

HERKUNFTSBESTIMMUNG AN DEN GESTEINEN DES RÖMISCHEN GRÄBERFELDES VON HALBTURN

Das kaiserzeitliche Gräberfeld von Halbtorn ist einer der am besten untersuchten Friedhöfe dieses Zeitraumes im Osten Österreichs¹. Nach den Prospektions- und Ausgrabungsergebnissen kann man davon ausgehen, dass das Gräberfeld relativ ungestört überliefert und vollständig ausgegraben wurde. Aufgrund dieser äußerst günstigen Situation können die einzelnen Funde nicht nur getrennt voneinander untersucht, sondern auch der Aufbau, die Entwicklung und die Belegungsdauer des Friedhofes als Gesamtes analysiert werden. Die Bestimmung der steinernen Fundobjekte und die Rekonstruktion ihrer regionalen Herkunft sollen einen geoarchäologischen Beitrag zur gesamtarchäologischen Interpretation des Gräberfeldes liefern².

METHODIK

Insgesamt wurden mehr als 130 Steine untersucht, die bei den Ausgrabungen im römischen Gräberfeld von Halbtorn in mehreren Kampagnen in den Jahren 1986-2002 dokumentiert wurden. In den Grabungskampagnen bis einschließlich 1996 wurden nur jene Gesteine geborgen und inventarisiert, welche deutlich erkennbare Bearbeitungsspuren aufwiesen, ab dem Jahr 2000 wurden alle Gesteine dokumentiert. Aus diesem Grund kann leider keine quantitative Auswertung der jeweiligen Gesteinsarten durchgeführt werden. Die Gesteine wurden gewaschen, die gesteinskundliche Zusammensetzung mit einer Lupe in zehnfacher Vergrößerung bestimmt und etwaige Bearbeitungsspuren, aber auch Gebrauchsspuren, festgestellt. Bis auf ganz wenige Quarzgerölle und mikrokristalline Quarze, die separat behandelt werden, handelt es sich bei den Gesteinen fast ausschließlich um tertiäre Kalksteine, Kalksandsteine und nur sehr selten um tertiäre Quarzsandsteine. Alle diese Gesteine kommen in der unmittelbaren Umgebung des Gräberfeldes nicht vor³. Die nächstgelegenen Vorkommen befinden sich mehr als 15 km entfernt im Leithagebirge⁴ (**Abb. 1**) und in den Hundsheimer Bergen⁵. In der weiteren Umgebung kommen ähnliche Gesteine im Ruster Höhenzug⁶ vor, weiter am Rand des Ödenburger Gebirges⁷, am Westrand des Wiener Beckens⁸, im Weinviertel im Bereich des Steinberges sowie bei Poysdorf (Bz. Mistelbach/A)⁹.

Seichtmarine Sedimentgesteine, wie es die meisten der untersuchten Gesteine aus Halbtorn sind, zeigen lateral oft sehr rasche Änderungen ihrer Zusammensetzung, aber auch einen ausgeprägten Lagenbau, bei dem übereinander folgende Sedimentbänke vollkommen unterschiedlich aussehen können. Zu diesen Ablagerungsbedingungen zählen sehr häufig Wechsellagerungen von Sandstein, Kalkstein und Tonstein. Von dem umfangreichen Repertoire an analytisch-quantifizierenden Untersuchungsmethoden¹⁰ wurden

¹ Siehe Daim/Doneus 2004. – Beitrag von Nives Doneus im Textteil 1.

² Siehe auch die architektonische Rekonstruktion einer Grabädikula im Beitrag von Christine Ertel im Textband 1: Architekturfragmente aus dem Gräberfeld von Halbtorn: eine Ädikula mit unbekanntem Standort?

³ Fuchs 1985a.

⁴ Fuchs 1985b. – Pistotnik/Herrmann/Pascher 1993. – Pascher/Brix 1994. – Rohatsch 2005.

⁵ Wessely 1961. – Fuchs 1985a. – Fuchs 1985c.

⁶ Pascher/Brix 1994.

⁷ Kümel 1957. – E. Draganits, Kristallingeologische Neubearbeitung des südlichen Ödenburger Gebirges, Burgenland (Österreich) [unpubl. Diplomarbeit Univ. Wien 1996].

⁸ Kieslinger 1949. – Brix/Plöschinger/Fuchs 1982. – Schnabel 1997.

⁹ Siehe auch die Überblickskarten in Schönlaub 2000 und Schnabel 2002.

¹⁰ Siehe Beitrag von Erich Draganits und Andreas Rohatsch in diesem Band.

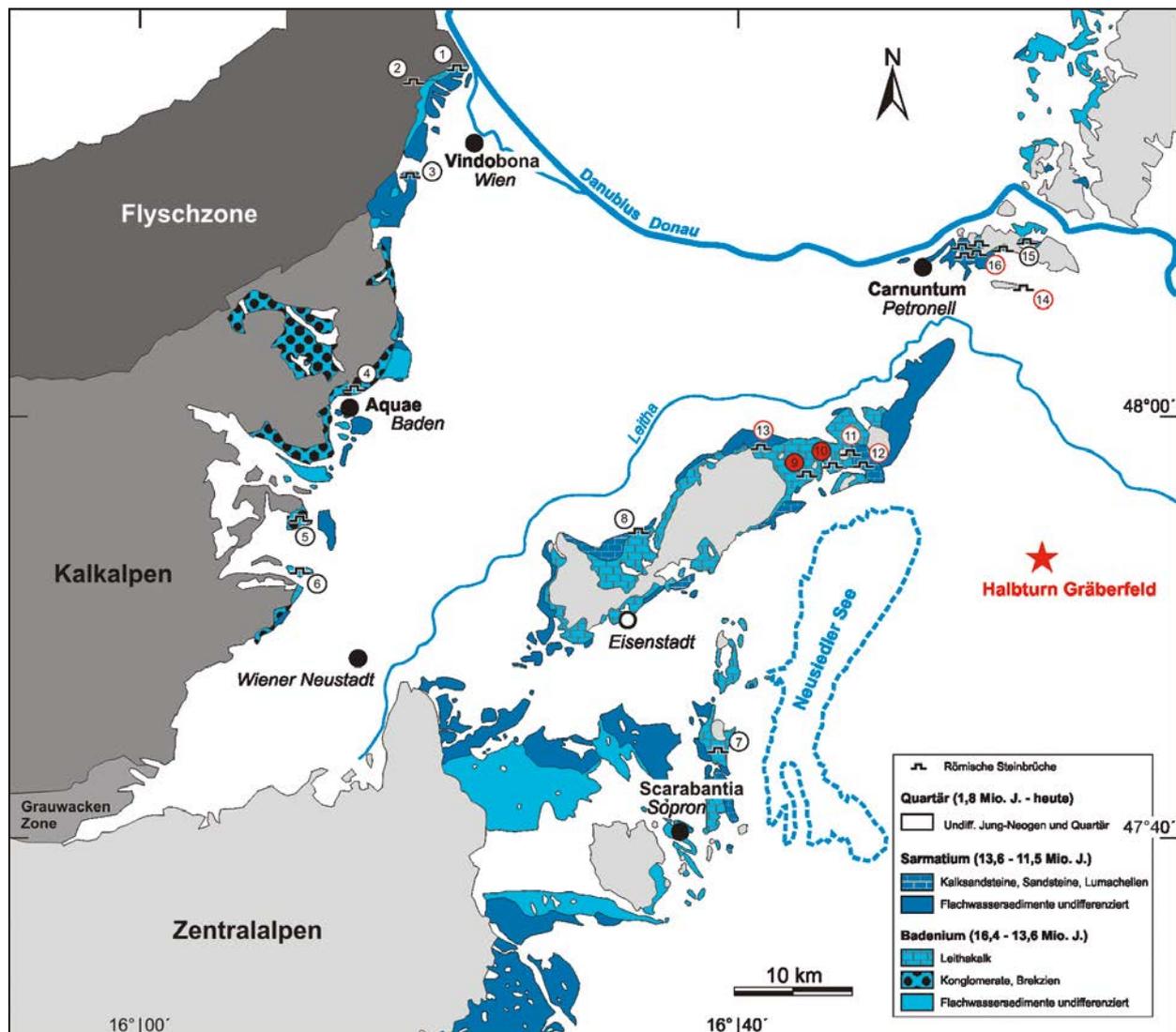


Abb. 1 Stark vereinfachte geologische Karte des südlichen Wiener Beckens und der Umgebung des Neusiedlersees. Wahrscheinliche römische Steinbrüche: 1 Nussdorf. – 2 Sievering. – 3 Hietzing. – 4 Baden? – 5 Lindabrunn. – 6 Wöllersdorf. – 7 Fertörakos. – 8 Au am Leithagebirge. – 9 Gruibertsiedlung. – 10 Zeilerberg. – 11 Teufelsjoch. – 12 Zur Maut. – 13 Kaisersteinbruch. – 14 Edelstal. – 15 Wolfsthal. – 16 Hundsheim/Bad Deutsch Altenburg (mehrere Steinbrüche). Die wichtigsten Herkunftsgebiete der Kalksteine aus Halbtorn sind rot unterlegt; Steinbrüche, aus denen nur wenige Steine stammen, sind rot umrandet. – (Nach Fuchs/Grill 1984; Graphik E. Draganits).

