50 Minuten benötigten.

In unserem Experiment konnten diese vorbereitenden Tätigkeiten von zwei und vier Personen in 210 Minuten erledigt werden. Stehen für den zweiten Arbeitsschritt nur zwei statt vier Steinbrecher zur Verfügung, dann erhöht sich die Arbeitszeit entsprechend auf 310 Minuten oder fünf Stunden und zehn Minuten. Mit dem Einsetzen der Eisenkeile (Abb. 17) endete der erste Versuchstag.

Der zweite Tag begann mit dem Anziehen der Eisenkeile. 20 Minuten später war der Stein auch an seiner Rückseite gelöst. Dabei fiel er nicht vornüber, sondern sackte regelrecht nach unten durch und blieb stehen. Anschließend konnte man ihn mit einer Brechstange in die Waagerechte umlegen (Abb. 18). Der gesamte Brechvorgang dauerte gut 330 Minuten, dann war ein Quader mit den Maßen  $1,8 \times 1,2 \times 0,45$  m gewonnen. Die Verschnaufpausen der einzelnen Arbeiter schlagen dabei nicht zu Buche, da sie einander ablösten. Allerdings sind in diesen fünfeinhalb Stunden noch keine »echten« Pausen enthalten. Auch in römischer Zeit wird man sich mindestens eine Stunde Zeit für Essen und Trinken gelassen haben. Schließlich musste noch der reichlich anfallende Schutt regelmäßig beseitigt werden. Berücksichtigt man diese und weitere, unvorhergesehene Arbeiten, so kann für die Gewinnung eines durchschnittlichen Quaders ein achtstündiger Arbeitstag für zwei Personen veranschlagt werden.

Aus zahlreichen Befunden ist bekannt, dass die großen Rohquader noch unter Tage weiterver-



**Abb. 20** Schritt 7 des Experiments: der Versuch, den Rohblock in drei gleich große Quader zu spalten. – (Foto K. Menchen, VAT).



**Abb. 21** Aufgrund der schlechten Gesteinsqualität zerbrach der Rohquader bei der Weiterverarbeitung mehr oder weniger unkontrolliert. – (Foto K. Menchen, VAT).

arbeitet wurden<sup>14</sup>. Diese Tätigkeiten führten wir ebenfalls am zweiten Tag des Experimentes durch. Der Rohquader war sehr gut aus dem Anstehenden gebrochen, wobei auch die Rückseite relativ glatt geraten war (**Abb. 19**). Bei den Maßen  $1,8 \times 1,2 \times 0,45$  m handelt es sich allerdings um maximale Werte, sodass das tatsächliche Volumen um einiges unter dem errechneten Wert von  $0,972 \text{ m}^3$  liegen muss. Nach eingehender visueller Prüfung gingen wir davon aus, dass sich aus dem Rohblock nach dem Glätten aller Seiten ein Quader von  $\text{max. } 1,6 \times 1,0 \times 0,3 \text{ m} = 0,48 \text{ m}^3$  gewinnen ließe. Das tatsächliche Volumen des Rohblockes dürfte zwischen diesen Werten liegen. Legt man der Rechnung die Längenmaße zugrunde, dann erhält man bei einem mittleren Wert von  $1,7 \times 1,1 \times 0,375$  m ein Volumen von  $0,701 \text{ m}^3$ . Einen ganz ähnlichen Wert ergibt das Mittel aus den Volumina:  $(0,972 \text{ m}^3 + 0,48 \text{ m}^3) : 2 = 0,726 \text{ m}^3$ . Damit wären bei guter Ausbeute knapp 70% des gebrochenen Steins weiter zu verwerten.

Wir entschlossen uns, den Rohquader in einem ersten Schritt in drei etwa gleich große Blöcke zu spalten (**Abb. 20**). Schon beim Einschlagen der ersten Keilreihe mussten wir jedoch feststellen, dass der Stein mehr oder weniger unkontrolliert brach (**Abb. 21**). Dies änderte sich auch durch tieferes Einschlagen der Keiltaschen nicht wesentlich. Ganz offensichtlich war der Anteil von Bimseinschlüssen und Fremdgesteinsfragmenten (Schiefer und Basalt) zu hoch für ein gezieltes kleinteiligeres Zerlegen des Blockes<sup>15</sup>. Am Ende gelang es lediglich, einen  $0,7 \times 0,4 \times 0,3$  m großen, glattwandigen Quader sowie zehn kleine Werksteine à  $0,3 \times 0,2 \times 0,15$  m zu gewinnen. Eine Ausbeute von nur  $0,174 \text{ m}^3$  Material aus einem Rohquader mit etwa  $0,7 \text{ m}^3$  Volumen scheint die oben geäußerte Hypothese von der Aufgabe des Tuffsteinabbaus in Meurin 5 zu bestätigen.