Analysen der geochemischen Zusammensetzung und Röntgendiffraktometeranalysen als nicht zielführend ausgeschieden, da sich diese Methoden eher für homogenere Gesteine (z.B. Vulkanite, Magmatite) oder feinkörnige Sedimente (z. B. Tone) eignen. Generell bieten sich Dünnschliffanalysen und Schwermineraluntersuchungen für Herkunftsanalysen der Gesteine aus Halbtorn besonders an, jedoch wären wegen der großen Anzahl der Steine Zeitaufwand und Kosten sehr hoch, sodass die Gesteine makroskopisch in Gruppen getrennt und Dünnschliffe nur von wenigen repräsentativen Gesteinsobjekten hergestellt wurden. Wie wurde die Herkunft der Gesteinsobjekte des kaiserzeitlichen Friedhofs von Halbtorn bestimmt? In einem weiteren Beitrag in diesem Band¹¹ wurde die Bedeutung des Fazieskonzeptes¹² für die geologische

¹¹ Ebenda.

¹² Gressly 1838.

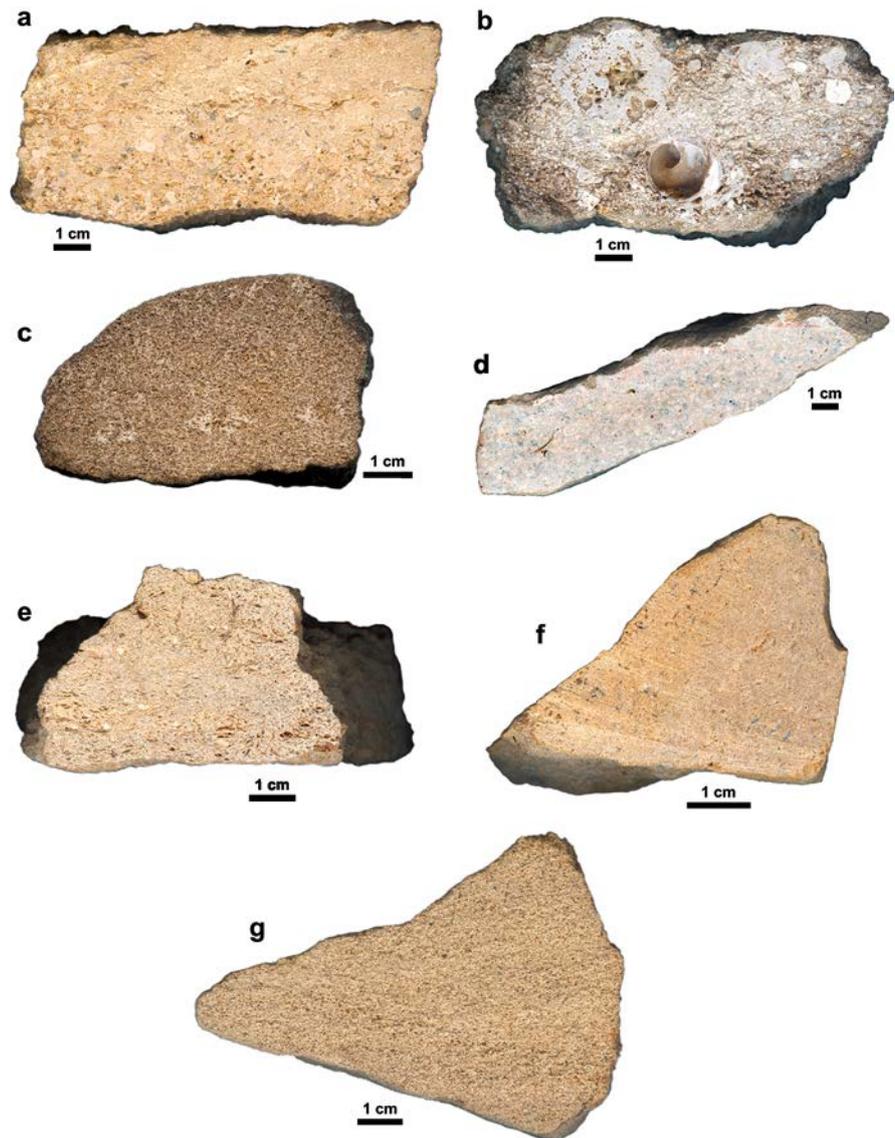


Abb. 2 Fotos ausgewählter Kalksteinartefakte aus dem Gräberfeld von Halbtorn: **a** Fn. 3388/00: mittelfester, poröser Algenschuttalk; Steinbrüche westlich des Zeilerberges (Winden am See); Korngröße im Mittelsand- bis Feinkiesbereich; Alter nicht bestimmbar. – **b** Fn. 5282/02: mittelfester, poröser Algenschuttalk; Steinbrüche westlich des Zeilerberges (Winden am See); Korngröße im Mittelsand- bis Feinkiesbereich; zahlreiche Schnecken der Gattung *Melanopsis* sp., Rhodolithen und Quarzgerölle; Pannonium. – **c** Fn. 5250/02: poröser, homogener, glimmerführender Kalksandstein; Steinbrüche der Region Gruibertsiedlung (Winden am See); Korngröße im Mittelsandbereich; Sarmatium. – **d** Fn. 3703/00: dicht und fest zementierter detritärer Leithakalk; Region Kaisersteinbruch; Lesestein; Alter nicht bestimmbar. – **e** Fn. 5077/02: Lumachellenkalk; Typ »Atzgersdorfer Stein«; Region Bruck an der Leitha; Sarmatium. – **f** Fn. 1887/95: dicht zementierter Kalksandstein; Lesestein; vermutlich Region Kaisersteinbruch. – **g** Fn. 2985/00: poröser, homogener, glimmerführender Kalksandstein; Steinbrüche der Region Gruibertsiedlung (Winden am See); Korngröße im Mittelsandbereich; Sarmatium. – (Fotos E. Draganits).

Forschung im Allgemeinen und für Herkunftsanalysen im Besonderen erläutert. Demnach zeigen Gesteine je nach Zusammensetzung und Aufbau eine Vielzahl an typischen Eigenschaften (i. e. Fazies), die bei genügender Erfahrung eine Charakterisierung ermöglichen. Diese Eigenschaften sind häufig nur empirisch beschreibbar und eignen sich nur bedingt für quantitative Bestimmungen, aus der Summe vieler Eigenschaften können wahrscheinliche Herkunftsgebiete jedoch relativ gut eingegrenzt werden. Die untersuchten Gesteine von Halbtorn wurden nach ihren makroskopischen Eigenschaften, basierend auf den mehr als 15 Jahre zurückreichenden Erfahrungen in Herkunftsanalysen von tertiären Sedimentgesteinen in Bauwerken,

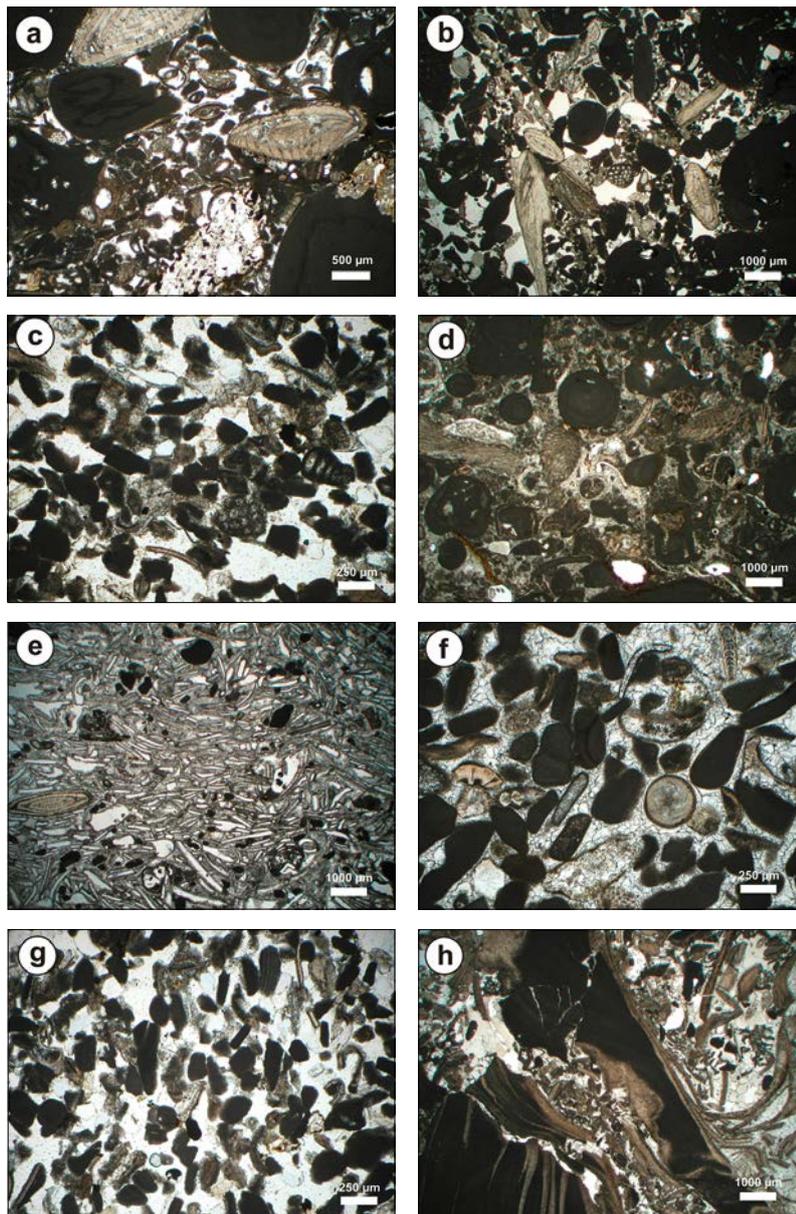


Abb. 3 Dünnschliffotos ausgewählter Kalksteinobjekte aus dem Gräberfeld von Halbturn (vgl. **Abb. 2**): **a** Fn. 3388/00: schlecht sortierter, komponentengestützter Kalkrudit aus Bruchstücken von Corallinaceen (Kalkrotalgen), Foraminiferen (*Amphistegina* sp., *Cibicides* sp.), Bryozoen (Moostierchen), Seeigelstacheln; randliche Zementation durch feinkörnigen Kalkspat; Großteil des intergranularen Porenraumes offen. – **b** Fn. 5282/02: schlecht sortierter, komponentengestützter Kalkarenit bis -rudit aus Bruchstücken von Corallinaceen, Foraminiferen (*Amphistegina* sp., *Cibicides* sp., *Elphidium* sp.), Bryozoen (Moostierchen), Bruchstück einer Gastropodenschale (wohl *Melanopsis* sp.); randliche Zementation durch feinkörnigen Kalkspat; z.T. Zementation des intergranularen Porenraumes mit Blocksparit. – **c** Fn. 5250/02: gut sortierter, komponentengestützter Kalkarenit aus Bruchstücken von Corallinaceen, Foraminiferen (*Textularia* sp.), Quarz, Muskovit; randliche Zementation durch feinkörnigen Kalkspat; Großteil des intergranularen Porenraumes offen. – **d** Fn. 3703/00: schlecht sortierter, komponentengestützter Kalkarenit bis -rudit aus Bruchstücken von Corallinaceen, Foraminiferen, Bryozoen, Echinodermenspat (Seeigelbruchstücke); mikrosparitischer Kalzit zementiert fast vollständig intergranularen Porenraum. – **e** Fn. 5077/02: gut sortierte Bivalvenlumachelle; Typ »Atzgersdorfer« Stein (Biosparit); Schalensubstanz im Zuge der Diagenese gelöst; mikrobielle Kalkfällung (mikritische Säume); Foraminifere (*Amphistegina* sp.); randliche Zementation durch feinkörnigen Kalkspat; Zementation des intergranularen Porenraumes durch feinkörnigen Blocksparit; Porosität aufgrund gelöster Muschelschalensubstanz. – **f** Fn. 1887/95: gut sortierter Kalkarenit mit Bruchstücken von Corallinaceen, Foraminiferen, Muschelschalen; randliche Zementation durch feinkörnigen Kalkspat; Zementation des intergranularen Porenraumes durch Blocksparit. – **g** Fn. 2985/00: gut sortierter, komponentengestützter Kalkarenit aus Bruchstücken von Corallinaceen, Foraminiferen (*Textularia* sp.), Quarz, Muskovit; randliche Zementation durch feinkörnigen Kalkspat; Großteil des intergranularen Porenraumes offen. – **h** Fn. 3927/01: Austernlumachelle; Badenium. – (Fotos E. Draganits).

von Andreas Rohatsch¹³ in wahrscheinliche Herkunftsregionen getrennt. Von jeder definierten Herkunftsgruppe wird je ein Handstück und ein exemplarischer Dünnschliff vorgestellt (**Abb. 2-3**). Zusätzlich wurden an einigen wenigen, schwieriger zu bestimmenden Gesteinen Dünnschliffanalysen durchgeführt. Die mikrofazielle Ansprache der Dünnschliffe und Benennung der Gesteine folgt den Empfehlungen von Flügel¹⁴.

GESTEINSTYPEN

Neogene Kalksteine (Algenschuttkalke, Kalksandsteine)

Bei diesem Gesteinstyp handelt es sich um detritäre Kalksteine der neogenen Beckenrandsedimente des Leithagebirges und der Hainburger Berge, die je nach ihrer Korngröße als Kalksandsteine (Kalkarenite) oder Schuttkalke (Kalkrudite) anzusprechen sind. Diese Gesteine sind in ihrer Altersstellung dem Leithakalk¹⁵ des Badenium und den »detritären Leithakalken« (Sarmatium, Pannonium) sowie der obersarmatischen Skalica-Formation (früher Atzgersdorf-Formation) zuzuordnen.¹⁶ Als wichtigster Bestandteil dieser Gesteine – mit Ausnahme jener der Skalica-Formation – sind Bruchstücke von Kalkrotalgen der Familie der *Corallinaceae* anzusprechen, daneben finden sich zahlreiche Gattungen benthonischer Foraminiferen, die größtenteils jedoch nur im Dünnschliff unter dem Mikroskop zu erkennen und zu bestimmen sind. Die eindeutige Determinierung dieser Sedimentgesteine anhand der Hauptgesteinsbildner (Corallinaceen und Foraminiferen) ist problematisch, da die Leithakalke des Badenium im Sarmatium und Pannonium erodiert und umgelagert wurden und deshalb praktisch die gleiche Zusammensetzung wie das Ausgangsgestein (i. e. Leithakalk) aufweisen können. Als differentialdiagnostische Merkmale zur Herkunftsbestimmung dienten die Korngrößenverteilung und das Vorhandensein oder Fehlen von Quarzgeröllen bzw. von charakteristischen Großfossilien, wie z. B. *Melanopsis sp.*, eine typische Schnecke des Pannonium.

Auf eine besondere Problematik muss an dieser Stelle explizit hingewiesen werden, und zwar auf ehemalige römische Steinbrüche, deren Existenz und genaue Lage nur in wenigen Fällen mit Bestimmtheit zu klären ist, da sehr viele von ihnen vollständig in neuzeitliche Steinbrüche aufgegangen, abgebaut, verschüttet, verwachsen oder vergessen sind. Aus diesen Gründen können römische Steinbrüche oft nicht anhand originaler römischer Abbauspuren – die sich noch dazu kaum von denen der frühen Neuzeit unterscheiden – direkt bestimmt werden, sondern sie werden häufig nur indirekt mithilfe von Herkunftsanalysen römischer Gesteinsartefakte nachgewiesen. In der geologischen Übersichtskarte (**Abb. 1**) sind jene römischen Steinbruchreviere eingezeichnet, die aufgrund vergleichender gesteinskundlicher Untersuchungen nachgewiesen wurden. Wie oben erwähnt, bedeutet dies aber nicht, dass die in diesen Bereichen noch vorhandenen Steinbrüche nach dem Zusammenbruch des Römischen Reiches nicht mehr genutzt wurden und Spuren der römischen Steingewinnung in Form von Schrämm- oder Keilspuren unverändert bis zum heutigen Tage erhalten blieben¹⁷. Ganz im Gegenteil, eindeutig römische Werkspuren, vergleichbar mit jenen im römischen Marmorsteinbruch Spitzlofen auf der Koralm in Kärnten¹⁸, konnten bisher in den infrage kommenden Steinbruchrevieren nicht nachgewiesen werden. Tatsächlich befinden sich römische Schrämmwände

¹³ z. B. A. Rohatsch, St. Stephan – Herkunft, Petrographie und Verwitterung der Baugesteine des Albertinischen Chores [unpubl. Diss. Univ. Wien 1991]. – Rohatsch/Harald/Müller 1991. – Rohatsch 1996. – Rohatsch 1997. – Rohatsch 2003. – Rohatsch 2005.

¹⁴ Flügel 2004.

¹⁵ Keferstein 1828.

¹⁶ Siehe Piller u. a. 2004 für den derzeit aktuellen Stand der stratigraphischen Nomenklatur dieser Schichten.

¹⁷ z. B. Mangartz 1998.

¹⁸ Thiedig/Wappis 2003.

häufig unter Schutthalden von weit jüngeren Steinbrüchen, beispielsweise am Hangfuß des Kesselbruches zwischen Pfaffenberg und Hexenkogel in den Hainburger Bergen, oder sind komplett zugeschüttet und verwachsen, wie die ehemaligen Steinbrüche der Flur »Gruibert« bei Winden am See (Bz. Neusiedl am See/A). In den seltensten Fällen können kleinräumige »Gewinnungsgruben« vermutet werden, wie z. B. jene des Oolith-Kalksteins bei Wolfsthal (Bz. Bruck an der Leitha/A) im Wangheimer Wald östlich der »herrschaftlichen Steinbrüche«, die erst im 19. Jahrhundert eröffnet wurden und sich lithofaziell von den in Carnuntum beobachtbaren Steinobjekten deutlich unterscheiden¹⁹. Diese östliche »Gewinnungsgrube« fällt bei einer Begehung neben den viel größeren herrschaftlichen Brüchen nicht ohne Weiteres auf, jedoch genau dort und nur auf diesem Flecken von wenigen Quadratmetern findet sich exakt jene lithofazielle Ausbildung des Oolithes, wie sie an den Steinobjekten in Carnuntum zu beobachten ist.

Da es recht schwierig ist, originale römische Steinbrüche anhand von Werkspuren, die auf die Steingewinnung zurückzuführen sind, zu erkennen, ist es wesentlich, die noch zugängliche historische Literatur des 19. Jahrhunderts, wenn möglich auch ältere, auf Nutzungshinweise dieser Brüche zu studieren. Häufig ist auch eine romantisch und ökonomisch begründbare Mystifizierung von »uralten« Steinbrüchen durch die örtliche Bevölkerung anzunehmen, wie z. B. im Falle des sogenannten »Römersteinbruches« von St. Margarethen im Burgenland (Bz. Eisenstadt-Umgebung/A), bei dem bis dato eine römische Verwendung dieses Steines aufgrund vergleichender Untersuchungen nicht eindeutig nachweisbar ist. Es entsteht eine legendenähnliche öffentliche Meinungsbildung, wie z. B. dass der Wiener Stephansdom ausschließlich aus St. Margarethener Kalksandstein erbaut wurde, was nachweislich²⁰ nicht korrekt ist, da dieser Sandstein erst ab 1840 für Restaurierungszwecke am Dom eingesetzt wurde. Es wird daher bei der Beschreibung der einzelnen Vorkommen kurz auf die schon fast vergessene Geschichte der untersuchten Steinbrüche eingegangen, auch, soweit bekannt, unter Nennung der Pächter des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts, die ja nicht viel anders als zu römischen Zeiten Steinblöcke mit Schrämmhacken und Keilen gewonnen haben.