Die Weiterverarbeitung unseres Rohquaders wurde von zwei Personen in gut drei Stunden reiner Arbeitszeit vorgenommen. Bei guter Gesteinsqualität muss mit einer besseren Ausbeute und dadurch mit einem deutlich höheren Zeitaufwand gerechnet werden. Dies gilt für die Produktion vieler kleiner Werkstücke ebenso wie für das Herrichten von wenigen großen Quadern. Man wird der Realität wohl nahekommen, wenn man für die Weiterverarbeitung einschließlich der Abraumbeseitigung und der Pausen mindestens einen achtstündigen Arbeitstag veranschlagt. Demnach wäre Kammer 2 in Meurin 5 von zwei Steinbrucharbeitern in rund 100 Tagen ausgebeutet worden.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass die von J. Röder beschriebene Technik des Steinbrechens in großen Quadern auch in unserem Experiment sehr gut funktionierte. Dabei nahm das Brechen des Steins unter Tage weniger Zeit in Anspruch als bislang in der archäologischen Forschung beschrieben.

## Anmerkungen

- 1) Röder 1957, 242ff. bes. 255ff.
- 2) Im Rahmen des Vulkanpark Osteifel-Projektes wurden seit 1998 an vielen Stellen im Krutter Bachtal solche Tuffbergwerke untersucht. Vgl. dazu Schaaff 2000. – H. Schaaff in: Jahresber. RGZM 2006 (Mainz 2007) 55f.; 2007 (Mainz 2008) 65; 2008 (Mainz 2010) 63; 2009 (Mainz 2010) 61f. – H. Schaaff, Steine für das Römische Reich – zu den Anfängen des antiken Steinbruch- und Bergwerksreviers zwischen Eifel und Rhein. Arch. Korrb. 40, 2010, 265-272 bes. Abb. 1.
- 3) Röder 1957, 240. 271.
- 4) Zum Römerbergwerk Meurin vgl. H. Schaaff, Unterirdische Arbeitswelten – Das Römerbergwerk Meurin. Arch. Deutschland 2005/2, 64f. – A. Hunold, Das Erbe des Vulkans. Eine Reise in die Erd- und Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein (Regensburg, Mainz 2011) 97-105.
- 5) Diese hoch liegende, zu gutem Stein verfestigte Tuffpartie ist im Bereich von Meurin 5 etwa 2 m stark und war ursprünglich von 4-5 m mächtigen Bimsablagerungen des Laacher See-Vulkans bedeckt. Spätestens in den 1970er-Jahren wurde hier der Bims abgebaut (vgl. TK 25 Nr. 5610 Bassenheim, Ausgabe 1974). Bei den heutigen Deckschichten handelt es sich um moderne Auffüllungen. Zum geologischen Profil der Grube Meurin vgl. grundsätzlich: Röder 1957, 222ff. Taf. 28. – J. Frechen, Siebengebirge am Rhein – Laacher Vulkangebiet – Maargebiet der Westeifel. Vulkanologisch-petrographische Exkursionen. Slg. Geol. Führer 56 (Berlin, Stuttgart <sup>3</sup>1976) 130ff. bes. Abb. 32.
- 6) Die Ausgrabungen wurden im Auftrag des Landesamts für Denkmalpflege, Abteilung Archäologische Denkmalpflege, Amt Koblenz (heute Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, Direktion Landesarchäologie, Außenstelle Koblenz)