Herkunft der Kalksteine (Abb. 4-5)

Region Winden am Neusiedlersee

Die im Zuge der archäologischen Grabung geborgenen Steinobjekte stammen einerseits aus planmäßig angelegten Steinbrüchen; andererseits, vor allem die Steine ohne ersichtliche Bearbeitungsspuren, stellen sie Lesesteine dar, die an den Abhängen des Leithagebirge zwischen Jois, Winden und Kaisersteinbruch (Bz. Neusiedl am See/A) oberflächlich aufgelesen wurden. Ein Charakteristikum dieser oberflächennah vorkommenden, kleinformatigen, plattigen Steine ist die sehr dichte Zementation. Meist dienten sie als Zwickel- und Füllsteine in Mauerwerk oder als Bodenplatten.

Im Bereich des Windener Hotters, der von der Bernsteinstraße²¹ gequert wird, wurde von alters her über zahlreiche römerzeitliche Funde berichtet, die 1949/1950 im Bereich der Hutweide in der archäologischen Ausgrabung einer römischen Villa und einer römischen Weinpresse gipfelten. Im weiteren Umfeld wurden außerdem eine Reihe von Gräbern und Inschriftensteinen nördlich der Gritschmühle aufgefunden und dokumentiert²². Die Anlage von Steinbrüchen erforderte damals wie heute gewisse infrastrukturelle und logistische Grundlagen für den erfolgreichen Betrieb, so z. B. Wege und Straßen, Wohnbauten, Wasserversor-

¹⁹ N. Mayr, Zur Petrologie und ausgewählten technologischen Eigenschaften der Inschriftentafeln des römischen Tempelbezirkes auf dem Pfaffenberg bei Carnuntum [unpubl. Diplomarbeit Univ. Wien 2003].

²⁰ z. B. Müller u. a. 1993. – Rohatsch 1997.

²¹ z. B. Hicke 1987.

²² Ohrenberger/Thomas 1966.

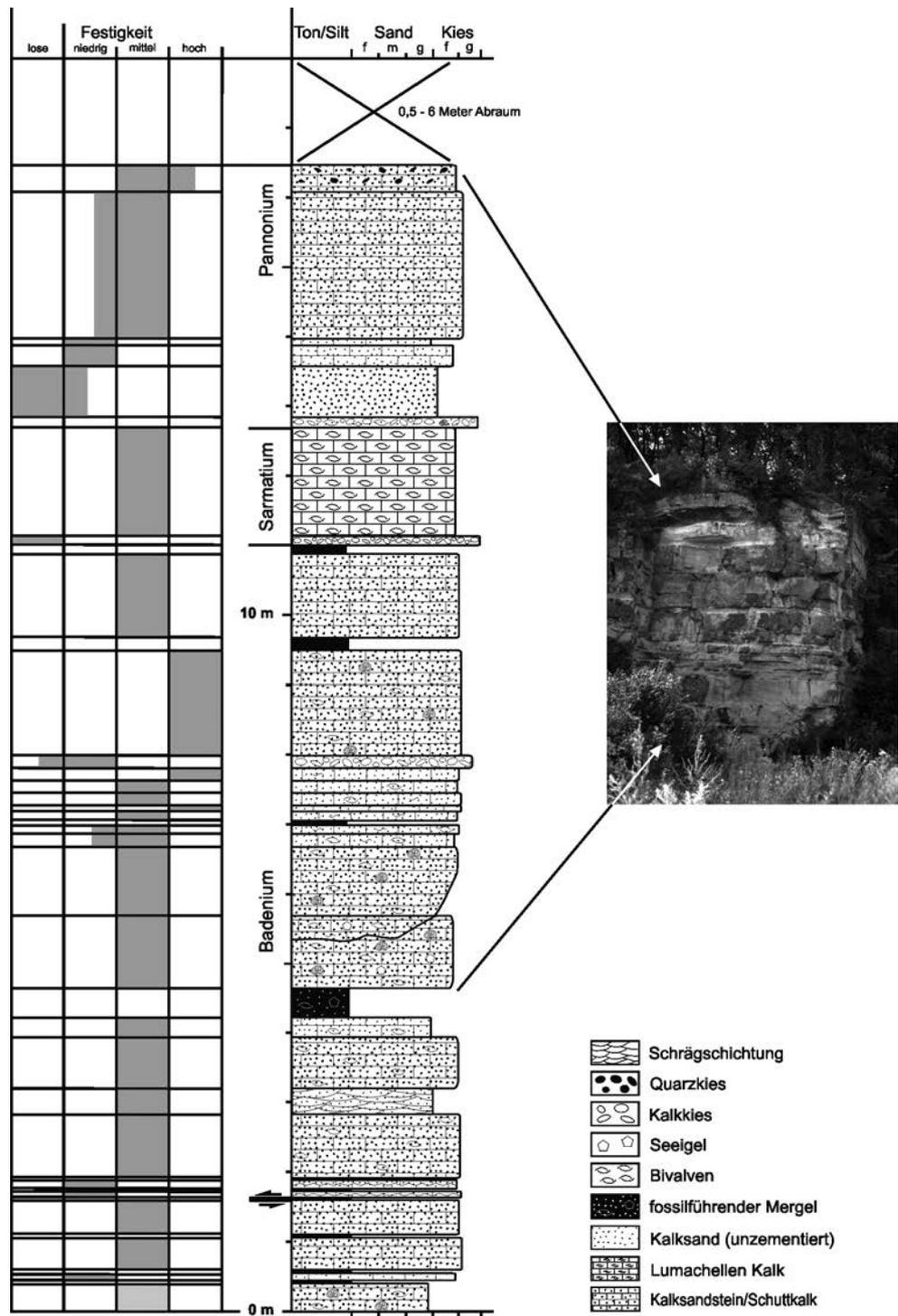


Abb. 4 Lithostratigraphisches Profil und Foto des Steinbruches bei Winden am See. Die unteren fünf Meter sind heute nicht mehr aufgeschlossen. Die mittel- bis hochfesten Gesteine eignen sich für die Verwendung als Baugestein; die hochfesten Varietäten aufgrund ihrer intensiven Zerlegung für nur kleine Werksteine im Bereich zwischen 20 und 40 cm. In Halbtürn geborgene Steinobjekte, die der Region Zeilerberg zugeordnet wurden, lassen sich mit den oberen pannonen Anteilen des Profils korrelieren. – (Graphik/Foto A. Rohatsch).

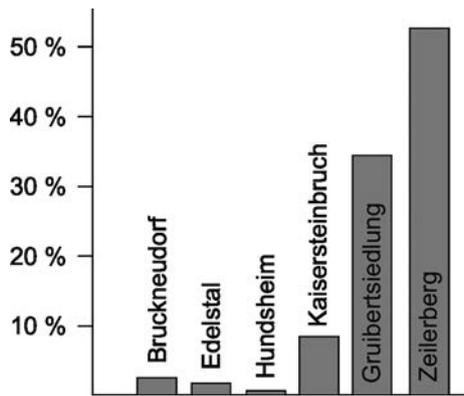


Abb. 5 Balkendiagramm zu den unterschiedlichen Herkunftsgebieten der Steine vom römischen Gräberfeld in Halbtürn. Insgesamt wurde die Herkunft von 119 Kalksteinen bestimmt: Bruckneudorf (2,5 %), Edelstal (1,7 %), Hundsheim (1 %), Kaisersteinbruch (8,4 %), Gruibertsiedlung (34,5 %), Zeilerberg (52,9 %). – (Graphik E. Draganits).

gung, Nahrungsmittelversorgung, Handwerk (Schmiede, Tischler und Zimmerleute, Wagner, Sattler, Seiler etc.), Voraussetzungen also, die in dieser Region wahrscheinlich gegeben waren.

a) Gruibertsiedlung

Ungefähr 1,5 km nordwestlich des Ortszentrums von Winden befinden sich im Bereich zwischen Seeblick- und Gruibertsiedlung mehrere aufgelassene Steinbrüche in homogenen sarmatischen Kalksandsteinen, die nachweislich bereits in römischen Zeiten intensiv genutzt wurden. Zahlreiche Bodenfunde römischer Steinobjekte (z. B. Bruchstücke von Sarkophagen etc.), die auch heute noch infolge des Tiefpflügens der Äcker nördlich der Gritschmühle an die Oberfläche gelangen und in mehreren Steinhäufen deponiert wurden, belegen die frühe Nutzung dieses Sandsteines. Der Flurname »Gruibert« leitet sich von Grube ab²³. Morphologisch kennzeichnet sich diese Region durch zahlreiche künstliche Aufschüttungen (Schutthalden) aus, die dem Gelände aufgrund niedriger Hügel und flacher Gruben auf engstem Raum ein anthropogen verändertes Gepräge verleihen. Schrämmwände sind nicht mehr zu beobachten. Diesen Typus der Landschaftsform findet man häufig im Bereich aufgelassener Steinbrüche, so unter anderem am Fuß der Hainburger Berge zwischen Bad Deutsch Altenburg und Hundsheim (Bz. Bruck an der Leitha/A), wo die Schutthalden ebenfalls die ehemaligen römischen Steingewinnungsstellen maskieren. Interessanterweise finden sich für die Flur »Gruibert« im 19. Jahrhundert keinerlei Hinweise auf eine steinbruchmäßige Nutzung, obwohl gerade in dieser Zeit, als der Bauboom der Wiener Ringstraße seinen Höhepunkt erreichte, zahlreiche Steinbrüche wiedereröffnet wurden. Es besteht deshalb die Möglichkeit, dass an dieser Stelle die römischen Gewinnungsspuren zumindest teilweise erhalten geblieben sind.

Unmittelbar westlich der Straße nach Kaisersteinbruch, im Bereich des Wasserwerkes, befindet sich der sogenannte »weiße Bruch«, in dem bis nach dem 2. Weltkrieg ein weißer, mürber Kalksandstein abgebaut wurde. Im Jahre 1909 war Ludwig Gutterna aus Winden der Pächter dieses Bruches²⁴. Eine römische Nutzung dieses Gesteinstyps kann nicht ausgeschlossen werden (z. B. **Abb. 2c. g; 3c. g**), die noch vorhandenen Schrämmwände sind jedoch mit Sicherheit neuzeitlich.

Unmittelbar westlich der Straße nach Kaisersteinbruch, im Bereich des Wasserwerkes, befindet sich der sogenannte »weiße Bruch«, in dem bis nach dem 2. Weltkrieg ein weißer, mürber Kalksandstein abgebaut wurde. Im Jahre 1909 war Ludwig Gutterna aus Winden der Pächter dieses Bruches²⁴. Eine römische Nutzung dieses Gesteinstyps kann nicht ausgeschlossen werden (z. B. **Abb. 2c. g; 3c. g**), die noch vorhandenen Schrämmwände sind jedoch mit Sicherheit neuzeitlich.

b) Region Zeilerberg

Sehr viele Steinobjekte des Halbtürner Gräberfeldes (z. B. **Abb. 2a-b; 3a-b**) können der Region Zeilerberg bei Winden am Neusiedlersee zugeordnet werden. Ungefähr 2 km nördlich von Winden am Neusiedlersee befinden sich im Bereich des Zeilerberges mehrere alte Steinbrüche, in denen Schuttkalke und Kalksandsteine abgebaut wurden. L. von Roth²⁵ beschrieb einen noch recht schwunghaften Abbau im Kruckenfellerschen Bruch am Südennde der Zeilerbrüche im Jahre 1882, wobei die Zeilerbrüche bereits auf dem Gebiet von Kaisersteinbruch liegen und im Besitz des Stiftes Heiligenkreuz waren. So wie auch heute noch konnte er die Gesteine des Badenium, des Sarmatium und des Pannonium beobachten, wobei Badenium und Sarmatium durch blauen sarmatischen Tegel getrennt werden. Als Basis des »eigentlichen Leithakalkes« (Badenium) beschrieb er blauen Tegel unbekannter Mächtigkeit. An einigen Stellen kann man noch Hinweise

²³ Mündl. Mitt. Franz Pfeiffer.
²⁴ Schafarzik 1909.

²⁵ von Roth 1883, 258.

auf die alten Abbaumethoden in Form von Schrämm- und Keilspuren beobachten. Es kommen auch verschiedene siliziklastisch (im weitesten Sinn quarzhaltige Gesteine) betonte Sandsteine und Konglomerate im Hangenden der Kalksandsteine vor, die dem Pannonium zuzurechnen sind. Im Steinbruchverzeichnis von A. Hanisch und H. Schmid²⁶ wurden für die Windener Steinbrüche folgende Besitzer angegeben: Maria Amelin (Winden), Ludwig Gutterna (Winden) und für den Steinbruch Zeilerberg (Zeilerstein = Zeindlerstein = Pansipperstein) Ferdinand Kruckenfellner aus Kaisersteinbruch. Bei F. Schafarzik²⁷ finden sich folgende Pächter der Steinbrüche von Sásony (Winden): Josef Bader, Magdalena Klupsza, Maria Amelin, Johann Abt – alle diese Steinbrüche befinden sich etwa 3 km nordöstlich des Dorfes. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass vermutlich alle Steinbrüche dieses Reviers bereits zu römischen Zeiten Steinmaterial lieferten, die heute erkennbaren Abbauspuren jedoch mit Sicherheit als neuzeitlich anzusehen sind.

Region Kaisersteinbruch und Bruck an der Leitha

a) Kaisersteinbruch

Die Entstehung der Gemeinde »Steinbruch« aus einer Steinbrechersiedlung auf Heiligenkreuzer Grund erfolgte in der 2. Hälfte des 16. Jahrhunderts. In diese Zeit fallen auch erste bedeutende Lieferungen nach Wien an die Baustelle von Schloss Neugebäude (ab 1570). Aufgrund der Güte und hohen Qualität der Steine²⁸ und Steinmetzerzeugnisse besaßen die Meister von Steinbruch ein ausgeprägtes Selbstvertrauen und rebellierten fortwährend gegen den Heiligenkreuzer Grundbesitzer. Diese Rebellion gipfelte in der Umbenennung von Steinbruch zu Kaisersteinbruch, um das direkte Untertanenverhältnis zum Kaiser zu unterstreichen²⁹. Aus diesem Grund nannten sie auch ihren Stein »Kaiserstein«. Seine große Bedeutung erfährt der Kaiserstein dann im 19. Jahrhundert als Baustein für viele Bauwerke der »Wiener Ringstraßenzeit«. Als Pächter der in Heiligenkreuzer Besitz stehenden Steinbrüche werden an der Wende des 19. zum 20. Jahrhundert Josef Amelin (Kaisersteinbruch³⁰), Ferdinand Sacher (Wien), Ferdinand Kruckenfellner (Kaisersteinbruch) und Karl Teuschl (Kaisersteinbruch) genannt³¹. Es handelt sich um geschichtete, weiße bis bläuliche, dichte, harte und feste Kalkrotalgenkalke unterschiedlicher Korngröße (Grobsand bis Feinkies), die immer wieder kleine Gerölle von grauem Quarz und rostig verwittertem Glimmerschiefer, aber untergeordnet auch graue Dolomitkomponenten, aufweisen.

Im Fundmaterial des Halbtürner Gräberfeldes finden sich einige wenige Stücke, die der Region Kaisersteinbruch zugeordnet werden können (z. B. **Abb. 2d; 3d**), jedoch bei Weitem nicht in der Qualität des oben erwähnten Reliefs.

b) Bruck an der Leitha

Auf dem Gelände des Truppenübungsplatzes südwestlich von Bruck an der Leitha befinden sich einige aufgelassene Steinbrüche, von denen zumindest einer, der sogenannte »Kasarbruch«, obersarmatische Lumachellenkalke und Kalksandsteine erschließt. Es handelt sich um mehr oder weniger poröse Kalksandsteine und Lumachellen, die eine große Ähnlichkeit mit den Gesteinen der Skalica-Formation aufweisen (z. B. **Abb. 2e; 3e**). Charakteristischerweise können zahlreiche Muschel- und/oder Schneckenschalen beobachtet werden, die häufig im Zuge der Diagenese gelöst wurden und nur mehr als Poren, Hohlräume und Steinkerne überliefert wurden. Zur Verwendungsgeschichte dieses Steinbruches konnten in der entsprechenden Literatur keine Angaben entdeckt werden, jedoch finden sich in der näheren Umgebung des Steinbruches zahlreiche Verwendungsbeispiele (z. B. in der Stadtmauer von Bruck/Leitha, einzelne Steinblöcke in Schloss

²⁶ Hanisch/Schmid 1901, 224.

²⁷ Schafarzik 1909, 280.

²⁸ Rohatsch 1997.

²⁹ Furch 1981.

³⁰ Siehe Schaffer 1908.

³¹ Hanisch/Schmid 1901. – Schafarzik 1909.

Harrach, Bausubstanz der Kirchen in Parndorf und Neudorf bei Parndorf), die auf eine zumindest zeitweise intensive, wahrscheinlich mittelalterliche Nutzung hinweisen. Im Fundmaterial des Gräberfeldes Halbturn ist dieser Gesteinstyp nur mit wenigen kleinen Stücken vertreten.

Region Hainburger Berge

Naturgemäß befanden sich im Bereich der Hainburger Berge nahe der Provinzhauptstadt Carnuntum zahlreiche Steinbrüche, die große Mengen an Baumaterial zu liefern hatten. Diese Steinbrüche befanden sich zwischen Pfaffenberg, Hundsheimer Kogel und Hexenberg sowie in der Region von Wolfsthal und Edelstal (Bz. Neusiedl am See/A). Eine umfassende Darstellung der geologischen Verhältnisse der Hainburger Berge gab G. Wessely³². Nach dem Zusammenbruch des Römischen Reiches begann die Steinverwendung in dieser Region in größerem Umfang erst wieder im 12. und 13. Jahrhundert, wobei man sich dabei in dieser Zeit vorwiegend der noch obertags vorhandenen römischen Ruinen bediente. Vor allem die sogenannte spätromanische Bautengruppe um Petronell besteht fast durchwegs aus wiederverwendeten Bausteinen³³. Dem Aufschwung des Bauwesens im Barock und dann im späten 19. Jahrhundert³⁴ ist es zu verdanken, dass heute, bis auf seltene Ausnahmen, praktisch keine römischen Steinbrüche mit originalen Abbauspuren zu finden sind, wenngleich die neuzeitlichen Brüche hin und wieder an römischen Gewinnungsstellen angelegt worden sein mögen. Die neuzeitlichen, noch erhaltenen Steinbrüche zeigen fast durchwegs eine von den römischen Steinobjekten mehr oder minder stark abweichende gesteinskundliche Zusammensetzung. Ein im Gräberfeld von Halbturn geborgenes Stück (Fn. 3927/01) ist als Muschelkalk anzusprechen, der überwiegend aus Austernschalen besteht. Eine exakte Lokalisierung des Steinbruches ist heute nicht mehr möglich, jedoch finden sich zahlreiche gut vergleichbare Quadersteine sowohl in der römischen Architektur Carnuntums (z. B. im Heidendor) als auch in der Bausubstanz der spätromanischen Bautengruppe von Petronell³⁵, sodass eine Herkunft aus den Hainburger Bergen angenommen werden kann.