- sowie der Gemeinde Kretz und der Vulkanpark GmbH getätigt. Mit der Durchführung war der Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des Römisch-Germanischen Zentralmuseums (RGZM) in Mainz und Mayen betraut. Die Trasswerke Meurin sowie die Arbeitsagentur Andernach haben das Projekt maßgeblich unterstützt.
- 7) Eine durchschnittliche Stollenbreite von rund 3,6 m entspricht auch den Beobachtungen von Röder 1957, 245.
  - 8) Die wenigen Stellen im römischen und mittelalterlichen Tuffbergwerk Meurin 2 (= Römerbergwerk), wo sich Boden- und Deckenpartien gut erhalten haben, bestätigten diese Anordnung. Vgl. auch Röder 1957, 242ff. bes. Abb. 7-8.
  - 9) Vgl. K. Freckmann, Rheinisches Töpferhandwerk. Eifel, Mosel, Hunsrück, Nahe, Rheinhessen. Schriften. Freilichtmus. Sondernheim 2 (Köln, Bonn 1977) 77 Nr. 5. – B. Kerckhoff-Hader, Lebens- und Arbeitsformen der Töpfer in der Südwesteifel. Ein Beitrag zur Steinzeugforschung im Rheinland. Rheinisches Archiv 110 (Bonn 1980) 344 Abb. 160. 165. – Die Bestimmung der Keramik übernahm dankenswerterweise Dr. Lutz Grunwald, Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte des RGZM in Mayen. Aufgrund der Warenart scheiden die nahe gelegenen Töpfereien von Mayen (Lkr. Mayen-Koblenz) als Produktionsort aus; vgl. M. Redknap, Die römischen und mittelalterlichen Töpfereien von Mayen, Kreis Mayen-Koblenz. Ber. Arch. Mittelrhein u. Mosel 6 (Trier 1999) 11-401 bes. 137.
  - 10) Vgl. auch zum Folgenden Schaaff 2000, 27ff.
  - 11) Dr. Bernd Oesterwind vom Eifelmuseum Mayen stellte freundlicherweise die dort aufbewahrten Originale als Vorbild zur Verfügung. Vgl. B. C. Oesterwind / K. Schäfer, Ausgewählte Funde zur römischen Steinindustrie in den Museen Mayen und Andernach. In: Steinbruch und Bergwerk – Denkmäler römischer Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein [Ausstellungskat. Mayen, Andernach]. Vulkanpark-Forsch. 2 (Mainz 2000) 137ff. bes. Abb. 2, 6; 3, 7; 4, 4.
  - 12) Vgl. Röder 1957, 265 Abb. 17.
  - 13) Vgl. ebenda 261.
  - 14) Beim Bau der Eisenbahn 1878/1879 ist sogar ein eigener Werkstattdbereich im Römertuff bei Kretz entdeckt worden: E. de Witt, Aufdeckung alter Tuffsteingruben beim Bau der Eisenbahn von Andernach nach Niedermendig in den Jahren 1878 und 1879. Eifelvereinsbl. 5, 1918, 60ff. Vgl. auch Röder 1957, 229ff. – Schaaff 2000, 19ff.
  - 15) Das Bergwerk lag seit Oktober 2001 frei und war somit Wind und Wetter ausgesetzt, was dazu geführt hat, dass unser Stein an den frei stehenden Seiten nicht mehr bergfeucht war. Dies änderte sich aber schon in wenigen Zentimetern Tiefe, sodass wir nicht annehmen, dass dies der Grund für das unkontrollierte Brechen war.

## Literatur

- Röder 1957: J. Röder, Die antiken Tuffsteinbrüche der Pellenz. Bonner Jahrb. 157, 1957, 213-271.
- Schaaff 2000: H. Schaaff, Antike Tuffbergwerke in der Pellenz. In: Steinbruch und Bergwerk – Denkmäler römischer Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein [Ausstellungskat. Mayen, Andernach]. Vulkanpark-Forsch. 2 (Mainz 2000) 17-30.

## Zusammenfassung / Abstract / Résumé

### Ein altes Bergwerk und ein Experiment – zur antiken und mittelalterlichen Technik der Tuffsteingewinnung

Spätestens seit den Forschungen von Josef Röder zu den antiken Tuffsteinbrüchen in der Pellenz wissen wir, wie der wertvolle Baustein zu römischer Zeit gewonnen wurde. Die 1957 von ihm beschriebene Technik des Steinbrechens in großen Quadern konnte nun erstmals in einem archäologischen Experiment überprüft werden. Dabei stellte sich heraus, dass diese Methode des Steinbrechens sehr gut funktioniert und deutlich weniger Zeit in Anspruch nimmt als bislang in der archäologischen Forschung vermutet: Zwei Steinbrucharbeiter benötigten für das Brechen eines Quaders mit den Maßen 1,8×1,2×0,45 m etwa einen achtstündigen Arbeitstag. Für die Weiterverarbeitung zu kleineren Quadern und Werksteinen kann ein weiterer Tag veranschlagt werden.

### An ancient quarry and an experiment – on antique and medieval technique of tuff quarrying

At least since Josef Röder's research on ancient tuff quarries in the Pellenz region we know how the valuable building material was cut. The cutting technique for large ashlar described by him in 1957, was now tested in an archaeological experiment for the first time. It showed that this method of stone cutting functions very well and is clearly less time consuming than it had been assumed by archaeologists so far. It took two quarry workmen about a working day of eight hours to produce ashlar measuring 1.80 m×1.20 m×0.45 m. In order to process the large block into smaller blocks and ashlar a further day can be estimated.

M. S.

## Une ancienne carrière et de l'expérimentation – à propos de techniques d'obtention antiques et médiévales du tuf

Les recherches de Josef Röder sur les carrières antiques de tuf de la Pellenz ont montré comment ce précieux matériau de construction était obtenu à l'époque romaine. La technique d'extraction de blocs de pierre de taille rectangulaire qu'il a décrite en 1957 a pu être expérimentée pour la première fois par des archéologues. L'expérimentation a montré que la méthode fonctionne bien et qu'elle nécessite bien moins de temps et d'effort que supposé par les archéologues jusqu'ici: pour extraire un bloc de 1,8×1,2×0,45 m, deux carriers ont besoin d'une journée de travail de huit heures environ. Une deuxième journée de travail doit être prévue pour rediviser le bloc en pierres de taille plus petites et en moellons. L. B.