Neogene Quarzsandsteine

Ungefähr 700 m südwestlich der Kirche von Edelstal am Ostende des Spitzerberges befindet sich ein großer, aufgelassener Steinbruch in limnisch-fluviatilen und lakustrinen Sanden und Sandsteinen des Pannonium. Die aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt ungefähr zehn Meter und an einigen Stellen sind noch die alten Schrämmspuren zu beobachten. An Gesteinen sind fein- bis grobkörnige, rostrot verfärbte, quarzreiche Sandsteine, bunte Sande, Breccien und tonig-schluffige Sedimente aufgeschlossen. In den Sandsteinen finden sich oft Bruchstücke und Gerölle von tonig-siltigen Sedimentgesteinen. Diese Sandsteine wurden lokal für den Haus- und Weinkellerbau verwendet. Zahlreiche Steine finden sich außerdem in den Umfassungsmauern der Schlösser Kittsee und Potzneusiedl. Aufgrund der poikilotopen Zementation (der Kalkzement zwischen den Sedimentkörnern besteht aus sehr grobkörnigen Kristallen) eignen sich diese Sandsteine zudem sehr gut für eine Verwendung als Schleif- und Mühlsteine³⁶.

Im Gräberfeld von Halbturn ist dieser Gesteinstyp nur mit wenigen Stücken vertreten.

³² Wessely 1961.

³³ Rohatsch 1996.

³⁴ Schmid 1894.

³⁵ Rohatsch 1996.

³⁶ Cížek 1852.

Quarzgerölle

Bei den Grabungen im Gräberfeld Halbtorn sind nur einige wenige Quarzgerölle aufgrund ihrer Gebrauchsspuren als Klopffeste aufgefallen³⁷. Quarzgerölle sind sehr häufig und kommen im Prinzip in jedem Schotter vor, sodass Herkunftsuntersuchungen wenig zielführend sind.

Mikrokristalliner Quarz

Es wurden nur sehr wenige Stücke von mikrokristallinem Quarz (Silex) festgestellt (Fn. 1149/92, 2574/96 und 3801/00). Sie wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht näher untersucht. Mikrokristalliner Quarz kommt in der näheren Umgebung von Halbtorn nicht vor. Falls keine transportierten Gerölle aus lokalem Schotter für diese Artefakte verwendet wurden³⁸, sind die nächsten Vorkommen mindestens mehrere zehn km entfernt.

GEBRAUCHS- UND BEARBEITUNGSSPUREN

Generell muss zwischen Gebrauchsspuren, die durch die Benützung eines Steinobjektes zu bestimmten Zwecken entstehen, und Bearbeitungsspuren, die aus der Herstellung resultieren, unterschieden werden. Ein sehr großer Teil der Steinartefakte von Halbtorn zeigt Bearbeitungsspuren (**Abb. 7-8**), während Gebrauchsspuren sehr selten sind.

Gebrauchsspuren

Das Auftreten von Gebrauchsspuren auf Steinen im Gräberfeld ist stark von der Gesteinsart abhängig. Die materialspezifische Auswahl der Gesteinsobjekte für unterschiedliche Verwendungszwecke zeugt von einer guten Kenntnis der gesteinspezifischen Eigenschaften zur damaligen Zeit. Ein Quarzsandstein mit Schleifrinne (Fn. 4263, Objekt 378) stammt vermutlich aus Edelstal und eignet sich sehr gut zum Schleifen. Auch die Wetzsteine (Fn. 1071 und 3837a, Objekt 387) entsprechen ihrer Verwendung. Die Quarzgerölle zeigen Gebrauchsspuren, die für Klopffeste charakteristisch sind (z. B. Fn. 1936, Objekt 203; Fn. 2127, Objekt 207). Eine Reibplatte (Fn. 140, Objekt 14a) besteht aus Kalk (vermutlich Seeblicksiedlung) und ist relativ weich für diese Art der Verwendung; das Gleiche gilt für eine weitere Reibplatte aus Kalk (Fn. 639, Objekt 3; wahrscheinlich vom Zeilerberg).

Bearbeitungsspuren

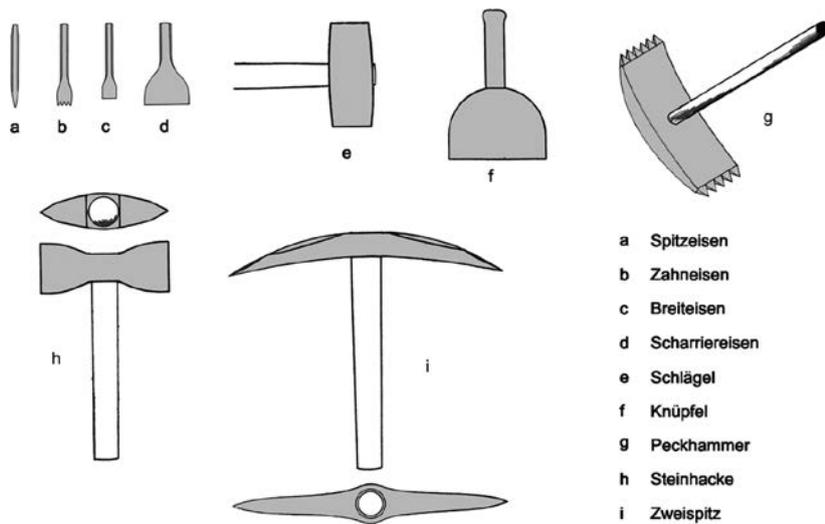
Publikationen über neuzeitliche Steinbearbeitung und -gewinnung sind relativ zahlreich³⁹, geht man in der Geschichte aber bis ins Mittelalter zurück, so wird die Literaturlauswahl schon spärlicher⁴⁰. Über römische

³⁷ Beitrag von Erich Draganits und Andreas Rohatsch in diesem Band.

³⁸ Ebenda.

³⁹ z. B. Wilcke/Thunig 1981. – Singewald 1992. – Rohatsch 2003.

⁴⁰ z. B. Friederich 1932. – Kieslinger 1935. – Kieslinger 1949.



- a Spitzeisen
- b Zahneisen
- c Breiteisen
- d Scharriereisen
- e Schlägel
- f Knüpfel
- g Peckhammer
- h Steinhacke
- i Zweispitz

Abb. 6 Charakteristische Steinmetzwerkzeuge des 19. Jahrhunderts, die den römischen Steinwerkzeugen zumindest sehr ähnlich gewesen sein dürften. – (Nach Opderbecke/Wittenbecher 1912).

Steinbearbeitungstechniken und die dafür notwendigen Werkzeuge ist vergleichsweise viel weniger bekannt, obwohl aus den vorhandenen Werkspuren auf eine Vielzahl unterschiedlicher Werkzeuge geschlossen werden kann. So können unter anderem Werkspuren beobachtet werden, die nach dem Zusammenbruch des Römischen Reiches erst wieder im 13. bis 16. Jahrhundert n. Chr. an Steinobjekten anzutreffen sind (Scharriereisen, Zahneisen, Peckhammer etc.). Glücklicherweise finden sich vereinzelt immer wieder Hinweise auf antike Steinmetzwerkzeuge, die eine korrekte Deutung der Werkspuren erlauben⁴¹.

Folgende Werkzeuge können aus den Werkspuren an den Objekten des Halbturmer Gräberfeldes abgeleitet werden: Schrämmhacke, Steinhacke, Peckhammer, Hammer, »Holzhacke«, Spitzeisen, Zahneisen, Breiteisen, Scharriereisen. Die in **Abbildung 6** dargestellten Werkzeugtypen stammen aus dem späten 19. Jahrhundert und unterscheiden sich im Detail selbstverständlich von römischen Werkzeugen, deren exaktes Aussehen kaum bekannt ist. Es kann jedoch angenommen werden, dass die römischen Werkzeuge den in **Abbildung 6** dargestellten Typen zumindest ähnlich waren. Die Auswahl der abgebildeten Werkzeuge erfolgte aufgrund der Werkspuren, die diese auf Steinoberflächen hinterlassen und die praktisch nicht von den antiken Werkspuren der Objekte des Halbturmer Gräberfeldes zu unterscheiden sind.

Prinzipiell unterscheidet man bei den Werkzeugen, die zur manuellen Steinbearbeitung herangezogen werden, drei Gattungen, nämlich geschäftete Werkzeuge, wie Stein- oder Bossierhacke, in Deutschland gerne als »Fläche« bezeichnet (**Abb. 6h**) und Peckhammer (**Abb. 6g**), und nicht geschäftete Eisen, wie Spitzeisen (**Abb. 6a**), Zahneisen (**Abb. 6b**), Breiteisen (**Abb. 6c**) und Scharriereisen (**Abb. 6d**), die gemeinsam mit einem eigenen Schlagwerkzeug, dem eisernen Schlägel (**Abb. 6e**) oder dem hölzernen Knüpfel (**Abb. 6f**), verwendet werden. Die geschäfteten Werkzeuge (z. B. Steinhacke und Peckhammer) werden immer beidhändig geführt. Als dritte Hauptgruppe wären noch die Sägen, Raspeln, Steinhobel, Schleif- und Polierböcke zu erwähnen.

Wichtige Hilfswerkzeuge und Geräte für die Konstruktion von Werkstücken sind Zirkel, Winkel, Schmiege, Maßbrett und Lotwaage sowie Schablonen, die früher aus Pergament hergestellt wurden.

Grundsätzlich können mit den erwähnten Eisen, der Steinhacke und dem Peckhammer fertige Oberflächen hergestellt werden. Üblicherweise wird bei der Herstellung einer Fläche als erster Schritt ein ca. 2-3 cm

⁴¹ z. B. Bernard 2000. – Arnold 1997.

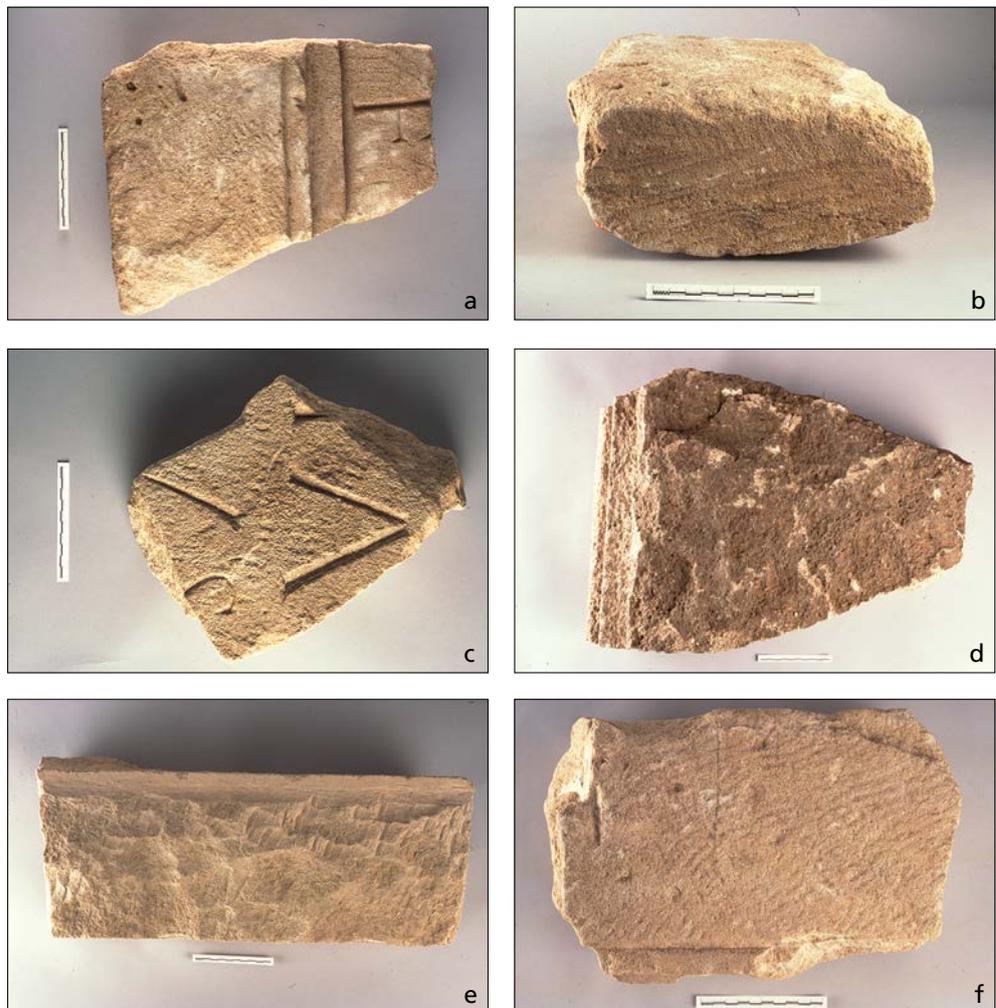


Abb. 7 Bearbeitungsspuren auf Kalksteinobjekten aus dem Gräberfeld von Halbtorn: **a** Grab 20, Stein d: Zahneisen; Breit- oder Scharriereisens rudimentär auf Oberfläche mit Inschrift; Oberfläche evtl. vor dem Gravieren überschleifen. – **b** Grab 20, Stein j: fischgrätähnliche Werkspuren der Stein- oder Bossierhacke (»Fläche«). – **c** Grab 20, Stein k: Peckhammer (rudimentär); Oberfläche evtl. vor dem Gravieren überschleifen. – **d** Fn. 2307b, Grab 107: mit Hammer grob formatierte Kanten. – **e** Fn. 2364a, Grab 107: grob mit Hammer und Spitzisen formatiert, danach mit Holzhacke gehackt (anscheinend kein Steinmetz!); wahrscheinlich sekundär verwendetes, grob und unsachgemäß überarbeitetes Objekt; Randschlag wohl überschleifen, da keine primären Werkspuren erkennbar. – **f** Fn. 2366a, Grab 107: deutliche Werkspuren eines Zahneisens. – (Fotos G. Gattinger / B. Kernmayer / O. Christos, Fotolabor des Instituts für Ur- und Frühgeschichte, Universität Wien).

breiter Rand- oder Saumschlag mit dem Breiteisen ausgearbeitet. In einem zweiten Schritt wird ein weiterer Randschlag hergestellt. Da *per definitionem* eine Ebene durch zwei Gerade definiert werden kann, werden durch Anvisierung gegenüberliegender Punkte zwei weitere Randschläge erzeugt, sodass alle Randschläge in einer Ebene liegen. Der zwischen dem Randschlag überstehende Stein – die Bosse – wird danach mittels Spitzisen, Breiteisen, Steinhacke oder Peckhammer bis zur gewünschten fertigen Oberfläche abgearbeitet, bei welcher der Randschlag meist noch sichtbar erhalten bleibt. Zur Kontrolle der Ebenheit dient eine gerade Holzlatte – das Maßbrett – oder bei Profilen eine meist hölzerne Profillehre.

Der in **Abbildung 6i** dargestellte Zweispitz wurde primär im Steinbruch für die Schrä- oder Schrotarbeit zur Gewinnung der Rohblöcke verwendet, wobei sich der Zweispitz vorwiegend zur Gewinnung wenig fes-

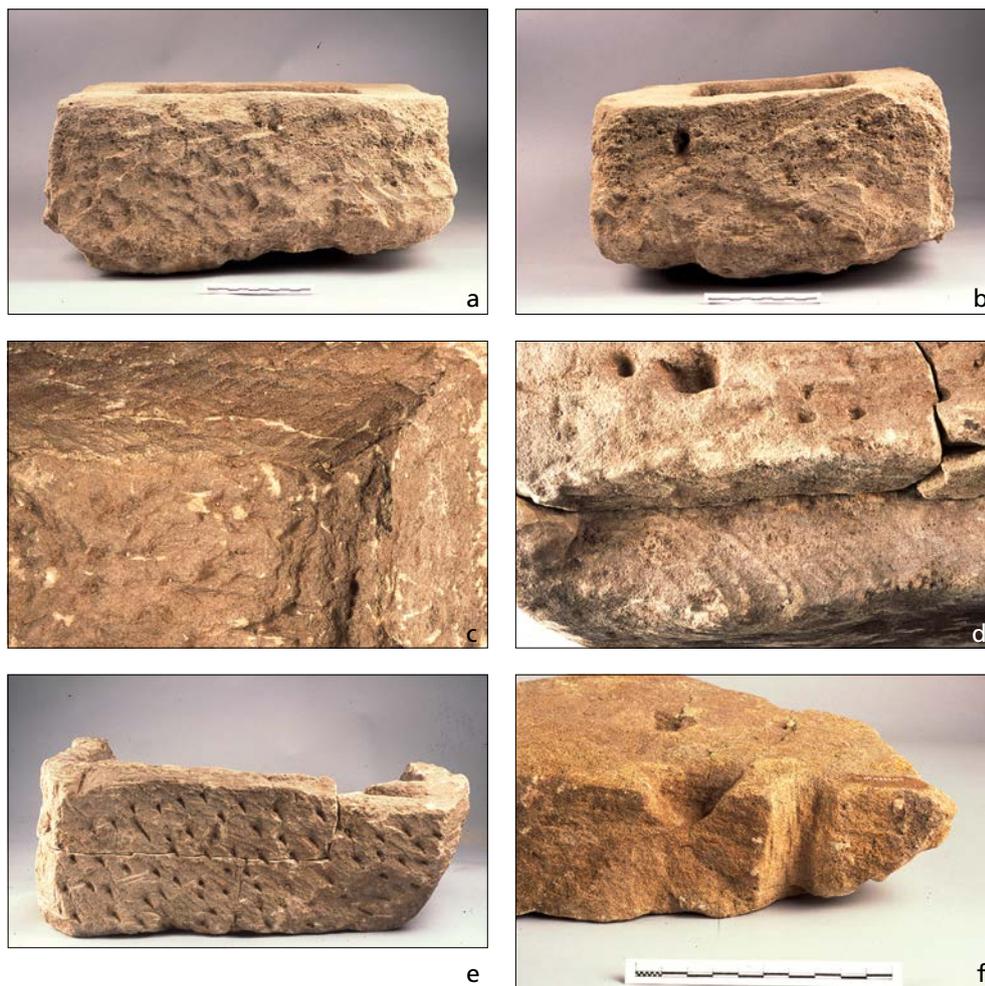


Abb. 8 Bearbeitungsspuren auf Kalksteinobjekten aus dem Gräberfeld von Halbtorn: **a** Fn. 2926b, Objekt 280: Steinkiste mit (gekrümmt verlaufenden) Werkspuren von Breiteisen und Zweispietz oder Holzhacke. – **b** Fn. 2926c, Objekt 280: Steinkiste mit (gekrümmt verlaufenden) Werkspuren von Steinhacke und möglicherweise Zweispietz. – **c** Fn. 2985b, Objekt 362: Innenseite einer Steinkiste mit Werkspuren der Steinhacke an den Wandflächen und Spitzeisenspuren an der Bodenfläche. – **d** Fn. 2985d, Objekt 362: quadratisch ausgearbeitetes Dübel- oder Zapfenloch. – **e** Fn. 2985k, Objekt 362: Steinkiste mit Werkspuren einer Steinhacke sowie grob gerichteten Spitzeisenspuren (evtl. zur Verbesserung der Haftfähigkeit eines Verputzes; vgl. Tradition von Maurern, einen Untergrund anzuspitzen). – **f** Fn. 4263b, Objekt 378: grobe Formatierung mit dem Spitz Eisen, Dübellloch und nicht näher deutbare Schleifspuren, die eine Rinne bilden (Brunnenrandabdeckung?). – (Fotos G. Gattinger / B. Kernmayer / O. Christos, Fotolabor des Instituts für Ur- und Frühgeschichte, Universität Wien).

ter und relativ weicher Gesteine eignet. Hierbei wurde ein sogenannter Schrämschlitz oder Schrot normal auf die Schichtung – das Lager – aufgebracht, der je nach Rohblockgröße zwischen 10 und 50 cm breit war. Häufig war die Rohblockdicke durch die Mächtigkeit der sedimentären Schichtung vorgegeben, so auch bei den infrage kommenden Leithakalken. Die Lösung des Rohblockes von der Unterlage erfolgte mithilfe von Keilen, die mit Keilblechen in die zuvor hergestellten Keilfuttermaschen eingesetzt wurden. Bei dieser Gewinnungstechnik ist mit Abbauverlusten von 40-70 Vol% zu rechnen.