### *Schlüsselwörter / Keywords / Mots clés*

Römische Kaiserzeit / Mittelalter / Baumaterial / Steinbruch / Bergwerk / Tuffstein

Roman Principat / Middle Ages / building material / quarry / mine / tuff

Empire romain / Moyen Âge / matériau de construction / carrière / mine / tuf

### **Holger Schaaff**

Römisch-Germanisches Zentralmuseum

Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte

Forschungsbereich Vulkanologie, Archäologie und Technikgeschichte

An den Mühlsteinen 7

56727 Mayen

schaaff@rgzm.de

## BESTELLUNG DES ARCHÄOLOGISCHEN KORRESPONDENZBLATTS

Das Archäologische Korrespondenzblatt versteht sich als eine aktuelle wissenschaftliche Zeitschrift zu Themen der vor- und frühgeschichtlichen sowie provinzialrömischen Archäologie und ihrer Nachbarwissenschaften in Europa. Neben der aktuellen Forschungsdiskussion finden Neufunde und kurze Analysen von überregionalem Interesse hier ihren Platz. Der Umfang der Artikel beträgt bis zu 20 Druckseiten; fremdsprachige Beiträge werden ebenfalls angenommen. Unabhängige Redaktoren begutachten die eingereichten Artikel.

Kontakt für Autoren: **korrespondenzblatt@rgzm.de**

Abonnement beginnend mit dem laufenden Jahrgang; der Lieferumfang umfasst 4 Hefte pro Jahr; ältere Jahrgänge auf Anfrage; Kündigungen zum Ende eines Jahrganges.

Kontakt in Abonnement- und Bestellangelegenheiten: **verlag@rgzm.de**

Preis je Jahrgang (4 Hefte) für Direktbezieher 20,- € (**16,- € bis 2007** soweit vorhanden) + Versandkosten (z. Z. Inland 5,50 €, Ausland 12,70 €)

### HIERMIT ABONNIERE ICH DAS ARCHÄOLOGISCHE KORRESPONDENZBLATT

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Nr. \_\_\_\_\_

PLZ, Ort \_\_\_\_\_

Sollte sich meine Adresse ändern, erlaube ich der Deutschen Bundespost, meine neue Adresse mitzuteilen.

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Ich wünsche folgende Zahlungsweise (bitte ankreuzen):

- Bequem und bargeldlos durch Bankabbuchung (innerhalb von Deutschland)

Konto-Nr. \_\_\_\_\_ BLZ \_\_\_\_\_

Geldinstitut \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

- Durch sofortige Überweisung nach Erhalt der Rechnung (Deutschland und andere Länder)

Ausland:			
Nettopreis	net price	prix net	20,- €
Versandkosten	postage	frais d'expédition	12,70 €
Bankgebühren	bank charges	frais bancaires	7,70 €

Bei Verwendung von Euro-Standardüberweisungen mit IBAN- und BIC-Nummer entfallen unsere Bankgebühren (IBAN: DE 08 5519 0000 0020 9860 14; BIC: MVBM DE 55), ebenso wenn Sie von Ihrem Postgirokonto überweisen oder durch internationale Postanweisung zahlen.

Das Römisch-Germanische Zentralmuseum ist nicht umsatzsteuerpflichtig und berechnet daher keine Mehrwertsteuer.

If you use the European standard money transfer with IBAN- and BIC-numbers there are no bank charges from our part (IBAN: DE 08 5519 0000 0020 9860 14; BIC: MVBM DE 55). This is also the case if you transfer the money from a Post office current account or with an international Post office money order.

The Römisch-Germanische Zentralmuseum does not pay Sales Tax and therefore does not charge VAT (Value Added Tax).

L'utilisation de virement SWIFT avec le numéro IBAN et SWIFT supprime nos frais bancaires (IBAN:

DE 08 5519 0000 0020 9860 14; SWIFT: MVBM DE 55); ils peuvent aussi être déduits en cas de règlement postal sur notre CCP (compte courant postal) ou par mandat postal international.

Le Römisch-Germanische Zentralmuseum n'est pas imposable à la taxe sur le chiffre d'affaires et ne facture aucune TVA (taxe à la valeur ajoutée).

Senden Sie diese Abo-Bestellung bitte per Fax an: 0049 (0) 61 31 / 91 24-199

oder per Post an:

Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte,  
Archäologisches Korrespondenzblatt, Ernst-Ludwig-Platz 2, 55116 Mainz, Deutschland