In einigen Fällen bildeten die durch das Schrämen hervorgerufenen Werkspuren bereits die fertige Steinoberfläche, vor allem an jenen Werkstücken, die nachher ohnehin verputzt werden sollten und somit eine entsprechend raue Oberfläche besitzen mussten.

DISKUSSION UND INTERPRETATION

Herkunftsanalysen an archäologischen Gesteinsobjekten sind eine geoarchäologische Herausforderung⁴². Es stehen zwar eine ganze Reihe von geoarchäologischen Methoden für quantitative Untersuchungen zur Verfügung, viele davon eignen sich jedoch nur für ganz spezifische Gesteine, die meisten sind teuer und gehen mit einer zumindest Teilzerstörung von Gesteinsartefakten einher. Es ist den Autoren bewusst, dass sie mit der Herkunftsanalyse basierend auf der makroskopischen Beurteilung der Gesteinsobjekte einen methodisch-minimalistischen Weg beschritten haben. Das resultiert vor allem aus der großen Menge der zu untersuchenden Gesteinsobjekte – und damit den Kosten für Untersuchungen –, die leider nie in der Aufarbeitung eingeplant waren⁴³. Deshalb konnten nur von einigen repräsentativen Objekten Dünnschliffe hergestellt und mit dem reichlich vorhandenen Archivmaterial verglichen werden. Trotzdem konnten die Herkunftsgebiete relativ gut eingegrenzt werden, da der Erstautor seine langjährige Erfahrung in der Herkunftsbestimmung von Leithakalken anhand des Vergleichs von Steinbruchproben mit historischen und archäologischen Gesteinsobjekten in die Untersuchung einbringen konnte.

Mikroskopische Untersuchungen an den Dünnschliffen ergaben relativ schwer zu interpretierende Ergebnisse. Erlauben Gesteinsdünnschliffe ohnehin nur einen sehr beschränkten, wenngleich hoffentlich repräsentativen Einblick in die lithologische und paläontologische Zusammensetzung eines Gesteines, so treten bei der großen Gruppe der Leithakalke noch weitere Schwierigkeiten auf. So ist es z. B. meist kaum möglich, anhand der faunistischen Zusammensetzung dieser Gesteine, z. B. der Foraminiferenfauna, im Kleinbereich eine geologische Altersdatierung durchzuführen, da diese einzelligen Organismen infolge Aufarbeitung und Umlagerung von älteren Gesteinen, durchaus auch ohne Beschädigung der Schalensubstanz, in jüngere Gesteine gelangen können. Selbst extrem dünnchalige planktonische Foraminiferen der Gattung *Globigerina*, eindeutig vollmarine Elemente des Badenium, finden sich in den Brack- bis Süßwasserablagerungen des sarmatischen und pannonen »detritären Leithakalkes«.

Zur Unterstützung der hier postulierten Herkunftsangaben könnten zusätzliche Schwermineralanalysen hilfreich sein, wobei jedoch für eine statistisch relevante Anzahl (mindestens 300 Stück) je Probe etwa 1-2 kg an Material zur Aufbereitung bereitgestellt werden müsste. Da eine recht umfangreiche Datensammlung für die Leithakalke der infrage kommenden Regionen vorliegt, könnte die Einengung des Herkunftsgebietes eventuell noch etwas verfeinert werden, wobei jedoch angemerkt werden muss, dass die Schwermineralspektren im Leithagebirge und den Hainburger Bergen prinzipiell recht ähnlich sind und sich nur durch einige wenige charakteristische Schwerminerale unterscheiden (z. B. Titanit). Derart große Probenmengen standen aus naheliegenden denkmalpflegerischen Gründen nicht zur Verfügung.

Röntgendiffraktometeranalysen zur semiquantitativen Erfassung des Gesamtmineralbestandes sind erfahrungsgemäß bei der Charakterisierung der Leithakalke wenig aussagekräftig und daher ungeeignet. Für Spurenelementanalysen oder isotopengeochemische Untersuchungen fehlt schlichtweg die Datenbasis.

Trotz all dieser einschränkenden Rahmenbedingungen können die postulierten Herkunftsgebiete als mit großer Wahrscheinlichkeit gesichert angenommen werden, da in den erwähnten Steinbrüchen und Steinbruchrevieren in litho- und mikrofazieller Hinsicht gut vergleichbare Gesteine beobachtet werden können⁴⁴.

Andreas Rohatsch · Erich Draganits

⁴² Für eine ausführliche Diskussion dieses Themas s. Beitrag von Erich Draganits und Andreas Rohatsch in diesem Band.

⁴³ Ebenda.

⁴⁴ Wir bedanken uns bei Nives Doneus für die Ermöglichung der Gesteinsuntersuchungen, die vorbildliche Aufarbeitung des Fundmaterials und ihre unermüdliche Unterstützung unserer

Arbeit. Herrn Alfred Petznek sei an dieser Stelle für die Genehmigung des Besuches und der Probenahme in den Steinbrüchen südwestlich von Bruck an der Leitha im Jahr 1991 herzlich gedankt. Die geoarchäologischen Untersuchungen wurden teilweise vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt P-14129-GEO) und von der Hochschuljubiläumstiftung der Stadt Wien (Projekt H-990/2004) unterstützt.

ZUSAMMENFASSUNG / ABSTRACT / RÉSUMÉ

Herkunftsbestimmung an den Gesteinen des römischen Gräberfeldes von Halbtorn

Geoarchäologische Untersuchungen wurden an mehr als 130 Steinobjekten aus dem römischen Gräberfeld von Halbtorn durchgeführt. Bei den Gesteinen handelt es sich nahezu ausschließlich um neogene Kalksteine und Kalksandsteine. Neogene Quarzsandsteine, Quarzgerölle und mikrokristalline Quarze finden sich sehr selten. Neogene Kalke kommen in der unmittelbaren Umgebung des Gräberfeldes nicht vor; die nächstgelegenen Vorkommen sind mehr als 15 km entfernt. Die untersuchten Gesteine von Halbtorn wurden nach ihren makroskopischen Eigenschaften in unterschiedliche Gruppen eingeteilt und von repräsentativen Stücken wurden Dünnschliffanalysen durchgeführt. Mögliche Herkunftsgebiete der neogenen Kalke konnten im Nordteil des Leithagebirges und in den Hundsheimer Bergen lokalisiert werden. Die beobachteten Bearbeitungsspuren an manchen Gesteinsoberflächen weisen auf die mögliche Verwendung folgender Werkzeuge hin: Breiteisen, Hammer, Peckhammer, Scharriereisen, Schrämmhacke, Spitzisen, Steinhacke, Zahneisen.

Provenance analysis of stone objects from the Roman graveyard Halbtorn

More than 130 stone objects of the Roman cemetery of Halbtorn have been investigated. The stone artefacts mainly comprise Neogene limestone and calcarenite. Neogene siliciclastic sandstone, quartz pebbles and micro-crystalline quartz are extremely rare. Neogene limestone cannot be found nearby the cemetery; the next deposits are more than 15 km away. The investigated stones have been classified in different groups based on their macroscopic properties. Representative samples have been selected for thin-section analyses. Potential areas of provenance could be located in the northern part of the Leitha Mountains and in the Hundsheimer Mountains. The working traces observed on the stone surfaces indicate the possible use of: flat chisel, mallet, tooth axe, scaling chisel, pick, pointed chisel, axe and tooth chisel.

Translation: M. Struck

La provenance des roches du cimetière de Halbtorn

Des études géoarchéologiques ont été effectuées sur plus de 130 objets en pierre du cimetière romain de Halbtorn. Parmi les roches, il s'agit presque exclusivement de pierre en calcaire et en grès-calcaire de l'époque du Néogène. Le grès avec du quartz du Néogène, des galets en quartz et du quartz microcristallin se retrouve assez rarement. Le calcaire du néogène ne figure pas aux abords immédiats de la nécropole. Les premiers gisements sont éloignés de plus de 15 km. Les pierres étudiées du site de Halbtorn ont été réparties en différents groupes selon leurs propriétés macroscopiques et en ce fondant sur des pièces représentatives furent menées des analyses sur lamelles polies. D'éventuels lieux de provenances du calcaire Néogène ont pu être localisés dans la partie nord des montagnes de Leitha et dans les montagnes de Hundsheimer. L'observation des traces de façonnage à certaine surface de la pierre démontre le possible usage de burin plat, marteau, pioche, cognée et bêchoir.

Traduction: E. Landgraf